BIBLIOTEKA GŁÓWNA
L 55 m

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Das

Deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart

Band II.

Das Deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart

Herausgegeben

unter Förderung des Preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, des Bayerischen Staatsministers für Verkehrsangelegenheiten und der Eisenbahn-Zentralbehörden anderer Deutscher Bundesstaaten

von einer Anzahl leitender Beamten der deutschen Verkehrsverwaltungen und Professoren der technischen Hochschulen

Mit einer Einführung vom Präsidenten des Königl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Hoff

Band II.

BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN HOCHSCHULE BRESLAU ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL.

VERLAG VON REIMAR HOBBING IN BERLIN
1911

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej
Sz. 21102

1945 G 233

INHALTS-ÜBERSICHT.

Band I.

Kapitel I: Geschichtliche Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens.
v. Mühlenfels, Eisenbahndirektionspräsident a. D. in Berlin. Seite 15

Kapitel II: Linienführung und Bahngestaltung.
Blum, Otto, Professor an der technischen Hochschule in Hannover. Seite 37

Kapitel III: Der Eisenbahnoberbau.
Holverscheidt, Geheimer Ober-Baurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 58

Kapitel IV: Die Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbauten.
Oder, Dr. ing., Professor an der technischen Hochschule in Danzig. Seite 80

Kapitel V: Das Signal- und Sicherungswesen.
Hoogen, Geheimer Baurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 100

Kapitel VI: Lokomotiven und Zubehör.
Müller, Wirklicher Geheimer Ober-Baurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 122

Kapitel VII: Personen-, Post- und Gepäckwagen.
Herr, Geheimer Baurat im Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Seite 145

Kapitel VIII: Güterwagen.
Kittel, Ober-Baurat bei der Generaldirektion der Württembergischen Staatsbahnen in Stuttgart. Seite 165

Kapitel IX: Triebwagen.
Loch, Regierungs- und Baurat im Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Seite 181

Kapitel X: Bremsen und Kuppelungen.
Steinbiß, Ober- und Geheimer Baurat im Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Seite 190

Kapitel XI: Die elektrischen Bahnen.
Loch, Regierungs- und Baurat im Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Seite 213

Kapitel XII: Bergbahnen; Seil- und Schwebebahnen.
Heubach, Dr., Ober-Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 232

Kapitel XIII: Die Bahn-Bewachung.
Bake, A., Finanz- und Baurat in Dresden. Seite 244

Kapitel XIV: Die Unterhaltung der Gleis- und Weichenanlagen.
Scheibe, Finanz- und Baurat bei der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen in Dresden. Seite 253

Kapitel XV: Die Wartung und Unterhaltung der Fahrzeuge.
Biber, Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 265

Kapitel XVI: Die Betriebsmaterialien, insbesondere zur Lokomotivfeuerung.
Kuntze, Geheimer Baurat in Berlin. Seite 285

Kapitel XVII: Das Fahrplanwesen.
Ruckdeschel, Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 297

Kapitel XVIII: Der Fahrdienst.
Cauer, Geheimer Baurat, Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg. Seite 315

Kapitel XIX: Personentarif.
von Stieler, Präsident der württembergischen Staatsbahnen in Stuttgart. Seite 338

Kapitel XX: Die Personenbeförderung und -Abfertigung.
Mutzenbecher, Regierungsrat, Mitglied der Großh. Eisenbahndirektion Oldenburg. Seite 353

Kapitel XXI: Reisegepäck und Expreßgut.
Gaitzsch, Ober-Regierungsrat bei der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen in Karlsruhe. Seite 368

Kapitel XXII: Güter- und Tiertarife.
Laury, Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 381

Kapitel XXIII: Güter-Abfertigung und -Beförderung.
von Schaeven, Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 403

Kapitel XXIV: Güterwagendienst.
Grunow, Ober-Regierungsrat im Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Seite 415

Kapitel XXV: Frachtrecht.
Dr. Reindl, Ober-Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 430

Kapitel XXVI: Eisenbahnrecht.
Fritsch, Geheimer Ober-Regierungsrat und Dirigent im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen in Berlin. Seite 438

Kapitel XXVII: Die Eisenbahnverwaltungs-Ordnung.
von Völcker, Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 453

Kapitel XXVIII: Die Eisenbahnbeamten und die Arbeiter.
Rüdlin, Präsident der Eisenbahndirektion zu Berlin. Seite 472

Kapital XXIX: Verhältnis zu anderen Bahnen.
Dr. Redlich, Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion Berlin. Seite 489

Kapitel XXX: Das Eisenbahnwesen und die Post- und Heeresverwaltung.
Opel, Ministerialrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 498

Band II.

Kapitel XXXI: Etats-, Kassen- und Rechnungswesen.
Holtze, Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin. Seite 5

Kapitel XXXII: Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen.
Hoff, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrat, Präsident des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin. Seite 23

Kapitel XXXIII: Das Bahnnetz von Berlin und Vororten.
Kemmann, Regierungsrat a. D. in Berlin. Seite 40

Kapitel XXXIV: Das Elektrizitäts- und Fernheizwerk in München Hbf.
Dr. ing. Freiherr von Schacky, Staatsrat i. o. D., Exz., Vorstand der Bauabteilung des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten in München. Seite 52

Kapitel XXXV: Eisenbahn-Umschlagsverkehr, insbesondere in den Nordsee- und Rheinhäfen.
Dr. Drilling, Eisenbahndirektor in Coblenz. Seite 61

Kapitel XXXVI: Die Versuchsbahn bei Oranienburg.
Bräuning, Geheimer Baurat in Köslin. Seite 76

Kapitel XXXVII: Deutsche Eisenbahn-Museen.
Böttinger, Ober-Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg. Seite 84

Kapitel XXXVIII: Kleinbahnen.
Scheibner, Ober-Baurat in Berlin. Seite 95

Kapitel XXXIX: Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten.
Balzer, Geheimer Ober-Baurat im Reichskolonialamt in Berlin Seite 110

Die deutsche Industrie und das Eisenbahnwesen.

Hieran anschließend: **Sach- und Stichwortregister** zu Band I und II.

Dem Werke sind beigegeben:

Eine große Karte zu Kapitel I, sowie dreizehn Tafeln in Mehrfarbendruck zu den Kapiteln I, V, XIII, XXII, XXIII, XXVIII, XXXII, XXXIII und XXXV.

Kapitel XXXI.

Etats-, Kassen- und Rechnungswesen.

Von *Holtze*, Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin.

Normalbuchungsformular, Statistik. Die deutschen Eisenbahnen haben frühzeitig den hohen Wert einer nach festen Normen geordneten Finanzverwaltung erkannt, sie haben eingesehen, daß die Beurteilung der Rentabilität der Eisenbahnunternehmen fußen müsse auf den zuverlässigsten Unterlagen, auf unbedingt gleichmäßig feststehenden Buchungsformen, auf sicher und gut arbeitenden Rechnungsvorschriften und Kasseneinrichtungen und auf einer auf diesen Einrichtungen aufgebauten, ins einzelne gegliederten Statistik. Wie von Beginn der Entwicklung des Eisenbahnwesens im deutschen Inlande alle Verwaltungen einmütig an der Vervollkommnung und Vereinheitlichung der technischen Einrichtungen gearbeitet haben und musterhafte Erfolge auf diesen Gebieten erzielten, so kamen in eifriger und jahrzehntelanger stiller Arbeit auch Vereinbarungen zustande, die Einheitlichkeiten in den Grundlagen für die Finanzverwaltung der Eisenbahnen schufen und die als nicht minder vorbildliche hingestellt werden können. Unter der Leitung des Reichseisenbahnamts konnten diese Vereinbarungen wirksam gefördert und ergänzt werden. Sie bestehen im wesentlichen darin, daß alle deutschen Eisenbahnen nach gleichen formellen Regeln ihre Betriebsrechnungen einteilen, daß sie nach einem einheitlichen Schema (dem Normalbuchungsformular) ihre Einnahmen und Ausgaben des Betriebes in Haupt- und Unterabteilungen buchen und nachweisen, und daß sie auf Grund der übereinstimmenden Regelung kassenmäßig zuverlässige Unterlagen für eine bis ins einzelne gegliederte und genau durchdachte Statistik zu geben sich verpflichteten.

Das Muster des Normalbuchungsformulares, auf das in der weiteren Darstellung dieses Abschnitts noch mehrfach zurückzukommen sein wird, ist seinem erheblichen Inhalte nach in der Anlage am Schluß des Kapitels wiedergegeben.

Betriebsergebnisse. Die nunmehr Jahrzehnte hindurch bereits geführte Nomalbuchung gibt für die deutschen Eisenbahnen die zuverlässige Beurteilung, wie in allen Einzelheiten bei der Betriebsführung die Verhältnisse beurteilt und bewertet werden. Die auf ihrer Grundlage ermittelte Gesamt-Einnahme und Gesamt-Ausgabe in den einzelnen Jahren läßt zweifelsfrei den Fortgang der Entwicklung der finanziellen Verhältnisse der Bahnunternehmen erkennen, sie gibt auch die Möglichkeit zu treffenden Vergleichen zwischen den Einzelzweigen der Betriebe und den Erfolgen der verschiedenen deutschen Verwaltungen untereinander. Die wiederkehrend jährlich von den Bahnen bekanntgegebenen Betriebsergebnisse (Betriebsberichte) und die Mitteilung der daraus errechneten Betriebskoeffizienten, d. h. des Verhältnisses der Ausgaben zu den Einnahmen des Betriebes, endlich die Darstellung der Verzinsung der Anlagekapitale der Bahnen durch den Überschuß der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben spiegeln ein Bild wieder, das, wie allseitig anerkannt wird, den Stand der wirtschaftlichen Verhältnisse jeder deutschen Bahn zutreffend bis in die Einzelheiten erläutert. Die auf der Grundlage der Normalbuchung aufgestellten Betriebsergebnisse lassen auch bis zu einem gewissen Grade Vergleiche der Rentabilität der Bahnen untereinander zu. Weil aber durch das Normalbuchungsformular naturgemäß nicht festgelegt werden konnte, welche Wirtschaftsführung die Bahnen nach ihren verschieden kräftigen Finanzverhältnissen zu beobachten haben, weil vielmehr jeder Bahn volle Freiheit darüber belassen ist, die Grundsätze zu bestimmen, nach denen sie größere Ausgaben den eigentlichen Betriebsausgaben zurechnen, und in welchem Umfange sie die Betriebseinnahmen zum Betriebe oder für andere Zwecke verwenden will, müssen bei Anstellung von genau zutreffenden Vergleichen der Rentabilität verschiedener Bahnunternehmen ihre gesamten wirtschaftlichen Bilanzen aus ihrer kassenmäßigen Buchführung und anderen Unterlagen herangezogen werden. Bei allen deutschen Eisenbahnverwaltungen ist auch die kassenmäßige Buchführung, soweit die eigenartigen Verhältnisse der Bahnunternehmen dies zuließen, dem Schema des Normalbuchungsformulares angepaßt. Das ist der Fall bei den Verwaltungen, die nach kaufmännischer Art ihr Unternehmen führen (einige Privatbahnen, auch fast alle deutschen Kleinbahnen), besonders aber bei den deutschen Staatsbahnverwaltungen, die ihre Buchführung den gesetzlichen Forderungen des Staatshaushaltsetats gemäß regeln müssen und die budgetmäßige (kameralistische) Buchführung anwenden.

Kaufmännische Buchführung für Privateisenbahnen. In jüngster Zeit ist mehrfach die Forderung hervorgetreten, es möge auch für die Staatsbahnen die kaufmännische Buchführung eingeführt werden, weil sie allein den Wert des Unternehmens und seiner Erträgnisse genau und vollständig erkennen lasse. Wenn schon in Deutschland allen Eisenbahn-Verwaltungen die Pflicht zum dauernden Betriebe auferlegt ist und die staatliche Aufsichtsbehörde darüber wacht, daß dieser Pflicht Genüge geschieht, so kann bei den Privateisenbahnen nur insoweit die Erfüllung dieser Pflicht gefordert werden, als die den Unternehmungen gewidmeten Kapitalien es zulassen. Bei den Privatunternehmungen wird daher in dem Vordergrunde stehen müssen, eine Rentabilität ihres für das Unternehmen gewidmeten Vermögens zu er-

zielen. Die Privateisenbahnunternehmen sind zu dem Zwecke als Handelsgesellschaften, Aktiengesellschaften, Gesellschaften mit beschränkter Haftung und dergl. in den durch die Gesetze vorgeschriebenen Formen gegründet. Die ihnen gewidmeten Kapitalien tragen die gesamten Geschäftsgefahren und erhalten den gesamten Gewinn. Die für das Unternehmen gewählte Buchführung muß daher in einfacher Weise die wirtschaftlichen Verhältnisse und die Entwicklung des Unternehmens in Beziehung auf das Geschäftsvermögen darstellen, sie muß Auskunft geben über die drei Hauptgegenstände: das Vermögen, die Anteile der Gesellschafter und den Gewinn. Dies geschieht unmittelbar durch die kaufmännische Buchführung, von deren verschiedenen Arten nur die doppelte in Frage kommen kann.

„Vermögen" und „Inventur". Für die kaufmännische Buchführung *wird zu* Beginn des Unternehmens (Geschäftes) das „Vermögen" genau aufgenommen und verzeichnet, so daß alsdann jeder Geschäftsvorfall als Veränderung dieses Anfangsvermögens betrachtet und gebucht und das Vermögen jederzeit ziffermäßig festgestellt werden kann. Zur Sicherstellung, daß hierbei nicht im Laufe der Zeit verhängnisvolle Irrtümer unterlaufen, werden diese Aufzeichnungen durch eine nach dem Handelsgesetzbuch jährlich vorzunehmende Aufnahme aller einzelnen Vermögensgegenstände, die „Inventur", geprüft und gegebenenfalls richtiggestellt.

Anteile der Besitzer. Die Anteile der Besitzer oder die Anrechte auf das Vermögen werden in gleicher Weise zu Anfang festgesetzt und weiterverzeichnet. Da eine Inventur über diese Anteile nicht in demselben Sinne wie bei dem Vermögen möglich ist, so muß die Buchführung hier allein Aufschluß geben; nur durch Anfrage bei den Anteilsbesitzern können die Buchungen geprüft werden.

Gewinn. Der Gewinn soll durch die Buchungen ermittelt werden. Die fortlaufende, gesonderte Verfolgung des Gewinnes, wie bei dem Vermögen und den Anteilen, durch die Buchführung ist aber nicht erforderlich, da er aus dem Vermögen und den Anteilen jederzeit nach der Gleichung gewonnen werden kann:

$$\text{Vermögen} = \text{Anteile} + \text{Gewinn}.$$

Denn während bei der Eröffnung des Geschäftes sich das Vermögen lediglich aus den von den Teilnehmern hergegebenen Anteilen zusammensetzt, also: Anfangsvermögen = Anfangsanteile, ist der spätere Gewinn ein über die festliegenden Anteile hinausgehendes Vermögen, das zu weiteren Geschäftszwecken oder zur Verteilung verwendet werden kann. Wie auch immer über den Gewinn verfügt werden mag (Auszahlung, Erhöhung der Anteile usw.), auf jeden Fall beginnt ein neues Geschäftsjahr mit der Gleichung: Vermögen = Anteile.

Konten. Die Grundidee der kaufmännischen Buchführung ist hiernach: das Gesamtvermögen, die Gesamtanteile und den Gesamtgewinn buchmäßig darzustellen und damit die Nettoergebnisse des Unternehmens nachzuweisen. Da die Darstellung dieser drei Hauptgegenstände aber kaum den einfachsten Verhältnissen genügt, so zerlegt man sie in ihre Bestandteile. Das Vermögen wird z. B. gegliedert in Grundbesitz, Gebäude, den Fuhrpark, Maschinen, Rohmaterialien, fertige Waren, Staatspapiere, Wechsel, Bargeld usw. Auch stehen den Vermögensgegenständen (Aktiven) in der Regel Verbindlichkeiten irgendwelcher Art (Passiva) gegenüber — das Reinvermögen ist der Unterschied zwischen beiden —, so daß die Buchführung die Aktiven und die Passiven und die Zerlegung beider (in Konten) nachweist. Ähnlich wird auch die Darlegung der Zusammensetzung der Anteile und des Gewinnes bald in geringerem, bald in größerem Umfange erwünscht oder erforderlich sein, so daß die Anteile nach den Teilhabern, die Gewinne nach den einzelnen Zweigen des Unternehmens usw. getrennt (in besonderen Konten) gebucht werden. Diese Trennung kann beliebig weit durchgeführt werden.

Doppelte Buchführung. Von den Arten der kaufmännischen Buchführung wird bei den Eisenbahn-Unternehmungen die „doppelte" angewendet. Sie geht von der Erwägung aus, daß jeder Geschäftsvorfall, der die linke Seite der Gleichung: Vermögen = Anteil + Gewinn trifft, also eine Änderung des Vermögens mit sich bringt, auch die rechte Seite, nämlich das „Guthaben der Besitzer" (die Anteile und der Gewinn gehören den Besitzern des Geschäftes) berührt. Alle solche Fälle werden daher zweimal gebucht. Ändert der Geschäftsvorfall die Endsumme des Vermögens nicht, so wird er durch zwei Buchungen dargestellt, so daß bei der doppelten Buchführung jedem Vorfall zwei Buchungsposten entsprechen.

Bilanz. Die mehrerwähnte Gleichung: Vermögen = Guthaben der Besitzer (Anteile + Gewinn) wird aus der kaufmännischen Buchführung jährlich praktisch dargestellt in dem Jahresabschluß der „Bilanz". Das Wesen der Bilanz hier im einzelnen zu erklären, d. h. zu begründen, welche Gegenstände oder Werte als Vermögen oder als Schulden erscheinen müssen, würde über den Rahmen der hier beabsichtigten Darstellung weit hinausgehen. Zur Veranschaulichung der geschilderten Buchführung aus ihrem Ergebnis heraus wird eine nicht zu umfangreiche Bilanz in der Form mitgeteilt, wie sie dem Grundgedanken der kaufmännischen Buchführung entspricht. Darunter wird dieselbe Bilanz in der Form wiedergegeben, die zur Darstellung der Bilanzen und der Gewinn- und Verlustrechnungen jetzt allgemein üblich geworden ist. (Bilanz siehe nächste Seite.)

Kameralistische Buchführung bei den Staatseisenbahnen. Wenn aus den Konten der kaufmännischen Buchführung und aus ihren Abschlüssen unschwer der jeweilige Stand des Geschäftsvermögens nach Gewinn und Verlust erkennbar wird und sie als Unterlagen für die finanziellen Entschließungen der Privatbahnverwaltung dienen können, so gibt die Buchführung andererseits nicht Auskunft über das Aufkommen und die Verwendung der Gelder im Betriebe. Sie kann als Buchführung für staatliche Betriebe aus mehrfachen Gründen nicht zur Anwendung kommen. Die deutschen Staaten haben ihre Eisenbahnen nicht als selbständige gewerbliche Unternehmungen, sondern als Teile ihres allgemeinen Staatshaushalts behandelt. Die Staatsbahnen bilden entweder einen besonders gestellten Verwaltungsteil im Staatshaushalt, so daß in diesem nur die Ergebnisse der Eisenbahnbetriebe erscheinen (so in den meisten süddeutschen Staaten und in Sachsen), oder die Staaten lassen die Staatsbahnen wie die anderen Verwaltungszweige im Haushalt erscheinen und stellen lediglich zur Wirtschaftsführung einen Spezialetat für die Eisenbahnen auf (so in Preußen). Alle Staaten mit Eisenbahnbesitz haben es für unumgänglich gehalten, daß den gesetzgebenden Körperschaften ein maßgebender Einfluß auf die wirtschaftliche Gestaltung der Eisenbahnen gewahrt bleibt. Im Interesse des Budgetrechts der Landes-

I. Bilanz nach dem Grundgedanken der kaufmännischen Buchführung, der in der Formel Vermögen = Anteile + Gewinn zum Ausdruck kommt.

Vermögen	M.	Pf.			
Bahnanlage			47 466 397	64	
Neubau usw.			104 647	42	
Spezial-Reservefonds			95 612	40	
usw. wie unter Aktiva der untenstehend. Bilanz			9 341 802	42	
Schulden	1 142 130	04			
Abschreibungsfonds	182 870	84			
Erneuerungsfonds	3 605 871	07			
Agio	87 076	84			
Kautionen	642 456	06			
Unterstützungs- usw. Kassen	264 708	22			
Rückstellungen	539 488	75			
Unfallversicherung	3 054	16			
			57 008 459	88	
	6 467 655	98	6 467 655	98	
Vermögen			50 540 803	90	

Anteile	M.	Pf.			
Aktien			25 120 000	–	
Obligationen			23 500 000	—	
Reservefonds			401 017	38	
Anrechte			49 021 017	38	
Gewinn					
Betriebsüberschuß			2 952 089	02	
Vortrag aus dem Vorjahre			35 641	87	
Aus anderen Unternehmen			5 600	—	
Kursgewinn			276	—	
Einkommensteuer	69 900	26			
Allg. Gesellschaftsunkosten	64 452	26			
An Erneuerungsfonds	362 831	16			
An Reservefonds	6 665	05			
Kontokorrentzinsen	38 830	04			
Verzinsung	787 141	60			
Amortisation	139 000	—			
Deckung von Disagio	5 000	—			
			2 993 606	89	
	1 473 820	37	1 473 820	37	
Gewinn			1 519 786	52	
Guthaben			50 540 803	90	

II. Der jetzt allgemein übliche kaufmännische Jahresabschluß ist folgender:

Bilanz

Aktiva	M.	Pf.	Passiva	M.	Pf.
Bahnanlage-Konto	47 466 397	64	Aktien-Konto	25 120 000	—
Neubauten	100 091	57	Prioritäts-Obligationen	23 500 000	—
Projekte und Vorarbeiten	4 565	85	Agio-Konto	87 076	84
Spezial-Reservefonds	95 612	40	Verschiedene Gläubiger	1 142 130	04
Kautionen bei Behörden	198 647	30	Erneuerungsfonds	3 605 871	07
Bestände der Fonds	3 624 566	31	Konzessionsmäßige Reservefonds	146 417	12
Beteiligung an anderen Unternehmen	167 134	55	Abschreibungsfonds	182 870	84
Verschiedene Schuldner	518 632	93	Unfallversicherungsfonds	3 054	76
Materialbestände	883 255	55	Bilanz-Reservefonds	254 600	20
Verwaltungsgebäude und Beamtenhäuser	622 653	92	Hinterlegte Kautionen	642 456	06
Grundstücke	373 332	77	Unterstützungs- usw. Kassen	264 708	22
Hinterlegte Kautionen	642 456	06	Rückstellungen	539 488	75
Bestände der Unterstützungs- usw. Kassen	264 708	22	Gewinn- und Verlust-Rechnung	1 519 786	52
Barbestände und Bankguthaben	2 046 404	81			
	57 008 459	88		57 008 459	88

Gewinn- und Verlust-Rechnung

Soll	M.	Pf.	Haben	M.	Pf.
Einkommensteuer	69 900	26	Vortrag aus dem Vorjahre	35 641	87
Allgemeine Gesellschaftsunkosten	64 452	26	Betriebs-Überschüsse	2 952 089	02
Rücklage in die Erneuerungsfonds	362 831	16	Erträgnisse aus der Beteiligung an anderen Unternehmen	5 600	—
Rücklage in die konzessionsmäßigen Reservefonds	6 665	05	Kursgewinn aus gelosten Effekten	276	—
Kontokorrentzinsen	38 830	04			
Verzinsung der Obligationen	787 141	60			
Amortisation „ „	139 000	—			
Deckung des Disagio	5 000	—			
Gewinn	1 519 786	52			
	2 993 606	89		2 993 606	89

vertretungen ist es daher für nötig befunden, die Einnahmen und Ausgaben der Staatseisenbahnbetriebe im Haushaltetat zu veranschlagen und den Grundsatz aufzustellen, daß alle Einnahmen zur Staatskasse fließen und alle Ausgaben aus dieser geleistet werden sollen (Bruttoprinzip), ohne daß eine Aufrechnung der Einnahme gegen Ausgabe zulässig ist.

Die Buchführung hat darnach den Hauptzweck einer Rechnungslegung.

Statistisches Anlagekapital. Es kommt hinzu, daß für die Staatsbahnbetriebe bestimmte Kapitalien als Geschäftsvermögen nicht ausgeschieden sind, die im Sinne der kaufmännischen Buchführung als Vermögen fortzuschreiben sein würden. Auch mag darauf hingewiesen werden, daß die Staaten die dauernde Betriebspflicht für ihre Eisenbahnen ohne Rücksicht auf Gewinn und Verlust übernommen haben. Für den Staatsbahnbetrieb kann daher eine jeweilige Darstellung des Gewinnes leichter entbehrt werden als der Rechenschaftsbericht darüber, daß der Eisenbahnbetrieb bei den Staatsbehörden in Beobachtung einer vernünftigen Wirtschaftlichkeit im Sinne der durch den Staatshaushalt gegebenen Weisungen und im Rahmen der bereitgestellten Mittel geführt worden ist. Bei den Staatsbahnverwaltungen geschieht die Ermittlung der Rentabilität durch eine Gegenüberstellung der buchmäßigen Erträge mit dem statistischen Anlagekapital, worunter die Summe der Anlagewerte der Bahnen nebst allem Zubehör und den Fahrzeugen verstanden wird.

Die Rentabilitätsberechnung aus dem Anlagekapital und den durch Rechnungslegung nachprüfbaren Erträgnissen (die objektive Wirtschaftlichkeit) muß zuverlässiger sein, als die aus der kaufmännischen Buchführung errechnete. Denn das kaufmännisch fortgeschriebene Vermögen ist beeinflußt durch jeweils schwankende, ins Belieben gestellte Abschreibungen und kann versteckte Rücklagen enthalten, so daß es jedenfalls weiter von dem in dem Unternehmen arbeitenden Kapitale entfernt ist als das statistische Anlagekapital. Aus der kaufmännischen Bilanz allein können jedenfalls die Sätze und Grundsätze der Abschreibungen und der Rücklagen nicht erkannt werden. Die Bilanz stellt die subjektive Wirtschaftlichkeit dar, die Wirtschaftlichkeit vom Standpunkte des Aktionärs.

Die Buchführung der großen deutschen Staatsbahnen bewältigt den ihr zur Bearbeitung gebotenen umfangreichen Rechnungsstoff in verhältnismäßig einfacher Weise.

Buchführung als Rechnungslegung. Um ihren Hauptzweck der Rechnungslegung über Einnahmen und Ausgaben zu erfüllen, ist die Buchführung eng an die Etatsveranlagung und an das dem Normalbuchungsformular angepaßte Etatsschema angegliedert, muß sie doch zum Zwecke der Rechnungslegung dartun, inwieweit der Etat zur Ausführung gekommen ist. Die Etatsbewilligung wird der Buchführung als Voranschlag (Soll) vorgetragen, die tatsächliche Einnahme und Ausgabe wird als „Ist" dem Voranschlag gegenübergestellt. Der Grundsatz, daß jede Ausgabe und Einnahme als solche zu buchen ist, das Verbot, Einnahmen auf Ausgaben anzurechnen oder von Einnahmen die Ausgabe vorweg in Abzug zu bringen (Bruttoprinzip), das im Gegensatz zu dem bei der kaufmännischen Buchführung beobachteten Nettoprinzip, bei der staatlichen Buchführung leitend ist, sowie die in den Staatsbetrieben gegebenen eingehenden Vorschriften über die Buchungen sichern der staatlichen Buchführung ohne weiteres die Möglichkeit der Prüfung, ob die durch den Voranschlag überwiesene Summe haushälterisch benutzt und die veranschlagten Einnahmen sorgfältig herangezogen wurden.

Prüfung der Buchungen. Die kameralistische Buchführung ermöglicht ferner die Nachprüfung jeder einzelnen Buchung, während bei kaufmännisch geführten Büchern diese Prüfung so schwierig und zeitraubend ist, daß sie nur hin und wieder für einzelne Buchungen angestellt zu werden pflegt. Auf eine vollständige und genaue Nachprüfung der den Buchungen zugrunde liegenden Erwägungen darf im Staatsbetriebe nach den Finanz- und Etatsgesetzen aber nicht verzichtet werden. Die Prüfung durch die oberste Rechnungsrevisionsstelle macht die Aufstellung von Rechnungen über die Einzelkonten nötig, die aus der kameralistischen Buchführung ohne weiteres (häufig durch einfache Vorlegung der Kassenbücher als Rechnungen), bei der kaufmännischen Buchführung nur umständlich und durch Entnahme der Grundlagen für die Rechnungslegung aus einer großen Anzahl zu führender Hilfsbücher gewonnen werden könnte. Die kameralistische Buchführung kann von der Aufstellung der Jahresinventur absehen, weil sie nicht wie die kaufmännische Buchführung das Geschäftsvermögen jeweils fortzuschreiben und nachzuweisen hat. Wird diese Inventur bei größeren kaufmännischen Betrieben schon sehr schwierig und geschäftsstörend, so wird sie bei sehr großen Betrieben, wie z. B. der preußischen Staatseisenbahn, fast zur Unmöglichkeit. An einem Tage die sämtlichen Inventarien, die sämtlichen Materialien in den Magazinen und Werkstätten, die sämtlichen Fahrzeuge, Gleise usw. aufzunehmen und sie nach dem augenblicklichen Zustande zu bewerten, wäre eine fast undurchführbare Arbeit, die zu dem Erfolg in keinem Verhältnis stände, zumal das zahlenmäßige Ergebnis sehr zweifelhaften Wert hätte.

Jährliche Übersichten über die finanziellen Ergebnisse. Endlich ermöglicht die kameralistische Buchführung in einfachster Weise die Aufstellung jährlicher Übersichten über die finanziellen Ergebnisse auf einer einzigen Zeile. Durch das Zusammenstellen dieser Ergebnisse für eine Reihe von Jahren erhält man einen klaren Überblick über die Entwicklung des Unternehmens, wie man aus der dem Kap. XXXII beigefügten Übersicht der finanziellen Ergebnisse der preußischen Staatsbahnen für die Jahre 1895 bis 1908 entnehmen möge. Aus einer einzigen Jahresbilanz nach kaufmännischer Art kann dagegen keinesfalls der gesamte wirtschaftliche Bestand des Unternehmens abgelesen werden. Die Wiedergabe der kaufmännischen Bilanzen aus einer Anzahl von Jahren wäre höchst umständlich und gäbe ebenfalls über die tatsächliche Entwicklung durchaus keinen Überblick. Man könnte diesen durch Berechnungen aus den Bilanzen erreichen, der Erfolg wäre aber bei großen Staatsbetrieben irreführend, da die kaufmännische Buchführung, wie wir sahen, nur die subjektive Wirtschaftlichkeit ermittelt, die für Staatsbetriebe wertlos ist.

Kameralistische Buchführung bei Kaufleuten. Bei diesen Verhältnissen ist es Tatsache, daß große kaufmännische Werke sich nach der kameralistischen Buchführung umsehen, da die kaufmännische in diesen großen Betrieben zu umständlich und zu wenig übersichtlich ist. Dies ist erklärlich, da der Hauptvorzug der kaufmännischen Buchführung, der in der „Bilanz" liegt, auch in der kameralistischen Buchführung verwirklicht werden kann.

Finanzwissenschaftliche Werke. Die Anordnungen der einzelnen Staatsbahnverwaltungen für die Ausführung der kameralistischen Buchführung mit ihren Vorbedingungen und Unterlagen, wie wir sie in den nächsten Abschnitten kennen lernen, sind in mehr oder weniger umfangreichen Vorschriften erlassen

worden, die nach jahrelangen Erfahrungen mit außerordentlichem Fleiß so vortrefflich bearbeitet worden sind, daß sie in der Finanzwissenschaft als unübertroffene Werke gelten. Es sind das: die bei allen Staatsbahnen gegebenen eingehenden Vorschriften über Aufstellung und Ausführung des Etats, die Verwaltungsvorschriften der sächsischen Staatsbahnen, die Kassen- und Rechnungsordnung der badischen Staatsbahnen, die Buchungsordnung usw. der bayerischen Staatsbahnen, und besonders die aus 13 Bänden bestehende *„Finanzordnung der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen"*. Dieses Werk regelt das gesamte Finanz-, Rechnungs- und Kassenwesen der Verwaltung, des umfangreichsten staatlichen Unternehmens der Welt, bis in alle Einzelheiten.

1. Entwicklung des Normalbuchungsformulares und des Etatsmusters.

Eisenbahnetat. Der Eisenbahnetat ist in der Regel ein Teil des Staatshaushaltetats, der nach der Verfassung der einzelnen Bundesstaaten durch Gesetz festgestellt wird, und zwar in Baden durch das „Finanzgesetz" für zwei Kalenderjahre (Budgetperiode), in Bayern für ein „Betriebsjahr" (Kalenderjahr), in Sachsen für eine „Finanzperiode" (zwei Kalenderjahre) und in Preußen für das „Etatsjahr" (d. i. die Zeit vom 1. April eines Jahres bis 31. März des nächsten Jahres).

Die folgenden Ausführungen, sowohl dieses Abschnittes als auch der nächsten Abschnitte über die Einrichtungen zur Überwachung der wirtschaftlichen Betriebsführung, über die Form, Vorlage und Prüfung der Rechnungen sowie das Kassenwesen geben die Grundzüge wieder, nach denen diese Gegenstände bei allen deutschen Staatsbahnen behandelt zu werden pflegen. Wenn dabei das bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen eingeführte Verfahren zunächst zum Anhalt genommen ist, so geschieht es deshalb, weil diese den größten deutschen Eisenbahnbetrieb unter sich vereinigen und weil bei ihnen die am weitesten durchgebildeten Finanz-Vorschriften bestehen, die sich nach den Erfahrungen vieler Jahre hervorragend bewährt haben. Die Abweichungen bei den übrigen deutschen Bahnen sind nicht erheblich; sie können es auch nicht sein, weil diese Angelegenheiten auf das innigste mit dem Normalbuchungsformular zusammenhängen, das ja alle deutschen Eisenbahnen angenommen haben. Wo daher nichts besonderes erwähnt ist, handelt es sich in diesen Abschnitten um Einrichtungen der preußisch-hessischen Eisenbahnen; an geeigneten Stellen wird auch der Verschiedenheiten bei anderen Eisenbahnen gedacht.

Entstehung des Etats. Nach den für die Etatsveranschlagungen bis ins einzelne gegebenen Vorschriften stellen die Verwaltungsbehörden jährlich im Herbst für das folgende Jahr, fußend auf den Ergebnissen eines oder mehrerer vorausgegangener Jahre und unter Berücksichtigung der gegenwärtigen wirtschaftlichen Entwicklung, die Unterlagen für den Etatsentwurf für das Ministerium auf, das die Zusammenarbeitung des Etats für sein Ressort vornimmt und den Gesamtentwurf dem Finanzministerium zuleitet.

Im Finanzministerium werden alle Verwaltungsetats zu dem Hauptetat zusammengearbeitet, der nach Durchberatung im Staatsministerium und nach eingeholter Genehmigung der Krone den gesetzgebenden Körperschaften (in Preußen den beiden Häusern des Landtages) überwiesen wird. Nachdem der Landtag dem Entwurfe seine Zustimmung gegeben hat und die Genehmigung des Königs eingeholt ist, wird das Etatsgesetz mit dem Hauptetat veröffentlicht. Das Gesetz erteilt die Ermächtigung an die Verwaltungschefs, innerhalb der durch den Etat gezogenen Grenzen über die bereitgestellten Mittel zu verfügen. Zu einer Überschreitung der Grenzen ist die nachträgliche Genehmigung der Landtage erforderlich. In dem Hauptetat oder neben ihm erscheinen die Sonderetats für die einzelnen Verwaltungszweige, u. a. der Eisenbahnetat.

Gliederung des Etats. Der Eisenbahnetat zerfällt wie der Hauptetat in zwei Abschnitte:

1. das Ordinarium,
   über die ordentlichen Einnahmen und dauernden Ausgaben des Betriebes,
2. das Extraordinarium,
   über außerordentliche Einnahmen und einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Unter Berücksichtigung dieser Abschnitte sind die Einnahmen und Ausgaben wie folgt zergliedert:

Ordentliche Einnahmen.

Normalbuchungsformul. Tit. I–VI der Einnahme (Kapitel 10 des preußischen Staatshaushaltsetats):
- Titel 1 Personen- u Gepäckverkehr
- „ 2 Güterverkehr . . . . . (kurz als Verkehrseinnahmen bezeichnet)
- „ 3 Überlassung v. Bahnanlagen u. Leistungen zugunsten Dritter
- „ 4 Überlassung von Fahrzeugen
- „ 5 Erträge aus Veräußerungen
- „ 6 Verschiedene Einnahmen einschließlich der Einnahmen aus Staatsnebenfonds zu Wohlfahrtszwecken.

Kapitel 20: Sonstige Einnahmen.

Dauernde Ausgaben.

Ordinarium — Normalbuchungsformular Titel I–X der Ausgaben. (Kapitel 23 des Preußischen Staatshaushaltsetats.)

persönliche Ausgaben:
- Titel 1 Besoldungen
- „ 2 Wohnungsgeldzuschüsse
- „ 3 Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne und Stellenzulagen. Dienstkleidungszuschüsse für Unterbeamte usw.
- „ 4 Tagegelder, Reise- und Umzugskosten, sowie andere Nebenbezüge
- „ 5, 5a, b, c, d. Remunerationen und Unterstützungen
- „ 6 Wohlfahrtszwecke

sächliche Ausgaben:
- „ 7 Unterhaltung und Ergänzung der Geräte, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien
- „ 8 Unterhaltung, Erneuerung u. Ergänzung der baulichen Anlagen
- „ 9 Unterhaltung, Erneuerung u. Ergänzung der Fahrzeuge und der maschinellen Anlagen
- „ 10 Benutzung fremder Bahnanlagen und Dienstleistungen fremder Beamten
- „ 11 Benutzung fremder Fahrzeuge
- „ 12 Verschiedene Ausgaben einschließlich der Ausgaben aus Staatsnebenfonds zu Wohlfahrtszwecken

(Fonds der Landesaufsichtsbehörde, Zentralfonds in Preußen.)
- Kapitel 31 Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen
- „ 32 Titel 17 Geschäftsbedürfnisse
- „ 19 Kosten der Vorarbeiten zu neuen Eisenbahnen
- „ 33 Zinsen und Tilgungsbeträge

Extraordinarium

Außerordentliche Einnahmen.

Kapitel 21. Beiträge Dritter zu einmaligen und außerordentlichen Ausgaben, Einnahmen aus dem Verkaufe von Staatseisenbahngrundstücken und dergl.

Kapitel 9. *Einmalige und außerordentliche Ausgaben,* umfassend

a) die für den einzelnen Fall die Kosten von 100000 M. übersteigenden Aufwendungen zu Ergänzungen der bestehenden Anlagen und zu Beschaffungen, z. B. zum Umbau oder zur Erweiterung von Bahnhöfen, zum Bau von Lokomotivschuppen und Werkstätten, zur Anlage zweiter, dritter und vierter Gleise usw.

b) Zentralfonds und zwar:

α) zur Vermehrung und Verbesserungen der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden und Schneeverwehungen, zur Herstellung elektrischer Sicherungsanlagen, zur Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten und dergl.

β) Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben.

Buchungsordnung. Wie durch Vorschriften über die Etatsaufstellung die einheitliche und rechtzeitige Veranschlagung für den Etat gesichert ist, so dienen weiter auch die für das Buchungswesen gegebenen eingehenden Erläuterungen des Etatsschemas zur Anleitung für die Veranschlagungen und die Durchführung des Etats. Die Erläuterungen sind am vollständigsten und klarsten bei den preußischen Staatseisenbahnen in ihrer Finanzordnung, Teil II (Buchungsordnung) gegeben. Hier ist auch eine Zusammenstellung allgemein etatsrechtlicher Begriffe und Grundsätze niedergelegt, deren Feststellung den Erfolg einheitlicher Anwendung gebracht und damit wesentlich dazu beigetragen hat, daß das etatsrechtliche Gebiet sicher und zuverlässig auch von den untergeordneten Dienststellen behandelt wird.

Etatsanschlag. Ein Hauptgrundsatz für die Veranschlagungsarbeiten und für die Verrechnungen ist die bereits oben erwähnte Bruttorechnung, nach der weder von den Einnahmen vorweg Ausgaben, noch von den Ausgaben vorweg Einnahmen abgezogen werden dürfen. Die Höhe der zu veranschlagenden Beträge wird im allgemeinen nach den wirklichen Einnahmen und Ausgaben des letzten Etatsjahres bemessen, so daß z. B. für die Veranschlagung des Etatsjahres 1912 das Ergebnis des Etatsjahres 1910 zugrunde gelegt wird, wobei die Ergebnisse des Etatsjahres 1911 berücksichtigt werden, soweit sie bekannt sind. Änderungen, die gegenüber dem zugrunde gelegten Etatsjahre eingetreten sind oder in dem zu veranschlagenden Etatsjahre voraussichtlich eintreten werden, sind in Betracht zu ziehen. Solche Änderungen sind vornehmlich: im Verkehrsdienst: Steigerung oder Rückgang des Verkehres, Tarifänderungen, Eröffnung neuer Bahnhöfe oder Strecken usw.; im Betriebsdienst: Fahrplanänderung, Umwandlung eines Nebenbahnbetriebes in Vollbahnbetrieb usw.; im übrigen: Erhöhung der Beamtenbesoldungen, Schwanken der Arbeitslöhne und Materialpreise usw.

Bei den badischen Staatsbahnen wird für regelmäßig wiederkehrende, aber ihrem Betrage nach wandelbare Einnahmen und Ausgaben der Durchschnitt der dem Voranschlag vorausgehenden drei letzten Jahre aufgenommen. Abweichungen von dieser Regel müssen begründet werden.

Die sächsische Staatsbahn veranschlagt nach dem rechnungsmäßigen Ergebnis der Vorjahre und der mutmaßlichen Einwirkung der kommenden Jahre.

Nicht wiederkehrende Einnahmen und Ausgaben werden besonders veranschlagt, und zwar durch besondere Nachweisungen, in denen jeder einzelne Bedürfnisfall für sich dargestellt und begründet wird.

Unterhaltung und Ergänzung der baulichen Anlagen. Die Kosten „zur Unterhaltung und Ergänzung der baulichen Anlagen“ (Titel 8) werden veranschlagt als Kosten

der gewöhnlichen Unterhaltung,
der außergewöhnlichen Unterhaltung und
der Ergänzungen.

Gewöhnliche Unterhaltung. Unter der *gewöhnlichen* Unterhaltung versteht man Arbeiten und Kosten, die erforderlich sind, um die Bahnanlagen und Bauwerke dauernd in gebrauchsfähigem Zustand zu erhalten und die jährlich oder in kürzeren Zwischenräumen wiederkehren, z. B. regelmäßige Ausbesserungen von Gebäuden usw. Außerdem rechnen *stets* zur *gewöhnlichen* Unterhaltung die Kosten der Unterhaltung und Erneuerung des Anstrichs eiserner Brücken und Durchlässe, sowie die Kosten des planmäßigen Umbaues zusammenhängender Gleisstrecken und des Einbauens neuer Schwellen im Zusammenhange.

Außergewöhnliche Unterhaltung. Von „außergewöhnlicher“ Unterhaltung spricht man bei Arbeiten, die nur aus *besonderer* Veranlassung eintreten oder sich in *größeren* Zwischenräumen wiederholen, die also in der Regel in der völligen Erneuerung ganzer Anlagen oder einzelner umfangreicher Teile einer Anlage bestehen. Soweit aber die Kosten dieser außergewöhnlichen Unterhaltung im Einzelfalle nach dem Anschlage 2000 M. nicht erreichen, werden sie bei den Kosten der gewöhnlichen Unterhaltung mit nachgewiesen. Eine Höchstgrenze für die Kosten der gewöhnlichen und außergewöhnlichen Unterhaltung ist für den einzelnen Fall nicht vorgesehen.

Ergänzungen. Bei den „Ergänzungen“ unterscheidet man zwischen kleinen Ergänzungen im Kostenbetrage von 2000 M. bis 30 000 M. und erheblichen Ergänzungen im Kostenbetrage von 30 000 M. bis 100 000 M. Die Kosten der Ergänzungen, die nach dem Anschlage 2000 M. für den einzelnen Fall nicht erreichen, werden wie diese Kosten der außergewöhnlichen Unterhaltung gleichfalls als *gewöhnliche* Unterhaltung verrechnet.

Erfordert eine Ergänzung im Einzelfalle mehr als 100 000 M., so wird sie bei den „einmaligen und außerordentlichen Ausgaben“ des Extraordinariums veranschlagt.

Unterhaltung der Fahrzeuge usw. Die Veranschlagung der Kosten des Titels 9 für die Unterhaltung und Ergänzung der Fahrzeuge und maschinellen Anlagen geschieht in ähnlicher Weise nach gewöhnlicher und außergewöhnlicher Unterhaltung und Ergänzung. Kosten für die außergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der *Fahrzeuge* werden nur auf besondere Anordnung der Zentralstelle veranschlagt. Hinsichtlich der Ergänzung der maschinellen Anlagen wird ein Unterschied zwischen kleinen und erheblichen Ergänzungen nicht gemacht, jedoch besteht auch hier die Höchstgrenze von 100 000 M.

Kostenanschläge. Während die Kosten der *gewöhnlichen* Unterhaltung bei den Titeln 8 und 9 im *ganzen* nach den wirklichen Ausgaben des letzten Etatsjahres

veranschlagt werden, müssen die Kosten der außergewöhnlichen Unterhaltung und Ergänzung für jede Ausführung und Beschaffung besonders, und zwar gewöhnlich durch Aufstellung von „Kostenanschlägen" ermittelt werden, die später für die Arbeitsausführung und die Buchung der wirklichen Kosten benutzt werden.

Nachweisung der extraordinären Geldbedürfnisse. Die Kosten der Ergänzungen im Anschlagbetrage von mehr als 100 000 M. und der Vermehrung der Fahrzeuge für die bestehenden Bahnen werden für das *Extraordinarium* durch die „Nachweisung der extraordinären Geldbedürfnisse" besonders angemeldet. Dieser Nachweisung werden die genauen Bauentwürfe beigefügt. Da man immer nur die Mittel für ein Etatsjahr beantragt, so ist in der Nachweisung der extraordinären Geldbedürfnisse, wenn die Ausführung eines Baues einen längeren Zeitraum als ein Etatsjahr erfordert, nur der Teilbetrag anzumelden, der in dem Veranschlagungsjahr voraussichtlich verausgabt wird.

Anleihegesetze. Für große Bedürfnisse, deren Kostenaufwand nicht für das bestehende Eisenbahnunternehmen, sondern für neue Bahnlinien bestimmt sind, oder deren Kostenaufwand das aus den Betriebseinkünften gespeiste Etatsextraordinarium nicht wohl zu tragen vermag, soll anders nicht die Bilanzierung des Etats in Frage gestellt werden, z. B. der Bau neuer Eisenbahnen selbst, die Beschaffung der für sie erforderlichen Fahrzeuge, werden die Mittel außerhalb des Etats und des Etatsgesetzes durch Aufnahme von Staatsanleihen beschafft und der Eisenbahnverwaltung durch besondere Anleihegesetze zur Verfügung gestellt.

Die Unterlagen für die Veranschlagung der Kosten neuer Eisenbahnen usw. werden durch einen allgemeinen Kostenanschlag gewonnen, der die Titel zu enthalten pflegt, wie sie im Normalbuchungsformular (siehe Anlage unter II „Rechnung des Eisenbahnbaues") angegeben sind. Nach der Genehmigung des Baues der neuen Eisenbahn durch das Anleihegesetz wird der „Hauptkostenanschlag" nach dem ausführlichen Muster jener „Rechnung des Eisenbahnbaues" von der bauleitenden Eisenbahndirektion aufgestellt. Dieser von der Zentralstelle zu genehmigende Hauptkostenanschlag wird der Bauausführung und der Buchführung über die Einnahmen und Ausgaben zugrunde gelegt.

Die durch Anleihegesetz bewilligten Mittel werden für jedes Etatsjahr bei der Generalstaatskasse im Umfange des von der Zentralstelle angemeldeten voraussichtlichen Bedarfs derart bereitgestellt, daß die bauleitenden Eisenbahndirektionen selbständig und unmittelbar mit der Generalstaatskasse abrechnen.

Anschläge der sächsischen Staatsbahn. Förmlich abweichende Gestaltung hat der Etat bei der sächsischen Staatsbahn. Er gründet sich auf folgende Anschläge:

1. Anschläge A; sie beziehen sich auf Betriebseinnahmen und Ausgaben, die den gesamten Staatsbahnbereich betreffen oder bestimmungsgemäß als solche anzusehen sind,
2. Anschläge B; die sich auf persönliche und sächliche Betriebsausgaben (mit Ausnahme der Unterhaltungskosten für Bahnanlagen und Fahrzeuge) und auf Materialverwendungen beziehen, die den Bereich einzelner Dienststellen betreffen oder von ihnen abzurechnen sind oder auf deren Höhe die Dienststellen einwirken können.
3. Anschläge C, und zwar:
   *Etats*anschläge C; sie beziehen sich auf Betriebsausgaben und Verwendungen, die für die Unterhaltung und Erneuerung der Bahnanlagen und der Fahrzeuge von einzelnen Dienststellen für eine *Finanz*periode (zwei Kalenderjahre) vorzusehen sind, und
   *Jahres*anschläge C, welche die Ausgaben und Verwendungen für denselben Zweck beantragen, jedoch nur soweit sie für ein Jahr einer Finanzperiode vorzusehen sind,
4. Bauanschläge, welche die Einnahmen und Ausgaben für den Bau neuer Eisenbahnen und erheblicher Ergänzungen (20 000 M. bis 100 000 M.) betreffen.

Während also die Anschläge A und B und die Etatsanschläge C für eine Finanzperiode (zwei Jahre) aufgestellt werden, umfassen die *Jahres*anschläge C nur *ein* Jahr. Die Bauanschläge werden nicht auf bestimmte Zeiten, sondern in der Regel für die Gesamtkosten eines Baues oder einzelner Teile gefertigt.

Die von den Dienststellen ausgehenden Anschläge B und C werden nach „Komplexen" (teils in Komplexanschlägen, teils in Komplexzusammenstellungen) zusammengefaßt.

Die Summen der Anschläge und Zusammenstellungen dieser Komplexe und der Anschläge A werden in einer Hauptzusammenstellung vereinigt, aus der sich die Beträge für den Etat ergeben.

Die sächsische Staatsbahn läßt daher die Bedürfnisse jeder einzelnen Dienststelle durch diese selbst bewirtschaften, während die preußische Staatsbahn dies nur durch die Ämter bewirken läßt, die in beiden Fällen die Verantwortung tragen.

2. Die Einrichtungen zur Überwachung der wirtschaftlichen Betriebsführung.

Wirtschaftsordnung. Bei allen deutschen Eisenbahnverwaltungen ist besonderer Wert gelegt auf die sorgfältige Festlegung der für die Eisenbahnbehörden und Dienststellen bei Wahrnehmung ihres Amts vom wirtschaftlichen Standpunkte aus maßgebenden Grundsätze. Mustergültig erschöpfende und klare Anordnungen für die einheitliche Kontrolle der Wirtschaftlichkeit in allen Verwaltungszweigen sind als Belehrung für alle Beamtenklassen in der preußischen Wirtschaftsordnung (Teil I der Finanzordnung) niedergelegt, so mustergültig, daß diese Vorschriften in ihrem Grundgedanken auch von anderen Verwaltungen zur Annahme gelangt sind.

Diese eingeführten Kontrollen und laufenden Revisionen, die durch Einfachheit und Übersichtlichkeit auf das vorteilhafteste hervortreten, ermöglichen der Landesaufsichtsbehörde, den Eisenbahndirektionen und Ämtern jederzeit eine vollständige und zuverlässige Übersicht über die jeweiligen finanziellen Verhältnisse der ihnen anvertrauten Verwaltung, sie geben Aufschluß über den Stand der Einnahmen und

Ausgaben und über die wirtschaftliche Betriebsführung.

Aufsicht über die Wirtschaftsführung. Nach der preußischen „Wirtschaftsordnung" ist für eine den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit folgende Geschäftsführung der Eisenbahndirektions-Präsident verantwortlich. Ihm steht dabei der Etatsrat zur Seite, der die Anwendung dieser Grundsätze auf allen Gebieten der Verwaltung bei der Erschließung und Ausnutzung der Einnahmequellen, sowie bei der Bemessung und Verwendung aller Ausgaben überwacht. Seine vornehmste Aufgabe ist daher die Aufstellung und Überwachung der Ausführung des Etats. Ihm sind alle der Wirtschaftskontrolle dienenden Übersichten usw. zu unterbreiten. Bei Bearbeitung aller für die Finanzgebahrung und Wirtschaftsführung der Behörde wichtigen Angelegenheiten ist die Mitwirkung des Etatsrat vorgesehen.

Rechnungsbureau. Um dem Etatsrat den Überblick über die allgemeine Finanzlage und über den Stand der Mittel zu erleichtern, werden möglichst alle darauf bezüglichen Arbeiten in einem besonderen Bureau, dem Rechnungsbureau, erledigt, dessen Vorstand (der Rechnungsdirektor) dem Etatsrat beigegeben ist.

Kopfetat. Zur Ergänzung dieses Wirtschaftsplanes, der nur Geldmittel enthält, wird den Ämtern und Bauabteilungen für die Festsetzung der Höchstzahl des bei den Dienststellen zu beschäftigenden Personals eine „Übersicht über den Bedarf an Beamten, Hilfsbeamten und Arbeitern", der sogenannte Kopfetat, zugefertigt, in dem der Personalbedarf jeder Dienststelle getrennt nach Dienstklassen usw. genau angegeben ist.

Dezernenten und Rechnungsdirektor. Wie der Rechnungsdirektor unterstützen auch sämtliche Dezernenten der Eisenbahndirektion den Etatsrat in der Beobachtung und Überwachung der Finanzgebahrung durch Mitteilung der Erfahrungen und Wahrnehmungen aus ihren Geschäftsbereichen.

Verantwortlichkeit der Amtsvorstände. Dafür, daß bei dem äußeren Betriebsdienst wirtschaftlich verfahren wird, sind die Vorstände der Ämter verantwortlich.

Wirtschaftspläne. Die Geldmittel, über die die Amtsvorstände selbständig verfügen dürfen, werden ihnen von den Eisenbahndirektionen durch die „Wirtschaftspläne" überwiesen, d. h. durch Auszüge aus dem Verteilungsplan, den die Eisenbahndirektion aufstellt, um die ihr von der Aufsichtsbehörde durch den Kassen- und Wirtschaftsetat (siehe oben) zur Verfügung gestellten Mittel auf die einzelnen Verwendungszwecke und Stellen zu verteilen.

Festgesetzter Kostenanschlag. Für die Vorstände der Bauabteilungen tritt an Stelle des Wirtschaftsplanes der festgesetzte Kostenanschlag. Zu jeder Überschreitung der durch die Wirtschaftspläne oder Kostenanschläge überwiesenen Mittel ist die Genehmigung der Eisenbahndirektion erforderlich.

Tagewerksübersichten. Um überblicken zu können, ob der Kopfetat hinsichtlich der gegen Lohn beschäftigten Bediensteten innegehalten wird, werden bei allen Dienststellen, Ämtern und Bauabteilungen Monat für Monat aus den Lohnrechnungen die aufgewendeten Tagwerke und Löhne nach den Dienstklassen getrennt in „Übersichten über die Tagewerke und Bezüge der Gehilfen, Hilfskräfte und Arbeiter" übertragen.

Wiederholung der Abschlußzahlen. Diese Übersichten werden von Zeit zu Zeit, am Schluß der sogen. Finanzperioden — Ende Juli, Oktober, und Dezember —, sowie am Schluß des Etatsjahres abgeschlossen und bei der Inspektion in eine „Wiederholung der Abschlußzahlen" übernommen, so daß aus dieser Wiederholung die im Amtsbezirk im ganzen bis zum Zeitpunkt des Abschlusses aufgewendeten Tagewerke und Löhne ersichtlich sind. Durch Teilung dieser Tagewerke mit der in den Abschlußzeitraum fallenden Zahl der Arbeitstage findet man den rechnungsmäßigen Durchschnitt der beschäftigt gewesenen Personen, die Kopfzahl, die mit der durch den Kopfetat bewilligten Zahl verglichen wird.

Abweichungen gegen den Kopfetat. Den auf diese Weise gegen den Kopfetat ermittelten Mehr- oder Minderbedarf an Personal tragen die Ämter in eine „Übersicht der Abweichungen gegen den Kopfetat" ein und verteilen diese darin auf die Ursachen, die den Mehr- oder Minderbedarf hervorgerufen haben. Im einzelnen wird der Mehr- oder Minderbedarf in einer besonderen Anlage zu dieser Übersicht unter Anführung der Dienststellen usw. erläutert. Im Hinblick auf die hohen Beträge, mit denen die persönlichen Kosten an den Betriebsausgaben der Bahnen Anteil nehmen (35 %), ist die fortlaufende Überwachung des Personalbedarfs für die Erzielung günstiger Wirtschaftsergebnisse und für eine geordnete und sichere Abwicklung des gesamten Dienstes von außerordentlich hoher Bedeutung.

Arbeitspläne der Bahnmeister. Ebenso wichtig wie die scharfe Kontrolle über die Mittel des Personalbedarfs (Titel 1 und 3 des Etats), ist die Überwachung des Kostenaufwandes der gewöhnlichen Unterhaltung der Bahn und des Bedarfs an Bahnunterhaltungsarbeitern, sowie an Schar- und Handwerkern. Dies geschieht durch Arbeitspläne, die die Bahnmeister nach dem folgenden Muster aufstellen und dem Betriebsamte vorlegen.

Lfd. Nr.	Gegenstand
	I. Löhne (Abschnitt 1 des Etatsanschlags).
	A. Gleisunterhaltung sowie Unterhaltung des Bahnkörpers durch Bahnunterhaltungsarbeiter.
	Unterhaltung der Gleise der älteren Betriebsstrecken mit Einschluß der Unterhaltung der Weichen und der Bettung sowie der Auswechselung einzelner Weichen, Schienen, Schwellen und Kleineisenzeugteile.
1	Hauptgleise der Hauptbahnen.
2	„ „ Nebenbahnen.
3	Nebengleise „ Hauptbahnen.
4	„ „ Nebenbahnen.
	Umbau von Gleisen mit Ausschluß der Beseitigung und Abfuhr des alten Bettungmaterials und des Abladens und Einbauens neuen Bettungsmaterials, aber mit Einschluß der Stopfarbeit und der bis zum Schlusse des Etatsjahres notwendigen Nacharbeiten.
5	Gleise mit Holzschwellen in Kiesbettung.
6	„ „ „ „ Steinschlagbettung.
7	„ „ Eisenschwellen „ Kiesbettung.
8	„ „ „ „ Steinschlagbettung.
	Beseitigung und Einbau von Bettungsmaterial.
	1. Beim Umbau von Gleisen, sowie Vorbereitung des Gleisumbaues.
9	Altes Bettungsmaterial zu beseitigen mit Einschluß der Löhne für die etwa erforderliche Abfuhr.
10	Kies einzubauen mit Einschluß der Löhne für das Abladen des Kieses.
11	Steinschlag desgl.
	2. Bei der Erneuerung der Bettung in zusammenhängenden Strecken.

Lfd Nr.	Gegenstand
12	Altes Bettungsmaterial zu beseitigen mit Einschluß der Löhne für die etwa erforderliche Abfuhr auf 00 km
13	Kies einzubauen mit Einschluß der Löhne für das Abladen des Kieses.
14	Steinschlag desgl.
	Auswechselung von Schienen und Schwellen im Zusammenhange, Verstärkung von Gleisen.
15	Auswechselung von Schienen im Zusammenhange mit Einschluß der Stopfarbeit.
16	Auswechselung von Schwellen im Zusammenhange mit Einschluß der Stopfarbeit.
17	Verstärkung von Gleisen älterer Form durch Verbesserung der Stoßverbindung mit oder ohne gleichzeitige Vermehrung der Schwellenzahl.
18	Verdübelung von Holzschwellen.
19	Gewinnung von Bettungsmaterial in eigenen Betrieben a) von gesiebtem Kies, b) „ Naturkies, c) „ Steinschlag.
	Unterhaltung der zum Bahnkörper auf der freien Strecke und auf den Bahnhöfen gehörenden Anlagen (Abschnitt 4) durch Bahnunterhaltungsarbeiter.
20/21	Hauptbahn — Nebenbahn.
	B. Handwerksmäßige und Nebenarbeiten.
	Unterhaltung der zu Abschnitt 4 Nummer 5 gehörenden elektrischen Leitungen, sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke
22	durch Handwerker und handwerksmäßig ausgebildete Bahnarbeiter,
23	durch Telegraphen- und sonstige Bahnarbeiter.
24	Unterhaltung der unter Abschnitt 4 Nummer 1 bis 4, 6 und 7 gehörigen Gegenstände a) durch Weichen- und Stellwerkschlosser, [00 Weichen, 00 Kreuzungen, 00 Hebel in Stellwerken], b) durch andere Handwerker oder handwerksmäßig ausgebildete Bahnarbeiter 1. ständig auf größeren Bahnhöfen beschäftigte Handwerker, 2. mit handwerksmäßigen Arbeiten beschäftigte Arbeiter (Scharwerker) c) durch Gehilfen und Handlanger.
25	Annahme, Magazinierung und Verausgabung von Oberbau- und Baumaterialien und sonstige Nebenarbeiten
26	**C. Unterhaltung neu zu eröffnender Strecken.**
47/49	**II. Beschaffung der Bettungsmaterialien** (Abschnitt 2 des Etatsanschlags).
50 usw.	**III. Sonstige Ausgaben** (Abschnitt 4 des Etatsanschlags).

Wirtschaftskontrollen. In der Wirtschaftsordnung der preußischen Staatsbahnen sind besonders eingehend die Anordnungen für die einheitliche Gestaltung der für die laufende Überwachung der Wirtschaftlichkeit nötigen Aufschreibungen und Rapportierungen getroffen. Die außerhalb der Kassenbuchungen und Kassenabschlüsse stehenden Buchungen ergeben den Vorteil, daß sie auf die Stellen beschränkt werden können, wo das Wirtschaftsergebnis allein mit wirklichem Erfolge überwacht werden kann, andererseits können sie auf die Seiten der Wirtschaftsführung erstreckt werden, bei welchen Einflüsse auf die Wirtschaft tatsächlich ausgeübt werden können. Unabänderlich feststehende Ausgaben können aus der Überwachung herausgelassen werden, dagegen werden bei allen Aufwendungen, deren Maß von der Wirtschaftsführung abhängt, nicht nur die Geldaufwendungen geprüft, sondern je nach den Umständen auch die Ursachen der Aufwendung, bald die Anzahl des verwendeten Personals, bald Stückzahl, Gewicht, wie beim Materialverbrauch, bald die Entfernung der Verbrauchsstelle von der Bezugsquelle, wie bei Beschaffung von Kies usw. Zu der Kontrolle werden die Kassenbuchungen, die Buchungen und Rapporte der Magazine und der Rechnungsbureaus herangezogen und nutzbar gemacht.

Wirtschaftsbücher. Zur Ausübung der Kontrolle über die Verwendung der überwiesenen Mittel und zur Gewinnung von Unterlagen, um die Eisenbahndirektion über das Ergebnis der Wirtschaftsführung unterrichten zu können, führt jedes Amt „Wirtschaftsbücher". In diesen Büchern ist, der Einteilung des Wirtschaftsplanes folgend, für jede Verrechnungsstelle eine besondere Spalte eingerichtet, in die bei Beginn des Etatsjahres die bewilligten Beträge und später die Nachbewilligungen oder Änderungen eingetragen werden. Im Anschluß an diese Summe werden alsdann jedesmal die wirklich entstandenen Ausgaben gebucht, so daß durch Zusammenzählen der Ausgaben und Vergleichen mit der vorgetragenen Bewilligung der Stand der Mittel für jede Verrechnungsstelle einfach und schnell ersehen werden kann.

Abschluß der Wirtschaftsbücher, Wirtschaftsrapporte. Die Wirtschaftsbücher werden am Schlusse eines jeden Monats abgeschlossen und die Monatssummen in einen „Wirtschaftsrapport" unter Gegenüberstellung mit dem durch den Wirtschaftsplan bewilligten Wirtschaftssoll übernommen. Der Wirtschaftsrapport, der für die Aufnahme aller 12 Monatssummen und der Angaben zu den Finanzperioden und des Jahresabschlusses eingerichtet ist, geht monatlich an das Rechnungsbureau, das ihn nach Benutzung stets an das Amt zurückgibt.

In den Wirtschaftsrapporten sind keine Erläuterungen zu den *Monats*ausgaben enthalten. Um aber über die wirtschaftliche Verwendung der Gelder ein zutreffendes Urteil gewinnen und dabei auch einen Ausgleich zwischen Mehrbedarf und etwaigem Überschuß unter den Inspektionen vornehmen zu können, werden im Laufe des Jahres am Schluß der bereits genannten Finanzperioden die nach dem bisherigen Ergebnis usw. voraussichtlich zu erwartenden Jahresausgaben geschätzt und in den Wirtschaftsrapporten den Jahresbewilligungen unter besonderer Begründung der erheblichen Abweichungen gegenübergestellt.

Nachweisungen der monatlichen Einnahmen und Ausgaben. Durch diese fortlaufenden Rapporte und Übersichten bleiben die Vorstände der Ämter dauernd über den Stand der Mittel unterrichtet, die Eisenbahndirektionen überwachen dadurch ständig und bis ins einzelne die Wirtschaftsführung jener Aufsichtsstellen und erhalten einen Teil der Unterlagen für die an die Zentralstelle einzureichenden Übersichten usw.

Die weiteren Unterlagen gewinnen die Eisenbahndirektionen: hinsichtlich der Einnahmen durch die Ermittlungen der Verkehrskontrollen (Abrechnungsstellen zur Kontrolle und Feststellung der Verkehrseinnahmen) und der Abrechnungsbureaus, sowie aus den Buchungen der Hauptkasse, bezüglich der Ausgaben durch die Aufzeichnungen des Rechnungsbureaus über die verwendeten Materialien und ihre Werte, sowie durch die Buchungen der Hauptkasse über die von den Eisenbahndirektionen ohne Mitwirkung der Ämter veranlaßten Zahlungen.

Aus diesen Unterlagen werden monatlich die Betriebseinnahmen und Ausgaben für den Bezirk der Eisenbahndirektion zusammengestellt. Die Kosten der Drucksachen und der aus den Magazinen entnommenen Materialien erscheinen in diesen Nachweisungen jedoch nur für die Schlußmonate der Finanzperioden (Juli, Oktober und Dezember), sowie am Jahresschluß.

Diese Nachweisungen werden monatlich an die Zentralstelle eingesandt.

Finanzberichte. Am Schlusse der Finanzperioden erstattet die Eisenbahndirektion einen „Finanzbericht", für den die voraussichtlichen

Ausgaben für das ganze Etatsjahr geschätzt werden. Dem Finanzbericht wird eine „Übersicht über die finanziellen Ergebnisse (Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben)“ beigefügt. Die voraussichtlichen Abweichungen von dem Etat begründet die Eisenbahndirektion in einer Zusammenstellung kurz und bestimmt. Über den voraussichtlichen Bedarf an Beamten, Hilfskräften und Arbeitern fügt sie dem Finanzbericht eine Nachweisung bei, die für jede Dienstklasse und nach den Beschäftigungsarten die Kopfzahlen der beschäftigt gewesenen und der voraussichtlich im Etatsjahre erforderlichen Bediensteten enthält. Der Mehr- oder Minderbedarf findet in einer besonderen Übersicht eine kurze Begründung.

Die zu den Finanzperioden aufgestellten Ausgabenachweisungen erhalten alle beteiligten Dezernenten der Eisenbahndirektion; sie werden von ihnen, insbesondere von dem Etatsrat, nach den tatsächlichen Verhältnissen, der Gestaltung des Verkehrs und der Marktlage genau geprüft. Zur Aufdeckung von Unregelmäßigkeiten vergleicht der Etatsrat die Ausgabesummen der Ämter gegenseitig sowie mit den Ergebnissen früherer Jahre, wobei er besonderen Wert auf die Kontrolle des Personalbedarfs und der wirtschaftlichen Verwendung der Materialien legt.

Betriebsrechnungsabschluß. Über das endgültige Ergebnis der gesamten Einnahmen und Ausgaben stellt die Eisenbahndirektion nach Ablauf des Etatsjahres an der Hand eines von der Hauptkasse gefertigten Rechnungsabschlusses den „Betriebsrechnungsabschluß“ auf, den sie der Zentralstelle vorlegt. Die Abweichungen, die sich hierin gegen den Etat herausstellen, werden in einer Reihe von Übersichten eingehend begründet.

Bezüglich der Bauabteilungen bestehen ähnliche Wirtschaftskontrollen, so das Ausgabetagebuch zum Nachweis aller Ausgaben, getrennt nach den Titeln des Hauptkostenanschlages; das Wirtschaftsbuch D; die erforderlichen Hilfsbücher; der Wirtschaftsrapport.

Wirtschaftskontrolle bei Bauausführungen. Die Eisenbahndirektion legt über die Baugelder dreimal im Jahre (für die erste Hälfte des Etatsjahres, für das dritte und vierte Etatsvierteljahr) der Zentralstelle eine „Baugelderverwendungsnachweisung“ vor, in der für jeden Bau die veranschlagte Gesamtkostensumme, der darauf bereits bewilligte Betrag, die zur Vollendung des Baues voraussichtlich aufzuwendende Summe und die voraussichtliche Gesamtausgabe dargestellt werden. Etwaige Mehr- oder Minderbeträge werden in dieser Nachweisung kenntlich gemacht, auch wird über den Fortgang des Baues und über die voraussichtliche Vollendung darin kurz berichtet.

Revisionsbureau. Durch diese ziffernmäßigen Darstellungen wird eine *allgemeine* Prüfung des Wirtschaftsergebnisses ermöglicht, die Prüfung der *einzelnen* Einnahmen und Ausgaben auf die Beachtung der Wirtschafts- und sonstigen Verwaltungs-Grundsätze und Vorschriften kann jedoch nur aus den einzelnen Rechnungsbelegen, die über Ursprung usw. Auskunft geben, erfolgen. Diese zur wirksamen Unterstützung der Wirtschaftskontrolle erforderliche Einzelprüfung geschieht im „Revisionsbureau“ unter der persönlichen Leitung des Rechnungsdirektors.

Sämtliche Rechnungsbelege über die Einnahmen und Ausgaben werden in sachlicher und formeller Hinsicht beurteilt, der Personalbestand und der Materialverbrauch wird überwacht und besondere Aufmerksamkeit auf die Hebung der Wirtschaftlichkeit gerichtet. Auch die Unterlagen, Kontrollen usw., nach denen die Rechnungen aufgestellt sind, werden häufig eingefordert und stichweise geprüft. Die gefundenen Mängel und Anstände werden durch die „Revisionsbemerkungen“ klargestellt und gegebenenfalls beseitigt.

Das Revisionsbureau erfüllt mit seiner Tätigkeit weiterhin die Aufgabe, der obersten Rechnungsprüfungsstelle (der Oberrechnungskammer) wichtige Vorarbeiten zu leisten und diese Stelle von der untergeordneten formellen Rechnungsprüfung wesentlich zu entlasten, so daß sie sich ihrer hohen Aufgabe, das Finanzgebahren der Staatsverwaltungen vom allgemeinen Gesichtspunkte zu beurteilen, eingehender zu widmen vermag.

Über Erinnerungen des Revisionsbureaus von allgemeiner wirtschaftlicher Bedeutung führt der Rechnungsdirektor ein Revisionsbuch, das jährlich der Zentralstelle und der Oberrechnungskammer vorgelegt wird.

Wirtschaftskontrolle bei den badischen Staatsbahnen. Bei den badischen Staatsbahnen weisen sich die mit Anweisungsbefugnis ausgestatteten Dienststellen über die Verwendung der zur Verfügung gestellten Mittel durch die Führung eines Anweisungs- und eines Verwendungsbuches aus.

In das Anweisungsbuch werden die Anweisungen ohne Ausscheidung nach dem Etat lediglich nach der Zeit in fortlaufender Nummernfolge eingetragen; diese Nummer ist zugleich die Nummer der Anweisung.

Die Verwendungsbücher sollen über die Verwendung der einzelnen Bewilligungen Aufschluß geben und werden daher in der Regel für jede Bewilligung nach den Etatstiteln usw. getrennt geführt. Die Verwendungsbücher werden von Zeit zu Zeit abgeschlossen und mit den Buchungen der Hauptkasse verglichen.

Wirtschaftskontrolle bei den sächsischen Staatsbahnen. Die sächsische Staatsbahn läßt den Anschlägen B und C entsprechend (siehe Schluß des vorigen Abschnittes) bei den Dienststellen Wirtschaftsbücher B und C führen. Diese Wirtschaftsbücher werden Ende Juni, September und Dezember abgeschlossen. Ein summarischer Nachweis über jeden Abschluß wird mit einer Begründung als Wirtschaftsbericht B und C dem Komplexvertreter vorgelegt, der die Berichte zu Komplexzusammenstellungen zusammenfaßt, die, wiederum in einer Hauptzusammenstellung vereinigt, Aufschluß über die Finanzgebahrung geben.

3. Die Form, Vorlage und Prüfung der Rechnungen.

Rechnungsvorschriften. Naturgemäß müssen Staatsbehörden und ihre Kassen, die der Landesvertretung gegenüber Rechenschaft schuldig sind, über Einnahmen und Ausgaben Urkunden (Belege) zum Ausweis der Berechtigung bereithalten, gleichwie dies auch bei Privatunternehmen gebräuchlich ist. Die Anleitungen zur Aufstellung, Prüfung, Anweisung und Behandlung der Belege über eingezogene oder gezahlte Beträge sind bei den deutschen Staatsbahnverwaltungen in ausführlichen Vorschriften niedergelegt. Es hat dabei das Bestreben gewaltet, die zahlreichen Rechnungen und anderen

Ausweise, die bei den vielseitigen Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes außerordentlich verschieden geartet sein müssen, nach Form und Inhalt so genau vorzuschreiben und auch die rechnungsmäßige Behandlung so in den Einzelheiten formell festzulegen, daß eine möglichste Vereinfachung des mit der Bearbeitung der Rechnungssachen befaßten Apparats erzielt wurde. Auch in diesem Gebiet darf auf die erschöpfend gegebenen preußischen Rechnungsvorschriften (enthalten in dem Teil III der Finanz-Ordnung) hingewiesen werden. Die wesentlichsten Bestimmungen der Vorschriften mögen hier wiedergegeben werden.

Arten der Belege. Es werden zunächst Einnahme- und Ausgabebelege unterschieden. Soll eine Einnahme oder Ausgabe nicht bar erhoben oder geleistet, sondern, ohne den Kassenbestand zu berühren, von einer Verrechnungsstelle auf eine andere übertragen werden, so erteilt man eine „Buchungsanweisung".

Urschrift der Belege. Die äußere Form der Belege ist für die einzelnen Arten durch zahlreiche Muster festgelegt, so daß die Rechnungen stets von dem Beamten alsbald in Reinschrift ausgefertigt werden können. Abschriften werden bei den Schriftstücken, durch die Einnahmen oder Ausgaben veranlaßt worden sind, in der Regel nicht zurückbehalten, sondern es wird darauf nur ein kurzer Vermerk gesetzt, z. B. „Ausgabeanweisung über 300 M. ist zu Lasten des Titels 7[1] des Etats erteilt".

Inhalt der Belege. Dem Inhalt nach besteht jeder Rechnungsbelag aus:

der Darlegung des Tatbestandes, durch den die Einnahme oder Ausgabe begründet wird,

und

dem Auftrag an die Kasse, die bezeichneten Beträge zu vereinnahmen oder zu verausgaben.

Tatbestand. Der Tatbestand ergibt die Person des Empfängers, die rechtliche Entstehung, die Notwendigkeit, die Zahlungsverbindlichkeit, die Zugehörigkeit zu dem Etatsjahre, die Verrechnungsstelle usw.

Anlagen. Werden die Kassenanweisungen durch ihren Inhalt nicht ausreichend begründet, also namentlich wenn sie sich auf Verträge, Kaufs- und Verkaufsverhandlungen, Vergleiche, sonstige Abkommen, gerichtliche Erkenntnisse, Kostenanschläge, Massenberechnungen usw. stützen, so sind ihnen diese Schriftstücke in Urschrift oder in beglaubigter Abschrift beizufügen. Sind solche Beweisstücke nicht vorhanden oder nur mit besonderen Umständlichkeiten zu beschaffen, so können sie durch „Bescheinigungen" des Rechnungsaufstellers oder der anweisenden Stelle ersetzt werden. In welchen Fällen solche die Glaubwürdigkeit des Tatbestandes begründende Bescheinigungen auf den Kassenanweisungen abgegeben werden dürfen, und welche Verantwortung damit übernommen wird, ist genau geregelt.

Prüfung der Belege. Der Anweisung der Einnahmen und Ausgaben geht eine *allgemeine* Prüfung, sowie eine *rechnerische* Prüfung und Feststellung, und wenn nötig, auch eine technische Prüfung der Rechnungsbelege voraus.

Allgemeine Prüfung. Die allgemeine Prüfung obliegt der anweisenden Eisenbahndirektion oder dem anweisenden Amtsvorstande. Sie erstreckt sich auf den gesamten Inhalt der Rechnungsbelege, namentlich auch auf die Berechtigung zur Erhebung der Einnahmen und auf die Verpflichtung zur Zahlung der Ausgaben, sowie darauf, ob bei den Ausgaben die mit dem Zwecke der Bewilligung nur irgend vereinbare Sparsamkeit beobachtet worden ist. Die allgemeine Form für diese Bescheinigung lautet: „Die Richtigkeit bescheinigt" (Unterschrift usw.).

Rechnerische Prüfung. Der rechnerischen Prüfung unterliegen alle Rechnungsbelege und ihre Anlagen, die Berechnungen oder auf solche sich gründende Zahlenangaben enthalten. Zur rechnerischen Prüfung können Rechentafeln und Rechenmaschinen, deren Zuverlässigkeit feststeht, benutzt werden. Durch diese Prüfung soll festgestellt werden, ob die Berechnungen in den Belegen richtig, ob die ihnen zugrunde liegenden Zahlenangaben (Zeitraum, Maß, Anzahl, Gewicht, Einheitssatz, Entfernung, Zeit der Lieferung usw.) nach den maßgebenden Vorschriften, Tarifen, Erlassen, Verträgen, Gesetzen, Vereinbarungen, Angeboten, Gebührenordnungen, Beweisstücken und Unterbelegen aller Art und ob das Etatsjahr und die Verrechnungsstellen richtig angegeben sind. Nach Beseitigung aller Anstände oder Zweifel unterhakt der Prüfungsbeamte das Etatsjahr, die Verrechnungsstelle und alle Zahlenangaben und bescheinigt den Beleg mit der Bescheinigung „festgestellt" (Unterschrift). Da der Prüfungsbeamte alle Fehler vertreten muß, mag er sie selbst begangen oder übersehen haben, so wird er die Bescheinigung erst abgeben, nachdem er sich von der Richtigkeit in jeder Beziehung unbedingt überzeugt hat.

Technische Prüfung. Eine technische Prüfung der Belege durch technische Beamte, mit der alsdann die rechnerische verbunden wird, soll auf das wirkliche Bedürfnis beschränkt bleiben. Durch die technische Prüfung soll festgestellt werden, ob die in den Rechnungsbelegen und den Anlagen angegebenen Vorder- und Einheitssätze richtig und die Preise im Verhältnis zu den ausgeführten Arbeiten oder Lieferungen angemessen sind.

Befugnis zur rechnerischen Prüfung. Bei der Wichtigkeit dieser Bescheinigungen dürfen sie nur von angestellten oder mit einem ausdrücklichen Befähigungszeugnis ausgestatteten Beamten abgegeben werden. Außerhalb des Beamtenverhältnisses stehende Personen dürfen die Rechnungsbelege weder rechnerisch noch technisch prüfen und bescheinigen, ebenso sind die Aufsteller der Kostenrechnungen usw. von der Bescheinigung dieser selbstgefertigten Rechnungen ausgeschlossen. Auch dürfen Kassen- oder Magazinverwalter die zu ihrem eigenen Wirkungskreis gehörigen Belege nicht bescheinigen.

Schriftliche Anweisung. Die Rechnungen werden schriftlich zur Zahlung angewiesen; telegraphische, telephonische oder mündliche Zahlungsanweisungen sind nicht zulässig. Die Kassenanweisungen der Eisenbahndirektion werden von dem Sachdezernenten unterzeichnet.

Anweisungszusammenstellungen. Zur Vereinfachung des Rechnungs- und Buchungsgeschäftes werden einerseits Einzelrechnungen in möglichst großem Umfange in „Anweisungszusammenstellungen" zusammengefaßt und mit den Gesamtbeträgen angewiesen und gebucht. Andererseits weist man Einnahmen und Ausgaben, die wiederholt zu gewissen Zeiten und in feststehenden Beträgen erhoben oder geleistet werden, zur fortlaufenden Einziehung oder Zahlung an, so daß es zur Einziehung, Zahlung und Verrechnung in den folgenden Jahren keiner besonderen Anweisung bedarf. Etwaige Änderungen in der Höhe der Beträge usw. werden der Kasse durch besondere Anweisung bekanntgegeben. Dazu gehören vornehmlich die Gehalts- und Pensionszahlungen, Pächte, Mieten usw.

Gehalts- und Lohnlisten. Für die Auszahlung der Gehälter werden in einfachster Weise Listen hergestellt, in denen nur der Name des Empfängers, der ihm zustehende Betrag und seine Quittung erscheint, so daß die sehr umfangreichen Gehaltszahlungen sich schnell und sicher abwickeln. Ebenso sind für das in Privatbetrieben oft recht umständliche Verfahren zur Löhnung der Arbeiter denkbar einfache aber bestimmte Einrichtungn getroffen.

Arbeiter-Ausschüsse. Für die Festsetzung der Höhe der Löhne, der regelmäßigen Zulagen usw. ist bei den preußischen Staatsbahnen von jeder Eisenbahndirektion unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse eine Lohnordnung herausgegeben worden, bei deren Festsetzung in weitestem Umfange Vertreter der Arbeiter (Arbeiterausschüsse) mitwirken. Durch diese sozialpolitische Einrichtung ist nicht nur für die Eisenbahnverwaltung die so erwünschte Stetigkeit im Lohnwesen geschaffen worden, sondern vor allem ist auch den Arbeitern ein hinreichender Einfluß zugestanden, der zur Beruhigung usw. erheblich beiträgt. Für die Zahlbarmachung der Löhne sind die Lohnrechnungen so eingerichtet, daß dort in den sogen. Tagesfeldern durch tägliche Eintragung eines Zeichens die geleistete Arbeit verzeichnet und darnach unmittelbar daneben der verdiente Lohn berechnet wird, über dessen Empfang der Arbeiter (wenn nicht durch Büchsen gezahlt wird) in derselben Rechnung quittiert. Über das Stücklohnwesen, das im Einverständnis mit der Arbeiterschaft weit eingeführt ist, sind gleichfalls vortreffliche, allgemein gültige und genaue Anordnungen getroffen, so daß die Arbeiter einerseits einen den Durchschnitt zum Teil beträchtlich überschreitenden Verdienst erzielen, andererseits aber auch vor Überanstrengung und Ausbeutung geschützt sind.

Abrundung der Ausgaben. Zur weiteren Erleichterung kann die Eisenbahndirektion das im Verkehr mit der Reichspostverwaltung durchgeführte Verfahren, nach dem alle Beträge in vollen Mark angewiesen werden (unter 50 Pf. fallen weg, 50 Pf. und mehr gelten als eine volle Mark), mit anderen Behörden, Verwaltungen und größeren Geschäftshäusern im gegenseitigen Verkehr vereinbaren.

Jahressoll. Sind Einnahmen oder Ausgaben nur für Teile eines Etatsjahres zu erheben oder zu leisten, so werden die Beträge, die auf den Teil des Jahres entfallen, in der Anweisung angegeben, so daß der Kassenbeamte über die Höhe des einzuziehenden oder zu zahlenden Betrages nicht im Zweifel und auch nicht gezwungen ist, diesen Betrag zu berechnen.

Einnahme- und Wegfallkontrolle. Sämtliche die Einnahmen berührenden Anweisungen werden vor der Übergabe an die Hauptkasse zur Überwachung, ob sie richtig ausgeführt und Schädigungen der Staatskasse durch Verlust oder Beiseitschaffen von Einnahmeanweisungen verhindert werden, im Rechnungsbureau der Eisenbahndirektion in eine „Einnahmekontrolle" eingetragen. Aus dem gleichen Grunde trägt man die Anweisungen, durch die die Einstellung oder Ermäßigung fortlaufender Zahlungen — mit Ausnahme der Dienstbezüge der Beamten — angeordnet wird, vor der Abgabe an die Kasse in eine „Wegfallkontrolle" ein.

Die zur Erhebung und Belegung von *Einnahmen* erforderlichen Anweisungen werden nur von den Eisenbahndirektionen oder hinsichtlich der Nebenfonds (Krankenkassen usw.) von den Vorständen dieser Kassen erteilt. Auch die Ausgabeanweisungen können endgültig nur von der Eisenbahndirektion erlassen werden, jedoch haben in bestimmten Fällen die Vorstände der Inspektionen und Bauabteilungen die Befugnis der „vorläufigen Anweisung" und die Dienstvorsteher die des „Zahlungsersuchens".

Anweisungsbefugnis. Die Vorstände der Ämter und Bauabteilungen dürfen Löhne und Krankenkassenbezüge der Arbeiter in unbeschränkter Höhe, Rechnungen der Unternehmer über Lieferungen oder Leistungen, für einen Empfänger bis zu 1000 M. und bei Abschlagszahlungn bis zu 3000 M. vorläufig anweisen. (Der Präsident der Eisenbahndirektionen kann den Vorständen der Bauabteilungen die Befugnis geben, Abschlagszahlungen bis zu 15 000 M. vorläufig anzuweisen.)

Außerdem weisen die Vorstände der Verkehrsämter auf Grund der Erstattungsanträge im Abfertigungs- und Beförderungsdienste Beträge bis zu 300 M. vorläufig an.

Die Dienststellenvorsteher dürfen auf den von ihnen aufgestellten Rechnungen um Zahlung der Löhne

der unterstellten Arbeiter,
der Nebenbezüge des Fahrpersonals und
der Bezüge aus den Krankenkassen an die Arbeiter

ersuchen.

Auf diese Rechnungen wird die endgültige Anweisung der Eisenbahndirektion bei der Prüfung im Revisionsbureau gesetzt.

Auf die Nachprüfung der Rechnungsbelege im Revisionsbureau in sachlicher und förmlicher Hinsicht sind wir bereits am Schlusse des vorigen Absatzes unter „Revisionsbureau" näher eingegangen.

4. Das Kassenwesen.

Generalstaatskasse. Bei der Besprechung des Normalbuchungsformulars ist die *„Generalstaatskasse"* als die Zentralkasse des Preußischen Staates bezeichnet worden. Sie ist dem Finanzminister unterstellt. Als ausführende Organe sind ihr die Provinzialkassen nachgeordnet, das sind die Regierungshauptkassen, Justizhauptkassen usw. und bei der Eisenbahnverwaltung die *„Eisenbahnhauptkassen"*.

Eisenbahnhauptkassen. Den Eisenbahnhauptkassen unterstehen die *Abfertigungs*kassen und *Station*skassen (Baukassen).

Eisenbahnschuldentilgungskasse der badischen Staatsbahn. Für die badische Staatsbahn, die, wie wir sahen, als „ausgeschiedener" Verwaltungszweig behandelt, d. h. von dem übrigen Staatshaushalt getrennt gehalten wird, besteht als Zentralkasse die „Eisenbahnschuldentilgungskasse".

Diese besorgt die Aufnahme der für den Eisenbahnbau bewilligten Kapitalien und die Zuführung der erforderlichen Mittel an die Eisenbahnhauptkasse, sowie die Verzinsung und allmähliche Rückzahlung der aufgenommenen Kapitalien; sie erhält als ständige Dotation für Zinsen, Tilgungsfonds und Verwaltungskosten den Reinertrag der Eisenbahnbetriebsverwaltung und wird mit einem Zuschuß aus allgemeinen Staatsmitteln bedacht, soweit diese ständige Dotation zur Erfüllung der Bedürfnisse nicht ausreicht. Die für die Eisenbahnschuldentilgungskasse bestimmten Einnahmen dürfen nach badischem Gesetz unter keinem Vorwande ihrer Verwendung entzogen werden. Ausführende Organe sind auch hier die Eisenbahnhauptkassen, die Stationskassen usw.

Geldverkehr der preußischen Eisenbahnkassen. Da der Geldverkehr insbesondere bei den Kassen der preußischen Staatsbahnen im Laufe der Jahre einen sehr

starken Umfang angenommen hat (nach dem preußischen Etat für 1910 sind es 2 040 000 000 M.), so war eine mit besonderer Sorgfalt bis ins einzelne gehende Ausarbeitung der Kassenvorschriften erforderlich. Daß dieser gewiß außerordentlich große Geldumsatz jährlich pünktlich und ordnungsmäßig abgewickelt wird, zeugt am besten davon, daß die Kasseneinrichtungen wohldurchdacht sind und überall pünktlich ineinander greifen.

Zur Vermittlung des Bargeldverkehrs aus dem Personen-, Gepäck- und Güterverkehr sind die

Fahrkartenkassen,
Gepäckkassen und
Güter- und Eilgutkassen

eingerichtet. Diesen Kassen obliegt im allgemeinen ohne besonderen Auftrag die Erhebung, der Nachweis und die Ablieferung der Verkehrseinnahmen. Ausgaben dürfen sie nur auf besondere Anweisung der zuständigen Stellen leisten; die Güter- und Eilgutkassen sind zur Zahlung der fälligen Nachnahmen auf die versandten Güter nach den darüber besonders gegebenen Anordnungen sowie zur Zahlung von Auslagen, die sie für die Verfrachter zur späteren Wiedereinziehung leisten, berechtigt.

Das „Soll", welches die Abfertigungskassen monatlich an Einnahmen abzuliefern haben, wird ihnen von den Verkehrskontrollen (den bereits erwähnten Abrechnungsstellen für die Verkehrseinnahmen) durch Vermittlung der Stationskassen mitgeteilt, worauf die Kassen den Ausgleich für den abgeschlossenen Monat bewirken.

Die Verwalter der Abfertigungskassen überzeugen sich in bestimmten Zeitabschnitten von dem Stande der Kasse durch Selbstrevision. Sie stellen daher zu einem gewissen Zeitpunkt den Barbestand der Kasse und nach den Kassenbüchern den Sollbestand fest. Bei den Fahrkarten- und Gepäckkassen geschieht dies durch einen kurzen Auszug aus den Büchern, der Verwalter einer Güter- oder Eilgutkasse stellt eine „Güterkassenbilanz" nach vorgeschriebenem Muster auf.

Innerhalb bestimmter Zeitabschnitte, sowie beim Wechsel in der Person des Kassenverwalters findet eine Kassenprüfung durch den Verkehrskontrolleur statt.

Stationskassen. Die Stationskassen sind zunächst für die Verkehrseinnahmen Sammelstellen der Hauptkasse; sie werden aber auch von der Hauptkasse mit allen übrigen Kassengeschäften, die am Orte der Stationskassen zu erledigen sind, beauftragt. Das sind besonders: die Einziehung von Pachten, Mieten, Anerkennungsgebühren usw., die Zahlung der Gehälter, Löhne, Krankengeld, Nebenbezüge und ähnliches, ferner Zahlungen an Unternehmer und dergl. In der Regel haben die Stationskassen auch die örtlichen Einnahmen und Ausgaben zu leisten, die bei den Bauten der Verwaltung entstehen. Für besonders umfangreiche Bauten werden diese Geschäfte zuweilen besonderen Kassen in unmittelbarer Nähe der Bauten (Baukassen) übertragen, deren Buchführung sich auf den Nachweis des jeweiligen Geldbestandes und den Abrechnungsverkehr mit der Hauptkasse beschränkt.

Mutterstationskassen. Einzelne Stationskassen, die dem Reichsbank-Giroverkehr angeschlossen sind, dienen als Vermittlungsstellen zwischen bestimmten benachbarten Stationskassen und der Hauptkasse hinsichtlich des Bargeldverkehrs, so daß zwischen diesen letztgenannten Stationskassen und der Hauptkasse der Bargeldverkehr vermieden wird. Bestimmte kleine Stationen sind nicht nur hinsichtlich des Barverkehrs, sondern auch bezüglich des gesamten Geld- und Abrechnungsgeschäftes einer Stationskasse (einer sogen. Mutterstationskasse) zugeteilt, so daß diese kleinen Stationen mit der Hauptkasse nicht in unmittelbaren Verkehr treten.

Ablieferungen der Stationskassen. Die Stationskassen liefern verfügbare Bestände (den zulässigen Höchstbestand setzt die Eisenbahndirektion fest) an die Hauptkasse an bestimmten Tagen ab, und zwar, wo Gelegenheit dazu ist, durch Vermittlung der Reichsbank, sonst mit den ein für allemal bezeichneten Bahnzügen.

Buchführung bei den Stationskassen. Da die Stationskassen keine selbständige Rechnung legen, beschränkt sich die Buchführung auf den Nachweis des jeweiligen Kassenbestandes, der richtigen und rechtzeitigen Erledigung der Einnahme- und Ausgabeaufträge und der ordnungsmäßigen Ablieferung der Einnahmen. Die Stationskassen führen ein Kassenbuch über sämtliche Einnahmen und Ausgaben, in dem für jeden Monat ein besonderer Abschnitt nach dem Soll angelegt wird.

Abschlüsse. Das Kassenbuch wird täglich vom Beginn des Monats bis zum Abschlußtage abgeschlossen und so der Sollbestand an jedem Tagesschluß ermittelt, der mit dem Istbestand übereinstimmen muß. Das Ergebnis jedes Tagesabschlusses wird in ein Vermerkbuch (Tagesabschlußbuch) eingetragen, das bei jeder Revision vorgelegt wird. Sobald die bereits bei den Abfertigungskassen erwähnte Sollfeststellung der Verkehrskontrolle eingeht, wird der betreffende Monat so abgeschlossen, daß die Gesamtsumme der Einnahmen und Ausgaben übereinstimmt. Über diesen Monatsabschluß wird ein Kassenauszug gefertigt und an die Hauptkasse gesandt, die ihn prüft und feststellt und als Entlastung für den abgerechneten Monat an die Stationskasse zurückgibt.

Hauptkassen. Für jede Eisenbahndirektion (in Preußen auch für das Eisenbahn-Zentralamt) ist eine Hauptkasse eingerichtet, die dieser Behörde als selbständige Dienststelle unmittelbar unterstellt ist. Sie steht mit der Generalstaatskasse und den übrigen Hauptkassen im Abrechnungsverkehr. Zur größeren Beweglichkeit des Kassenverkehrs ist die Einrichtung getroffen, daß die Hauptkasse befugt ist, sämtliche Kassen des Staatsbahnbereichs zur Ausführung von Kassenaufträgen in Anspruch zu nehmen.

Rechnungslegende Kassen. Die im ersten Abschnitt dieses Kapitels behandelte kameralistische Buchführung kommt in der Hauptkasse praktisch zur Darstellung. Da die Hauptkasse zugleich die rechnungslegende Kasse ist, sei auf ihre Buchführung etwas näher eingegangen.

Kassenbücher. Für die Buchungen nach der Zeitfolge führt die Hauptkasse das Hauptbuch und das Kassenbuch. Dagegen dienen der planmäßigen Darstellung der Buchungen nach dem Etatsschema usw. die verschiedenen Handbücher (der Betriebsverwaltung, für Baufonds usw.).

Außerdem werden für Abrechnungs- und Kontrollzwecke noch einige Nebenbücher geführt, von denen die Abrechnungsbücher mit der Generalstaatskasse und den Stationskassen, und das Kontogegenbuch mit der Reichsbank besonders erwähnt sei.

Die Bücher werden für jedes Etatsjahr neu angelegt. Jeder Buchungsposten wird in dem Hauptbuch und, soweit möglich, auch in den Handbüchern unter einer besonderen Nummer gebucht, die auf den Beleg gesetzt wird.

Umbuchungen. Um Verschleierungen und Unterschleife zu verhüten, dürfen Umbuchungen und Übertragungen nur auf Grund von Kassenanweisungen oder Verfügungen, immer aber nur auf Grund von Buchungszetteln ausgeführt werden, die der Rendant und der beteiligte Buchhalter unterzeichnen.

Hauptbuch. Alle Einnahmen und Ausgaben der Hauptkasse werden in dem Hauptbuch der Zeitfolge nach in der Trennung: „bar, durch Anrechnung, in Wertpapieren", sowie in ihrer Verteilung auf die einzelnen Fonds gebucht, so daß aus dem Hauptbuch jederzeit der gesamte Bestand und der Bestand der einzelnen Fonds ersehen werden kann. Zur Verminderung der Zahl der Buchungen dürfen Einnahmen und Ausgaben *gleicher* Art (z. B. Einnahmen an Kassenbeiträgen, Ablieferungen der Stationskassen, „verschiedene Einnahmen", Ausgaben an Besoldungen, Löhnen usw.) summarisch auf Grund von „Buchungszusammenstellungen" gebucht und zutreffendenfalls auch in das Kassenbuch des Kassierers mit ihrem Gesamtbetrag übernommen werden.

Kassenbuch. Über die Einnahmen und Ausgaben in barem Gelde oder in Wertpapieren führt der Kassierer ein Kassenbuch, das den täglichen Kassenverkehr darstellt und sich hinsichtlich des Bestandes stets in Übereinstimmung mit dem Hauptbuch befinden muß. Absetzungen werden im Kassenbuch nicht ausgeführt, sondern jede Gelderhebung wird als Einnahme, jede Zahlung als Ausgabe gebucht.

Hand- und Nebenbücher. In den verschiedenen Handbüchern werden die in dem Hauptbuch summarisch gebuchten Einnahmen und Ausgaben nach den einzelnen Fonds und Verrrechnungsstellen unter Gegenüberstellung von „Soll" des Etats und „Ist" dargestellt, so daß diese Buchungen für die verschiedenen Abschlüsse und für die Rechnungslegung benutzt werden können. Fortlaufende Bezüge einzelner Empfänger und gewisse fortlaufende Einnahmen können im einzelnen durch Nebenhandbücher nachgewiesen werden.

Nebenbücher über Besoldungen. Die Nebenhandbücher über Besoldungen, Beamtenpensionen, Witwenpensionen, Kindererziehungsgelder und sonstige Hinterbliebenenbezüge, sowie andere fortlaufende Zahlungen auf Grund der Haftpflichtgesetze und dergl. sind so eingerichtet, daß sie selbst als Jahresrechnung dienen, eine besondere Rechnung darüber also am Jahresschlusse nicht aufgestellt wird. Gleichfalls zur Verwendung als Jahresrechnung werden die als Nebenhandbücher eingerichtete „Gebäudenachweisung" und „Lagerplatznachweisung" geführt.

Handbuch über Bruttoablieferungen. Da die von den Stations- und Abfertigungskassen aus den „Verkehrseinnahmen" stammenden Ablieferungen nicht zum vollen Betrage der eigenen Verwaltung zukommen, sondern auch Anteile fremder Verwaltungen enthalten, so werden diese Ablieferungen nicht gleich endgültig als Verkehrseinnahmen (Titel 1 und 2) gebucht, sondern bis zur Auszahlung der fremden und bis zum Empfang der eigenen Anteile von fremden Verwaltungen in dem Handbuch über Bruttoablieferungen nachgewiesen.

Die Buchungen werden in diesem Handbuch für jeden Monat getrennt ausgeführt und auf den einzelnen Monatsabschnitten solange fortgesetzt, bis die schon früher erwähnten Sollfeststellungen der Verkehrskontrollen eingehen und den Abschluß eines Monatsabschnittes gestatten.

In einer besonderen Abteilung dieses Handbuches ist nach Bedarf ein Ausgleichungskonto vorgesehen, auf welchem die von der Abrechnungsstelle des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen (oder eines anderen Abrechnungsverbandes) durch die Abrechnungsauszüge angemeldeten Beträge usw. ausgeglichen werden.

Handbücher für Abrechnungen. Dem gesamten Abrechnungs- und Kassenverkehr der Hauptkassen unter sich, mit der Generalstaatskasse und den nachgeordneten Kassen dienen die Handbücher für Abrechnungen (Abrechnungskonten).

a) mit anderen Hauptkassen. Auf dem Abrechnungskonto mit anderen Hauptkassen werden die Einnahmen und Ausgaben gebucht, die eine Hauptkasse für eine andere Hauptkasse leistet, sowie Schuld- oder Guthaben aus anderen Anlässen. Von jeder Buchung muß die beteiligte Hauptkasse benachrichtigt werden, damit sie die Gegenbuchung ausführt und bestätigt. Halbjährlich werden diese Konten abgeschlossen und abgestimmt. Nach Anerkennung der Abrechnung für den Jahresabschluß gleicht man die Unterschiedsbeträge unter Vermeidung des Barausgleichs durch Vermittlung der Generalstaatskasse aus.

b) mit der Generalstaatskasse. Auf dem Abrechnungskonto mit der Generalstaatskasse werden die von der Hauptkasse erhobenen Zuschüsse und die Ablieferungen an die Generalstaatskasse vereinnahmt und verausgabt. Das Konto wird beim Jahresabschluß abgeschlossen. Der entstehende Überschuß der Ausgaben über die Einnahmen oder umgekehrt wird für das alte Etatsjahr durch Quittungsaustausch beglichen und auf das neue Etatsjahr übertragen.

c) mit den Stationskassen. Während in dem Handbuch über die Bruttoablieferungen der Verkehrseinnahmen die Ablieferungen aller Stations- und Abfertigungskassen nach den täglichen Eingängen in *einer* Summe gebucht werden, erhält in dem „Abrechnungsbuche" mit den Stationskassen jede Stationskasse ein besonderes Konto, das nach den Sollmonaten getrennt geführt wird. Der bei den Stationskassen erwähnte monatliche Kassenauszug muß mit dem Abschluß des Kontos im Abrechnungsbuch übereinstimmen. Die den Hauptkassen zugehenden Verhandlungen über die Revisionen der Stationskassen werden nach dem Abrechnungsbuch geprüft und der revidierenden Stelle mitgeteilt.

d) mit Baukassen. Sind besondere Baukassen eingerichtet, so wird mit ihnen auf einem eigenen Konto abgerechnet.

e) mit fremden Kassen. Mit Genehmigung der Eisenbahndirektion darf die Hauptkasse auch für Kassen fremder Eisenbahnverwaltungen oder anderer Behörden Einnahmen erheben oder Ausgaben leisten. Die Abrechnung geschieht nicht durch sofortigen baren Ausgleich, sondern von Zeit zu Zeit durch Abrechnung, und zwar in dem später beschriebenen Handbuch über Vorschüsse.

Handbücher über Pfand- und Verwahrgelder. Durch die Handbücher über Pfand- und Verwahrgelder wird der Ein- und Ausgang dieser Gelder im einzelnen verfolgt. Über die Pfandgelder wird ein besonderes „Pfandgeldbuch" geführt, in welchem die in dem Handbuch summarisch gebuchten Pfandgelder für jeden Hinterleger auf einem besonderen Konto verfolgt werden. Verwahrgüter, die nicht in Geld, Wechseln oder geldwerten Papieren bestehen (z. B. Hypothekenbriefe, Bürgschaftsurkunden usw.) werden nur in einem Verwahrgüterverzeichnis nachgewiesen.

Handbuch über Vorschüsse. Solche Ausgaben, die der Empfänger oder ein anderer ganz oder zum Teil zurückzuerstatten hat, werden nicht sofort bei den vielleicht in Frage kommenden Konten, sondern als „Vorschüsse" in dem Handbuch über diese gebucht und verfolgt. Die Hauptkasse legt über die unbeglichenen Vorschüsse der Eisenbahndirektion vierteljährlich eine Nachweisung vor, nach der die Auflösung der Vorschüsse durch die Behörde betrieben wird. Die am Jahresschlusse nicht erledigten Beträge werden in das Handbuch für das neue Jahr übernommen.

Bankverkehr. Zur Einschränkung des Barverkehrs sind alle Hauptkassen und nach Möglichkeit auch die größeren Stations- und Abfertigungskassen an den Reichsbankgiro- und den Postscheckverkehr angeschlossen. Die Hauptkassen dürfen unbeschränkt in allen geeigneten Fällen von dem Giro- und Scheckverkehr Gebrauch machen, z. B. bei Ablieferungen oder Abhebungen bei der Generalstaatskasse, Zahlungen an andere Behörden, Unternehmer, Lieferanten, Gehalts-, Pensionszahlungen usw., kurz an diejenigen, die Inhaber eines Postscheckkontos oder eines Reichsbankgirokontos sind oder mit einer Bank in Verbindung stehen, die an den Giroverkehr der Reichsbank angeschlossen ist. Über den Verkehr mit der Reichsbank, der zum Barverkehr der Hauptkasse gehört, wird das Kontogegenbuch geführt, in dem der Inhaber die linke Seite (die Schuld, das Soll), die Reichsbank die rechte Seite (das Guthaben, das Haben) führt. Das Kontogegenbuch wird der Reichsbank an den von ihr bezeichneten Tagen und bei eigenen Einzahlungen, Abhebungen und Überweisungen, mindestens aber alle zwei Tage zur Gutschrift und Vergleichung vorgelegt.

Abschlüsse. Durch drei verschiedene Abschlüsse, den Tages-, den Monats- und den Jahresabschluß, soll ein Überblick über die Bestände im ganzen und der einzelnen Fonds oder Verwaltungszweige gewonnen werden.

Tagesabschluß. Der Tagesabschluß soll den Barverkehr der Hauptkasse feststellen und wird daher nur vom Rendanten und Kassierer bewirkt, und zwar durch Abschließen und Vergleichen des Hauptbuches und des Kassenbuches des Kassierers.

Monatsabschluß. Beim Monatsabschluß werden sämtliche Kassenbücher derart abgeschlossen, daß die Einnahmen und Ausgaben vom Beginn des Etatsjahres ab ersichtlich sind. Die Summen der einzelnen Handbücher müssen mit denen der zutreffenden Spalten des Hauptbuches übereinstimmen. Über den Monatsabschluß wird ein Auszug aus dem Hauptbuch gefertigt, der als Unterlage für die monatliche ordentliche Kassenrevision benutzt wird.

Jahresabschluß. Um die nach dem Schluß des Etatsjahres (31. März) noch schwebenden Einnahmen und Ausgaben möglichst auf das abgelaufene Etatsjahr verrechnen zu können (die kaufmännische Buchführung nimmt darauf in der Buchführung keine Rücksicht, sondern schafft den Ausgleich in der Bilanz), werden die Bücher erst am 10. Mai für den Jahresabschluß vollständig abgeschlossen. Die Abschlußzahlen werden in dem „Jahresabschlusse" dargestellt, der in zwei Ausfertigungen der Eisenbahndirektion vorgelegt wird.

Aufsicht und Revision. Die Aufsicht über die Hauptkasse und ihre Revision obliegt dem Etatsrat und dem Rechnungsdirektor. Die ordentlichen Revisionen finden monatlich durch den Rechnungsdirektor statt; jährlich einmal wird die Hauptkasse durch den Etatsrat in Vertretung des Präsidenten unvermutet revidiert.

Rechnungslegung. Über alle der Hauptkasse etatsmäßig oder auf besondere Fonds zur Verrechnung überwiesenen Einnahmen und Ausgaben legt sie nach besonderen Vorschriften Jahresrechnungen in Abschnitten geordnet vor. Die Jahresrechnungen werden von der Eisenbahndirektion (im Revisionsbureau) abgenommen und sodann der Ober-Rechnungskammer eingereicht. Hat die Ober-Rechnungskammer nach Prüfung die Jahresrechnungen für richtig angenommen, so erteilt sie die Entlastung.

Normal-Buchungsformular

für die **Eisenbahnen Deutschlands.**

I. Rechnung des Eisenbahnbetriebes.

Betriebs-Einnahme:

Titel I. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr.

1. Für Beförderung von Personen, ausschl. Militär auf Militärfahrscheine und auf Militärfahrkarten.
2. Für Beförderung von Militär.
3. Für Beförderung von Gepäck, einschl. des ohne Lösung von Fahrkarten aufgegebenen.
4. Für Beförderung von Hunden auf Hundekarten, Beförderungs- oder Gepäckscheine.
5. Für bestellte Sonderzüge nach besonderem Tarif.
6. Nebenerträge.

Titel II. Aus dem Güterverkehr.

1. Für Beförderung von Eilgut und Expreßgut (einschl. Fahrzeuge aller Art.
2. Für Beförderung von Frachtgut (einschl. Fahrzeuge aller Art.
3. Für Beförderung von Postgut
4. Für Beförderung von Militärgut auf Militärfahrscheine oder Frachtbriefe, einschl Pferde und Fahrzeuge.
5. Für Beförderung von Vieh, einschl. Pferde, auch Luxuspferde.
6. Für Beförderung von Leichen.
7. Für Beförderung von frachtpflichtigem Dienstgut.
8. Nebenerträge.

Titel III. Für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter.

1. Vergütung für verpachtete Bahnstrecken.
2. Vergütung fremder Eisenbahnverwaltungen oder Besitzer von Anschlußgleisen usw. für Mitbenutzung von Bahnhöfen, Bahnstrecken und sonstigen Anlagen, für Dienstleistungen von Beamten, sowie für Wahrnehmung des Dienstes in fremden oder gemeinschaftlichen Verkehren.
3. Vergütung für Verwaltungskosten von Eisenbahnverbänden und Abrechnungsstellen.
4. Vergütung für die in den Werkstätten ausgeführten Arbeiten.
5. Andere Vergütungen der Postverwaltung.
6. Andere Vergütungen der Neubauverwaltung oder sonstiger Zweige der Verkehrsanstalten.
7. Sonstige Vergütungen.

Titel IV. Für Überlassung von Betriebsmitteln.

1. Miete und Leihgeld für Lokomotiven.
2. Miete und Leihgeld für Wagen.

Titel V. Erträge aus Veräußerungen.

1. Aus dem Verkaufe und der Abgabe von Materialien und Materialabfällen sowie von sonstigen Gegenständen.
2. Aus der Abgabe von Wasser, elektrischem Strom, Gas und dergl.

Titel VI. Verschiedene Einnahmen.

1. Telegraphen-Gebühren.
2. Pacht- und Mietzinse sowie wirtschaftliche Nutzungen aus Gebäuden und Grundstücken.
3. Einnahme an Brücken- und Fährgeld, sowie Werft- und Hafengebühren.
4. Pensionsbeiträge.
5. Zinsen und Kursgewinne.
6. Sonstige Einnahmen.

Betriebs-Ausgabe:

Abteilung I.

Persönliche Ausgaben.

Titel I. Besoldungen (Gehälter), Wohnungsgeldzuschüsse, Stellen- und andere persönliche Zulagen der etatsmäßigen Beamten und Bediensteten.

Titel II. Bezüge und Löhne der nicht etatsmäßigen Beamten und Bediensteten sowie der Arbeiter.

1. Monats- oder Tagegehälter der ohne Anstellung verwendeten Beamten und Bediensteten.
2. Tag- und Akkordlöhne ausschl. derjenigen der Bahnunterhaltungs- und Werkstättenarbeiter.

Titel III. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten sowie andere Nebenbezüge.

1. Tagegelder (Diäten), Reise- und Umzugskosten, Entschädigungen für Stellvertretung und Abordnungen (Kommandogelder).
2. Fahr-, Stunden- und Nachtgelder.
3. Prämien für Materialersparnisse, für Entdeckung von Rad-, Achs- und Schienenbrüchen und dergl.
4. Verlustentschädigungen für Kassenführer.
5. Außerordentliche Belohnungen.
6. Insgemein.

Titel IV. Für Wohlfahrtszwecke.

1. Kosten für den bahnärztlichen Dienst und für sonstige ärztliche Untersuchung und Behandlung von Beamten und Arbeitern einschl. der Heilmittel.
2. Pensionen und Zuschüsse zu Beamten-Pensionskassen einschl. der Leistungen auf Grund der Unfallfürsorge-Gesetze.
3. Zuschüsse zu Krankenkassen.
4. Zahlungen auf Grund des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes.
5. Zuschüsse zu Arbeiterpensions- und Unterstützungskassen, soweit sie nicht unter Pos. 4 zu verrechnen sind.
6. Zahlungen auf Grund der Unfallversicherungsgesetze.
7. Besondere Verwaltungskosten auf Grund der Unfallversicherungsgesetze sowie des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes.
8. Unterstützungen.

Abteilung II.

Sachliche Ausgaben.

Titel V. Für Unterhaltung und Ergänzung der Ausstattungsgegenstände sowie für Beschaffung der Betriebsmaterialien.

1. Unterhaltung und Ergänzung der Ausstattungsgegenstände.
2. Beschaffung der Betriebsmaterialien:
   Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien.
   Brenn-, Schmier-, Putz- und sonstige Betriebsmaterialien.
3. Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken.

Titel VI. Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

1. Löhne der Bahnunterhaltungsarbeiter, Beschaffung der Baumaterialien (ausschl. Oberbaumaterialien) und sonstige Ausgaben einschl. der Kosten kleinerer Ergänzungen.
2. Beschaffung der Oberbaumaterialien:
   Schienen,
   Kleineisenzeug,
   Weichen und Weichenbestandteile einschl. Herz- und Kreuzungsstücke,
   Schwellen.
3. Kosten erheblicherer Ergänzungen.

Titel VII. Für Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

1. Löhne der Werkstättenarbeiter.
2. Beschaffung der Werkstattsmaterialien.
3. Sonstige Ausgaben.
4. Beschaffung ganzer Fahrzeuge.

Titel VIII. Für Benutzung fremder Bahnanlagen und für Dienstleistungen fremder Beamten.

1. Vergütung für gepachtete Bahnstrecken.
2. Vergütung für Mitbenutzung von Bahnhöfen, Bahnstrecken und sonstigen Anlagen, für Dienstleistungen von Beamten anderer Verwaltungen oder der Besitzer von Anschlußgleisen, sowie für Wahrnehmung des Betriebsdienstes auf der eigenen Strecke oder in gemeinsamen Verkehren durch andere Verwaltungen.
3. Vergütung für Verwaltungskosten von Eisenbahn-Verbänden und Abrechnungsstellen.
4. Sonstige Vergütungen.

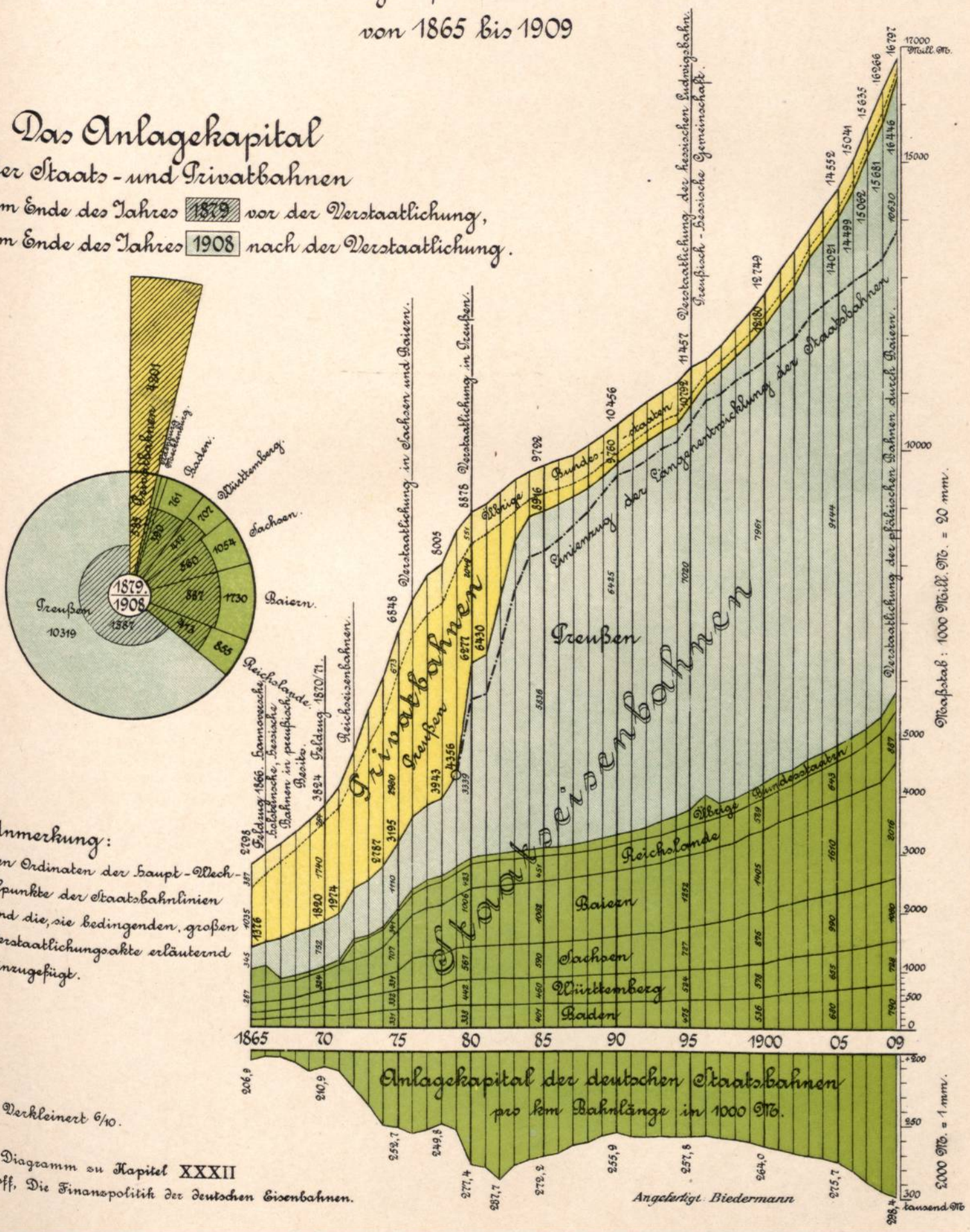
Tafel VII.

Das Anlagekapital

der vollspurigen Haupt- und Neben-Eisenbahnen Deutschlands

in seiner Verteilung auf Staats- und Privatbahnen

von 1865 bis 1909



Anmerkung:

Den Ordinaten der Haupt-Wechselpunkte der Staatsbahnlinien sind die, sie bedingenden, großen Verstaatlichungsakte erläuternd hinzugefügt.

Verkleinert 6/10.

I. Diagramm zu Kapitel XXXII
v. Hoff, Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen.

Angefertigt Biedermann

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Titel IX. Für Benutzung fremder Betriebsmittel.

1. Miete und Leihgeld für Lokomotiven.
2. Miete und Leihgeld für Wagen.

Titel X. Verschiedene Ausgaben.

1. Steuern, Gemeindeabgaben und öffentliche Lasten.
2. Entschädigungen auf Grund des Haftpflichtgesetzes.
3. Ersatzleistungen.
4. Entschädigungen für Benutzung fremder Grundstücke, Miete für Dienstgebäude und Dienstwohnungen.
5. Porto, Gebührenbeträge und sonstige Frachtgebühren für dienstliche Sendungen, Telegramm- und Fernsprechgebühren, Gerichtskosten, Stempel und Kosten für Bekanntmachungen, Feuer- und andere Versicherungsbeiträge, Kosten des Geldverkehrs mit Banken.
6. Sonstige und unvorhergesehene Ausgaben.

Abschluß.

I.

1. Summe der Betriebs-Einnahmen.
2. Summe der Betriebs-Ausgaben.

II.

Für Bahnen, die einen Erneuerungs-, Reserve- usw. Fonds besitzen,

1. *geht ab:*

Zu konzessions- und statutenmäßigen Rücklagen:
In den Erneuerungsfonds:
a) Regelmäßige Rücklagen,
b) Erlös für das ausgewechselte Betriebsmaterial.
Hiervon ist in Ausgabe-Titel ... verrechnet.
Somit kommt hier noch zur Verrechnung.
In den Reservefonds (Reservebaufonds, Ergänzungs- usw. Fonds).
Hiervon ist in Ausgabe-Titel verrechnet.
Somit kommt hier noch zur Verrechnung.

2. *tritt hinzu:*

Der etwaige Zuschuß aus dem Erneuerungsfonds.
„ „ „ „ „ Reservefonds.

III.

Hierzu kommen:

1. Subventionen, Garantievorschüsse, Zuschüsse von seiten der Staatskassen, Betrag einer aufgenommenen schwebenden Schuld zu Betriebszwecken.
2. Erträgnisse aus dem Betriebe von fremden Bahnen, Bergwerken, industriellen Unternehmungen, Dampfschiffverbindungen usw.

Verwendung des Überschusses.

1. Zur Verzinsung der Prioritätsobligationen und sonstiger Darlehen.
2. Zur Tilgung der Prioritätsobligationen und sonstiger Darlehen.
3. Zur Deckung von Verlusten beim Betriebe von fremden Bahnen, Bergwerken, industriellen Unternehmungen, Dampfschiffverbindungen usw.
4. Zur Zahlung nicht fixierter Tantièmen.
5. Zur Zahlung der Staatseisenbahnsteuer oder Staatsgewerbesteuer.
6. Zur Tilgung oder zum Rückkaufe eigener Aktien sowie zu sonstiger Amortisation des Anlage-Kapitals.
7. Zur Zahlung der Dividende:
   Superdividende an den Staat oder außer den Aktionären statutenmäßig Berechtigte.
   Prioritäts-Stammaktiendividende.
   Stammaktiendividende.
8. Zu außergewöhnlichen Rücklagen (Extrareserve).
9. Zu sonstigen Zwecken.
10. Ablieferung an die Staatskassen seitens der Staatsbahnen.
11. Vortrag auf das folgende Jahr.

II. Rechnung des Eisenbahnbaues (im Auszug).

Bezeichnung des Titels	Titel	Baueinnahme (Nähere Angabe des Inhalts der Titel)
		Abteilung A. Eigentliche Einnahmen.
Baugelder.	I	(Bei Staatsbahnen.) Aus Staatsanleihen oder Krediten, die durch Gesetze bewilligt sind. Aus außerordentlichen Fonds. (Bei Privatbahnen.) Nominalbetrag ausgegebener Stammaktien, Prioritätsstammaktien, Prioritätsobligationen usw.
Beiträge.	II	Beiträge aus Reichsmitteln, von Provinzen, Kreisen, Gemeinden und Privaten zum Bau der Bahn.
Etwaiger Überschuß aus dem Betriebe einer Bahnstrecke auf Kosten des Baufonds.	III	(wie Spalte 1.)
Sonstige Einnahmen.	IV	Pacht und Miete während der Bauzeit, soweit sie nicht zu den Rückeinnahmen gehören, Kursgewinn aus verkauften Effekten, Zinsen für angelegte Geldbestände und verspätete Einzahlungen usw., Konventionalstrafen für solche, Agiogewinne, Einzahlungen, die der Gesellschaft zufallen usw.
		Abteilung B. Rückeinnahmen.
Grunderwerb und Nutzungsentschädigung.	I	Rückeinnahmen beim Grunderwerb.
Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten	II	Rückeinnahmen bei den Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten.
	III usw.	(entsprechend den einzelnen Ausgabetiteln.)
		Bauausgabe (Nähere Angabe des Inhalts der Titel)
Grunderwerb und Nutzungsentschädigung einschließlich der dadurch entstehenden Kosten.	I	Kosten der Erwerbung des Grundes und Bodens zur Herstellung der Bahn und ihrer Nebenanlagen. Kosten für zu erwerbende, zu versetzende und umzubauende Gebäude und sonstige bauliche Anlagen. Kultur-, Nutzungs- und Wertverminderungsentschädigungen. Kosten für Bau-, Lagerplätze, Pacht, Miete usw. Diäten und Reisekosten für Kommissare, Schätzer, Richter und Prozeßkosten und sonstige gerichtliche Ausgaben.
Erd-, Fels- und Böschungsarbeiten (sowie Futtermauern usw.) zur Herstellung des Bahnkörpers einschl. der Wegeübergänge usw. nebst den zur Ausführung erforderlichen Gerätschaften.	II	Einrichtungsarbeiten für Freimachung der Linie, Notbrücken, Rodungs- und Abräumungsarbeiten. Erd- und Felsbewegung. Herstellung der Böschungen. Besondere Befestigung der Böschungen. Geräte und Beförderungsmittel, Baulichkeiten. Unterhaltung des Bahnkörpers, der Böschungen usw. bis zur Übernahme durch den Betrieb. Andere Ausgaben.

Bezeichnung des Titels	Titel	Bauausgabe (Nähere Angabe des Inhalts der Titel)
Einfriedigungen ausschließlich derjenigen der Bahnhöfe.	III	Einfriedigungen zum Schutze während der Bauzeit, bleibende Einfriedigungen, Mauern, Zäune, Hecken usw. Schutzanlagen gegen Schneeverwehungen. Anpflanzungen neben der Bahn in Schachtgruben usw. Unterhaltung bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Wegeübergänge, einschließlich der Unter- und Überführungen von Wegen und Eisenbahnen nebst allem Zubehör.	IV	Befestigung der Übergänge, Rampen, Seitenwege. Schranken zur Absperrung der Übergänge mit Geländern usw. Wege- und Bahn-Unter- und Überführungen. Seitenwegsbrücken, Seitendurchlässe. Für unvorhergesehene Fälle. Unterhaltung bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Durchlässe und Brücken.	V	(Einschließlich der Unterhaltung bis zur Übernahme durch den Betrieb.)
Tunnel.	VI	Erd- und Felsarbeiten einschließlich der Zimmerung und der Förderung, Abteufung von Schächten, Mauerung einschließlich Gewölbe und Portale. Geräte, maschinelle Einrichtungen, Förderbahnen, Entwässerungs- und Wasserhaltungsarbeiten und dergl. Unterhaltung der Tunnel bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Oberbau der freien Bahn und der Stationen.	VII	Bettungsmaterial: Beschaffung. Schwellen: Beschaffung, Zubereitung. Schienen: Beschaffung. Kleineisenzeug: Beschaffung. Beschaffung der Ausweichungen: Legen des Oberbaues einschließlich der Ausweichungen. Anlage von Stellwerken: Beschaffung und Unterhaltung der Arbeitsgeräte. Unterhaltung des Oberbaues bis zur Übernahme durch den Betrieb. Verschiedene Ausgaben.
Signale nebst dazu gehörigen Buden und Wärterwohnungen.	VIII	Elektrische, optische und akustische Signale. Wärterbuden und Wärterwohnungen. Abteilungszeichen. Unterhaltung bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Stationen.	IX	(Jeder Bahnhof erhält zunächst eine besondere Nummer.) Im einzelnen gehören hierher: Stationsgebäude. Äußere und innere Ausstattung und Beleuchtung. Verwaltungsgebäude. Beamten- und Arbeiterwohngebäude. Wirtschaftsgebäude, Holzställe, Brunnen, Eiskeller usw. Drehscheiben, Schiebebühnen, Feuergruben. Weichensteller- und Pförtnerbuden. Pflasterungen, Einfriedigungen, Entwässerungen. Sonstige Ausrüstung der Bahnhöfe. Unterhaltung des Bahnhofs bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Werkstattsanlagen.	X	Werkstattsanlagen. Unterhaltung der Werkstattsanlagen bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Außerordenliche Anlagen.	XI	Fluß- und Stromverlegungen, Flußregulierungen. Führung der Bahn durch Festungswerke. Anlage von Häfen, Koks- und Gasanstalten usw. Anderweite außerordentliche Anlagen, als schiefe Ebenen, Eisenbahnschiffbrücken und dergl. Unterhaltung bis zur Übernahme durch den Betrieb.
Betriebsmittel.	XII	Lokomotiven und Tender nebst Ausrüstungsgegenständen. Motorwagen einschließlich Ausrüstung. Personenwagen. Gepäck- und Güter-, Vieh-, Langholz-, Kohlen- und Arbeitswagen. Draisinen und Bahnmeisterwagen, Schneepflüge, Bahnbesichtigungswagen. Werkzeuge und Betriebsgeräte für die Züge. Sonstige Ausgaben.
Verwaltungskosten.	XIII	a) Leitung und Regelung des Grunderwerbs. b) Aufsicht bei der Anfertigung, sowie der Abnahme von Schienen und Kleineisen, c) Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse aller Baubeamten usw. d) Einrichtung und Ausstattung der Bureaus, e) Bureaumieten, Heizung, Reinigung und Erleuchtung der Bureaus usw. f) Pfähle, Signalstangen, Festpunkte usw., g) Tagelöhne bei den Vermessungen, Bodenuntersuchungen usw. h) Baupolizei- und Krankenverwaltung usw. i) Eröffnungs- und andere Festlichkeiten usw. k) außerordentliche Remunerationen und Unterstützungen.
Insgemein.	XIV	Für vorübergehende Anlagen zum Beginne des Betriebes vor der gänzlichen Vollendung. Für Projektänderungen Wiederherstellung einzelner Bauwerke bei Zerstörung oder Beschädigung durch höhere Gewalt, für nicht zu deckende Verluste an Baumaterialien usw. Anderweite unvorhergesehene Kosten.
Etwaige Ausfälle beim Betriebe einer Strecke auf Kosten des Baufonds.	XV	(wie Spalte 1.)
Zinsen während der Bauzeit.	XVI	(wie Spalte 1.)
Kursverluste.	XVII	(wie Spalte 1.)
Erste Dotierung des Reserve- etc. Fonds.	XVIII	(Der Fonds ist hier anzugeben.)

Kapitel XXXII.

Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen.

Von *Hoff*, Wirklichem Geheimen Ober-Regierungsrat, Präsidenten des Eisenbahn-Zentralamts zu Berlin.

1. Allgemeiner Überblick über das Eisenbahnanlagekapital und die Finanzergebnisse.

Zur Errichtung und Führung eines Eisenbahnunternehmens, das dem öffentlichen Verkehr zu dienen bestimmt ist, bedarf es stets bedeutender Geldmittel. Besitzer und Betriebsführer von Eisenbahnen sind daher in der Regel entweder private Kapitalsvereinigungen, Staatswesen oder sonstige Körperschaften öffentlich-rechtlicher Art. Für die privaten Vereinigungen ist die Aktiengesellschaft die vorherrschende Form.

An anderen Stellen dieses Werkes ist der Werdegang der deutschen Eisenbahnen eingehend geschildert. Es ist dort dargelegt, in welchem Umfange die Eisenbahnen Deutschlands von Aktiengesellschaften mit oder ohne staatliche Unterstützung gebaut sind, in welchem Umfange die Privatbahnen nach und nach in den Besitz des Reiches oder der Bundesstaaten übergegangen sind und in welchem Umfange das Reich und die Bundesstaaten Eisenbahnen für eigene Rechnung gebaut haben.

Den Werdegang auf finanziellem Gebiete veranschaulicht die graphische Darstellung auf Tafel VII, die zugleich einen Überblick über die Verteilung des Eisenbahnanlagekapitals auf die Bundesstaaten mit einem eigenen Eisenbahnbesitz, auf das Reich und auf die noch bestehenden Privatbahnen darbietet.

Am Ende des Jahres 1908 betrugen die Bauaufwendungen der deutschen Eisenbahnen 16 022 Millionen Mark.*) Es kamen

1552	Mill. M.	oder	9,6 %	auf Grunderwerb,
4083	„ „	„	25,5 %	„ Bahnkörper nebst Zubehör (Einfriedigungen, Wegeübergänge, Durchlässe, Brücken),
3534	„ „	„	22,1 %	„ Oberbau (Schienen, Weichen, Schwellen usw.),
2442	„ „	„	15,2 %	„ Bahnhöfe und Sicherheitsanlagen,
283	„ „	„	1,8 %	„ Reparaturwerkstätten
3298	„ „	„	20,6 %	„ Fahrzeuge und
830	„ „	„	5,2 %	„ sonstige Anlagen aller Art.

Die graphische Darstellung bringt auch die Umwälzungen zur Anschauung, die hauptsächlich durch die Erweiterung des Staatsbahnsystems auf dem Finanzgebiete hervorgerufen sind. Von einem Anlagekapital von im ganzen 2798 Millionen Mark entfielen im Jahre 1865 rund 1422 Millionen Mark, also reichlich die Hälfte, auf Privateisenbahnen. Das gesamte Anlagekapital der deutschen Eisenbahnen war inzwischen bis zum Schluß des Jahres 1908 auf 16 266 Millionen Mark gestiegen, und von dieser Summe kommen nur noch 585 Millionen Mark auf die Privateisenbahnen, von denen in neuester Zeit noch die pfälzischen Bahnen mit einem Anlagekapital von rund 250 Millionen Mark in den Besitz und Betrieb des bayerischen Staates übergegangen sind. Es handelt sich mithin bei der Anlage der Eisenbahnen Deutschlands um gewaltige Summen, soweit sie von den Bundesstaaten und dem Reiche aufgebracht sind, während das heute noch in Privateisenbahnen angelegte Kapital an Bedeutung für den Geldmarkt des Landes stark zurückgetreten ist.

In erfreulicher Weise hat sich indessen, wie hier nachrichtlich bemerkt sein mag, das Privatkapital in den letzten Jahrzehnten dem *Kleinbahnwesen* zugewendet. Das Kleinbahnwesen hat sich inzwischen zu hoher Blüte entfaltet. Betrug doch Ende 1908 das Anlagekapital der Kleinbahnen bei einer Bahnlänge von 13 386 km rund 1610 Millionen Mark. Näheres über dieses wichtige Glied des deutschen Eisenbahnnetzes ist im Kap. XXXVIII mitgeteilt; in die nachfolgende Betrachtung der Eisenbahnfinanzen ist es nicht weiter hineinbezogen.

Obgleich nach den mitgeteilten Ziffern die Privateisenbahngesellschaften Deutschlands an Bedeutung für den Kapitalmarkt wesentlich eingebüßt haben, ist doch Zahl und Ausdehnung der Privatbahnunternehmungen noch groß genug, um lehrreiche Schlüsse aus ihrer Finanzgebarung zu ziehen. Überdies sind die Formen, denen ihr finanzieller Aufbau unterliegt, für diejenigen Kreise von Wert, die im Wege privater Vereinigungen Eisenbahnunternehmungen zu bilden beabsichtigen. Stammen doch diese Formen überwiegend aus Zeiten, in denen auch bei uns das Privatbahnwesen in hoher Blüte stand. Der größere Teil der Betrachtungen wird freilich der Finanzpolitik der Reichs- und Staatseisenbahnen zu widmen sein. Nicht nur in Preußen, sondern auch in den meisten anderen Bundesstaaten bilden die Eisenbahnen den wesentlichsten Bestandteil des Staatsbesitzes.

Gleichzeitig hat die Einfügung der Betriebsetats der Eisenbahnen in den Jahreshaushalt der Bundesstaaten mit eigenem Eisenbahnbesitz dem Staatsbudget ein neues Gepräge gegeben. Große, moderne Betriebsverwaltungen mit zwar Gewinn bringenden, aber schwankenden Erträgnissen — unsichere Faktoren in der Staatsökonomie — sind den alten Zweigen der Staatsverwaltung, deren Finanzverhältnisse ungleich stetiger, einfacher und durchsichtiger sind, hinzugetreten. In dem Jahresbudget mehrerer Bundesstaaten übertrifft der Etat der

*) Dazu kommen noch 244 Mill. M. als bezahlter Mehrpreis beim Eigentumswechsel von Eisenbahnunternehmungen.

Eisenbahnverwaltung mit seinen hohen Einnahme- und Ausgabesummen den Anschlag aller anderen Staatsverwaltungszweige. Von den 2703 Millionen Mark Betriebseinnahmen der deutschen Eisenbahnen des Jahres 1908 stellten 2617 Millionen Mark und von ihren 1989 Millionen Mark Betriebsausgaben 1919 Millionen Mark den Löwenanteil an den Bruttoetats dieser Staatshaushalte dar. Hinzu gesellten sich noch bedeutende *außerordentliche* Geldbewilligungen für neue Eisenbahnlinien, Ergänzungen der vorhandenen Anlagen und Verstärkungen des Fuhrparks.

Nach alledem bildet die Eisenbahnfinanzpolitik einen hochbedeutsamen Zweig der gegenwärtigen staatlichen Finanzwirtschaft.

2. Das Anlagekapital der Privateisenbahnen.

Eine der wesentlichsten Grundlagen jedes Eisenbahnunternehmens bildet die Ordnung seiner Finanzen. Sind diese von Anfang an nicht wohl geregelt, sondern ungesund, so kann auch der technische Apparat nicht auf der Höhe sein oder bleiben; es wird der Hauptfaktor einer größtmöglichen Betriebsleistung und einer sicheren Betriebsführung über kurz oder lang versagen.

Der Gründung eines Eisenbahnunternehmens müssen daher sorgfältige Erhebungen nicht nur in technischer, sondern auch in finanzieller Beziehung vorausgehen. Neben dem Bau- und Betriebsplan steht gleichwertig der Finanzplan. Er hat sorgfältige Vorausberechnungen über Höhe und Beschaffungsweise des Kapitals, über Art und Umfang der Gewinnverteilung anzustellen. Die sorgfältigste *Ertragsberechnung* ist für jedes Eisenbahnunternehmen, so schwierig sie auch ist, eine unerläßliche Forderung zum Schutze der Unternehmungen selbst, wie auch der mit Geldanlagen beteiligten Bevölkerungskreise. Nicht zuletzt liegt dies auch im Interesse der von den Linien eines Unternehmens berührten Landesteile, die auf einen prompten und sachgemäßen Betrieb der Eisenbahn rechnen.

Konzessionierung. Aus Erwägungen solcher Art erstreckt der Staat seine Aufsichtstätigkeit über die Privateisenbahnen nicht nur auf die rein polizeiliche Überwachung der Betriebseinrichtungen und Maßnahmen, sondern auch auf ihre Finanzwirtschaft, ohne indessen dem privaten Unternehmungsgeiste und der werbenden Tätigkeit des Privatkapitals zu enge Grenzen zu ziehen. In Kap. XXVI dieses Werkes über „Eisenbahnrecht" ist dargelegt, wie die Aufsicht über die Eisenbahnen vom Reiche und von den Bundesstaaten ausgeübt wird und welche Forderungen vor der Erteilung der Konzession zum Bau und Betrieb einer Eisenbahn zu erfüllen sind. Auch der Inhalt, den die *Konzessionsurkunden* zu haben pflegen, ist dort näher angegeben.

Besonders tief eingreifend in die Geschäftsgebarung der Privateisenbahnunternehmen sind die finanzwirtschaftlichen Vorschriften der Konzessionsurkunden. Es wird das zur plan- und anschlagsmäßigen Vollendung und Ausrüstung der Bahn erforderliche Anlagekapital ziffernmäßig festgesetzt, dabei auch die Beschaffung des Kapitals in Form von Stammaktien, Vorzugsaktien oder Obligationen (Anleihen) bestimmt. Nicht nur die Feststellung der Bahnlinie, sondern auch die Bestimmung der Zahl und Lage der Stationen sowie der Entwürfe aller größeren baulichen Anlagen und der Fahrzeuge ist der Aufsichtsbehörde vorbehalten. An ihre Genehmigung ist auch der Fahrplan und — nach Ablauf einer gewissen Anzahl von Jahren — der Personen- und Gütertarif gebunden. Der Konzessionär wird verpflichtet, einen Erneuerungsfonds — zur Erneuerung des technischen Apparates — und außer dem bereits gesetzlich vorgeschriebenen Reservefonds noch einen Spezialreservefonds als Hilfe beim Eintritt von Elementarereignissen und außergewöhnlichen Unfällen zu bilden. Die Ansammlung der Fonds wird behördlich überwacht. Für die Beamten und Arbeiter muß der Konzessionär nach Anordnung der Aufsichtsbehörde Hilfsfonds einrichten und dazu Zuschüsse leisten. Die Betriebsrechnungen sind nach Vorschrift der Aufsichtsbehörde zu führen und die jährlichen Rechnungsabschlüsse, nötigenfalls mit den Kassenbüchern, ihr vorzulegen.

Kapitalbeschaffung. Für die Begebung (Emission) des durch die Konzessionsurkunden genehmigten *Aktienkapitals* sind die gesetzlichen Vorschriften und die für Aktiengesellschaften geltenden Regeln maßgebend. Man unterscheidet Stammaktien und Vorzugs- (oder Prioritäts-) Aktien, deren Inhaber im allgemeinen einen festen Zinssatz erhalten und unter gewissen Bedingungen auch am Überschuß teilnehmen; für die Stammaktien besteht die Verzinsung in der jährlichen Dividende.

Zur Ausgabe von *Schuldverschreibungen* (Prioritätsobligationen) bedarf es landesherrlicher oder ministerieller Genehmigung. Das in Preußen gebräuchliche Muster einer Genehmigungsurkunde hat im wesentlichen folgenden Wortlaut:

Genehmigungsurkunde,

betreffend

die Ausgabe von . . . . Mark zu . . . . vom Hundert verzinslicher Schuldverschreibungen auf den Inhaber durch die . . . . . Eisenbahngesellschaft

Ausgabe vom Jahre . . . . .

Mit Allerhöchster Ermächtigung erteilen wir hierdurch auf Grund des § 795 des Bürgerlichen Gesetzbuchs und des Art. 8 der Königlichen Verordnung zur Ausführung des Bürgerlichen Gesetzbuchs vom 16. November 1899 der . . . . Eisenbahngesellschaft die Genehmigung zur Ausgabe von Schuldverschreibungen auf den Inhaber bis zum Betrage von . . . . Mark, wörtlich . . . . Mark, zur Beschaffung der Mittel zur . . . . . unter den folgenden Bedingungen:

§ 1.

Die bis zur Höhe von . . . . Mark auszugebenden Schuldverschreibungen, auf deren Rückseite diese Genehmigungsurkunde abzudrucken ist, werden unter der Bezeichnung

„Zu . . . . vom Hundert verzinsliche Schuldverschreibung auf den Inhaber der . . . . . Eisenbahngesellschaft, Ausgabe vom Jahre . . . ."

in

. . . . Stücken zu je 1000 Mark . . . zusammen . . . Mark
. . . . „ „ „ 500 „ „ . . . „
im ganzen . . . Mark

ausgefertigt.

Die erste Reihe der Zinsscheine für . . . Jahre nebst Erneuerungsschein wird den Schuldverschreibungen beigegeben.

Die ferneren Zinsscheine werden für . . . jährige Zeiträume ausgegeben werden. Die Ausgabe einer neuen Reihe von Zinsscheinen mit Erneuerungsschein erfolgt bei der Gesellschaftskasse in . . . . gegen Ablieferung des der älteren Zinsscheinreihe beigegebenen Erneuerungsscheins an den Inhaber des letzteren, sofern nicht der Inhaber der Schuldverschreibung bei der Gesellschaftsdirektion der Ausgabe widersprochen hat. In diesem Falle sowie beim Verlust eines Erneuerungsscheins werden die Zinsscheine nebst Erneuerungsschein dem Inhaber der Schuldverschreibung ausgehändigt, wenn er die Schuldverschreibung vorlegt.

§ 2.

Der Nennwert der Schuldverschreibungen wird von . . . an gerechnet mit . . . vom Hundert jährlich verzinst.

Die Zinsen werden halbjährlich vom . . . . jeden Jahres ab bei der Gesellschaftskasse zu . . . . und bei den von der Gesellschaft noch zu bestimmenden Zahlstellen ausbezahlt. Der Anspruch aus einem Zinsschein erlischt zugunsten der . . . . . Gesellschaft mit dem Ablaufe von vier Jahren vom Schlusse des Jahres ab, in welchem der Zinsanspruch fällig geworden ist, wenn nicht der Zinsschein vor dem Ablauf dieser Frist zur Einlösung vorgelegt wird. Erfolgt die Vorlegung, so verjährt der Anspruch innerhalb zweier Jahre nach Ablauf der Vorlegungsfrist. Der Vorlegung steht die gerichtliche Geltendmachung des Anspruchs aus der Urkunde gleich.

§ 3.

Die Inhaber der Schuldverschreibungen sind auf Höhe der darin verschriebenen Kapitalbeträge und der dafür nach § 2 zu zahlenden Zinsen Gläubiger der . . . . Eisenbahngesellschaft. Letztere hat die Bahneinheit der . . . . Eisenbahn nach Maßgabe des Gesetzes vom 19. August 1895, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben (G.-S. S. 499), mit dieser Bahnschuld zu belasten. Ihre Eintragung in das Bahngrundbuch hat vor der Ausgabe der Schuldverschreibungen zu erfolgen.

Vor weiteren Anleihen, welche die Gesellschaft etwa später aufnehmen sollte, bleibt den Inhabern der auf Grund dieser Genehmigung ausgegebenen Schuldverschreibungen das Vorzugsrecht für Kapital und Zinsen ausdrücklich vorbehalten.

§ 4.

Die ganze Schuld wird nach dem genehmigten Tilgungsplane durch Einlösung auszulosender Schuldverschreibungen oder durch Ankauf von Schuldverschreibungen vom . . . des Jahres . . . . ab spätestens bis zum Schlusse des Jahres . . . . getilgt.

Zur Tilgung wird jährlich verwendet der Überschuß, der vom Ertrage des Unternehmens der . . . . Eisenbahngesellschaft nach Deckung der laufenden Verwaltungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten, der Beiträge zu den Reserve- und Erneuerungsfonds und der Zinsen der für das Unternehmen der . . . . Eisenbahngesellschaft ausgegebenen . . . . Schuldverschreibungen übrig bleibt, bis zur Höhe von eins vom Hundert des Betrags der ganzen Schuld unter Hinzurechnung der Zinsen von den getilgten Schuldverschreibungen.

Der Gesellschaft bleibt das Recht vorbehalten, nach dem 1. Januar . . . . eine stärkere Tilgung eintreten zu lassen oder auch sämtliche noch im Umlaufe befindliche Schuldverschreibungen durch öffentliche Blätter mit sechsmonatiger Frist auf einmal zu kündigen. In beiden Fällen bedarf es der Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten und des Finanzministers. Die durch die verstärkte Tilgung ersparten Zinsen sind ebenfalls zur Tilgung der noch umlaufenden Schuldverschreibungen zu verwenden. Die Einlösung, sowohl der ausgelosten, als der gekündigten Schuldverschreibungen erfolgt zum Nennwert.

Die Auslosung findet zuerst im Jahre . . . . und sodann alljährlich statt. Die Einlösung der hiernach zur Rückzahlung gelangenden Schuldverschreibungen erfolgt vom 2. Januar des nächstfolgenden Jahres ab, zuerst also im Jahre . . . .

Über die Ausführung der Tilgung wird der Eisenbahnaufsichtsbehörde alljährlich Nachweis geführt.

§ 5.

Die Auslosung der zu tilgenden Schuldverschreibungen findet im Monat . . . . jeden Jahres am Sitze der Gesellschaft in Gegenwart der Direktion, entweder vor dem zuständigen Amtsgericht oder unter Zuziehung eines Notars statt. Die Zeit der Auslosung, zu der den Inhabern der Schuldverschreibungen der Zutritt freisteht, ist vierzehn Tage vorher durch einmalige Bekanntmachung in den im § 11 bezeichneten Blättern zur öffentlichen Kenntnis zu bringen.

Bei der Tilgung sind die Stücke zu 500 Mark und 1000 Mark nach dem im § 1 angegebenen Verhältnis ihrer Gesamtbeträge zu berücksichtigen. Soweit die zur Tilgung zu verwendende Summe einen hiernach nicht teilbaren Überschuß ergibt, wird derselbe zur nächsten Tilgung verwendet.

§ 6.

Die ausgelosten Schuldverschreibungen werden unter Bezeichnung ihrer Buchstaben, Nummern und Beträge sowie des Termins, an welchem die Rückzahlung erfolgen soll, binnen 14 Tagen nach der Auslosung und spätestens drei Monate vor dem Zahlungstermine öffentlich bekannt gemacht.

Die Einlösung derselben erfolgt von dem im § 4 angegebenen Tage ab bei der Gesellschaftskasse in . . . . gegen Auslieferung der Schuldverschreibungen und der dazu gehörigen, noch nicht fälligen Zinsscheine. Werden die noch nicht fälligen Zinsscheine nicht mit abgeliefert, so wird der Betrag der fehlenden von dem Kapitalbetrage gekürzt. Die Verbindlichkeit der Gesellschaft zur Verzinsung jeder ausgelosten Schuldverschreibung erlischt mit dem auf die Auslosung und die Bekanntmachung folgenden 31. Dezember und jeder gekündigten Schuldverschreibung mit dem dem Zahlungstermine vorangehenden Tage.

Wird die Tilgung der Schuld durch Ankauf von Schuldverschreibungen bewirkt, so ist dies unter Angabe des Betrags der angekauften Schuldverschreibungen alsbald nach dem Ankauf in gleicher Weise bekannt zu machen.

Die infolge der planmäßigen Auslosung eingelösten oder an deren Stelle durch Ankauf zu dem planmäßig zu tilgenden Betrage erworbenen Schuldverschreibungen werden unter Beachtung der für die Auslosung vorgeschriebenen Form verbrannt, wogegen die Gesellschaft die darüber hinaus durch Auslosung oder Ankauf oder infolge einer allgemeinen Kündigung ihrerseits oder infolge der Rückforderung seitens der Gläubiger (§ 9) eingelösten Schuldverschreibungen wieder ausgeben darf.

§ 7.

Der Anspruch aus den Schuldverschreibungen erlischt mit dem Ablaufe von dreißig Jahren nach dem Rückzahlungstermine, wenn nicht die Schuldverschreibungen vor dem Ablaufe der

dreißig Jahre der Direktion der Eisenbahngesellschaft vorgelegt werden. Erfolgt die Vorlegung, so verjährt der Anspruch in zwei Jahren von dem Ende der Vorlegungsfrist an. Der Vorlegung steht die gerichtliche Geltendmachung des Anspruchs aus den Urkunden gleich.

Obgleich hiernach aus dergleichen Schuldverschreibungen keinerlei Verpflichtungen für die Gesellschaft in späterer Zeit abgeleitet werden können, so steht doch der Generalversammlung der Aktionäre der Gesellschaft frei, die gänzliche oder teilweise Einlösung solcher Schuldverschreibungen aus Billigkeitsrücksichten zu beschließen.

§ 8.

Das Aufgebot und die Kraftloserklärung abhanden gekommener oder vernichteter Schuldverschreibungen erfolgt nach Vorschrift der §§ 1004 ff. der Zivilprozeßordnung. Dagegen können abhanden gekommene oder vernichtete Zins- oder Erneuerungsscheine weder aufgeboten noch für kraftlos erklärt werden. Es soll jedoch dem bisherigen Inhaber, wenn er den Verlust von Zinsscheinen vor dem Ablaufe der vierjährigen Vorlegungsfrist (§ 2) der Gesellschaftsdirektion anzeigt, nach dem Ablaufe der Frist der Betrag der angemeldeten Zinsscheine gegen Empfangsbescheinigung ausgezahlt werden. Der Anspruch ist ausgeschlossen, wenn der abhanden gekommene Schein der Gesellschaftsdirektion zur Einlösung vorgelegt oder der Anspruch aus dem Scheine gerichtlich geltend gemacht worden ist, es sei denn, daß die Vorlegung oder die gerichtliche Geltendmachung nach dem Ablaufe der Frist erfolgt ist. Der Anspruch verjährt in vier Jahren.

§ 9.

Die Inhaber der Schuldverschreibungen sind nicht befugt, die Rückzahlung der darin verschriebenen Beträge anders als nach Maßgabe der im § 4 enthaltenen Bestimmungen zu fordern, es sei denn

a) daß fällige Zinsscheine, ungeachtet solche zur Einlösung vorgezeigt werden, länger als drei Monate unberichtigt bleiben;

b) daß der Betrieb der Bahn durch Schuld der Gesellschaft länger als sechs Monate ganz aufhört;

c) daß die im § 4 festgesetzte Tilgung nicht innegehalten wird.

In den Fällen zu a und b kann das Kapital an demselben Tage, an welchem einer dieser Fälle eintritt, zurückgefordert werden, in dem Falle zu c ist dagegen eine Kündigungsfrist von 3 Monaten zu beachten.

Das Recht der Zurückforderung dauert in dem Falle zu a bis zur Einlösung der betreffenden Zinsscheine, in dem Falle zu b bis zur Wiederherstellung des unterbrochenen Betriebs, das Recht der Kündigung in dem Falle zu c drei Monate von dem Tage ab, an welchem die Zahlung der Tilgungssumme hätte erfolgen sollen. Die Kündigung verliert indessen ihre rechtliche Wirkung, wenn die Gesellschaft die nicht innegehaltene Tilgung nachholt und zu dem Ende binnen längstens drei Monaten nach erfolgter Kündigung die Einlösung der ausgelosten Schuldverschreibungen nachträglich bewirkt.

§ 10.

Bis zur Tilgung der auf Grund dieser Genehmigungsurkunde ausgegebenen Schuldverschreibungen darf die Gesellschaft einzelne Grundstücke nicht veräußern noch belasten. Dies bezieht sich jedoch nicht auf die Grundstücke, durch deren Veräußerung oder Belastung die Betriebsfähigkeit des Bahnunternehmens nicht beeinträchtigt wird, auch nicht auf solche, die innerhalb der Bahnhöfe etwa an das Reich oder den Staat oder an Gemeinden zur Errichtung von Post-, Telegraphen-, Polizei- oder steuerlichen Anlagen und Einrichtungen, oder die zu Packhöfen oder Warenniederlagen abgetreten werden möchten. Der von den Gerichten zu erfordernde Nachweis darüber, ob durch die Veräußerung oder Belastung eines Grundstücks die Betriebsfähigkeit des Bahnunternehmens beeinträchtigt wird oder nicht, wird durch eine Bescheinigung der Bahnaufsichtsbehörde erbracht (§ 5 des Gesetzes vom 19. August 1895, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben — Gesetzsammlung Seite 499 —).

Diese Bestimmung soll sich jedoch auf diejenigen zur Rückzahlung fällig erklärten Schuldverschreibungen nicht beziehen, die nicht innerhalb sechs Monate nach Verfall zur Einlösung vorgelegt werden.

§ 11.

Alle in dieser Genehmigungsurkunde vorgeschriebenen öffentlichen Bekanntmachungen müssen einmal in (folgenden Zeitungen) abgedruckt werden.

§ 12.

Vorstehende Genehmigung wird vorbehaltlich der Rechte Dritter erteilt. Für die Befriedigung der Inhaber der Schuldverschreibungen wird eine Gewährleistung seitens des Staates nicht übernommen.

Berlin, den . . . . . 19 . .

(Stempel) (Stempel)

Der Finanzminister. Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

In der Form voneinander abweichend, in der Sache fast übereinstimmend sind die Urkunden für die Erlaubniserteilung zur Ausgabe von Stammaktien, Vorzugsaktien und Schuldverschreibungen (Obligationen) in den anderen deutschen Bundesstaaten, soweit sie überhaupt den Bahnbau Privaten überlassen.

Wie bei allen anderen Aktiengesellschaften ist bei den Privateisenbahngesellschaften für die Leitung des Unternehmens der *Vorstand* (die Direktion) bestellt, dessen Überwachung im Interesse der Aktionäre einem Aufsichtsrat (Verwaltungsrat) obliegt, während die Beschlußfassung über gewisse Angelegenheiten der *Generalversammlung* vorbehalten ist. Die Generalversammlung ist der Ausdruck des Willens der Gesellschaft, sie entscheidet namentlich auch über die Anträge der Gesellschaft auf staatliche Genehmigung zur Erhöhung des Anlagekapitals durch Ausgabe von neuen Aktien oder Schuldverschreibungen.

Im Verein mit den Gesellschaftsvertretungen haben die staatlichen Aufsichtsbehörden von jeher die Aufstellung und Durchführung der Finanzpläne der Gesellschaften mit überwacht. Manchen Fehlgriffen bei der Erhöhung des Kapitals ist auf diese Weise vorgebeugt worden, und im allgemeinen ist dafür gesorgt worden, daß die Auflagen, die den Gesellschaften, namentlich in bezug auf die Bildung von Hilfsfonds (Erneuerungs- und Reservefonds) und auf die Tilgung der Anleihen (Schuldverschreibungen) gemacht waren, auch tatsächlich erfüllt wurden. Das Verlangen der Aktionäre nach hohen Dividenden verleitet leicht dazu, die Kosten für Vervollkommnung des technischen Apparats nicht auf die Betriebseinnahmen, sondern auf neue Anleihen zu verweisen. Kommt die Leitung des Unternehmens solchen Wünschen der Aktionäre zu weit entgegen, so kann die Finanzgebarung dadurch leicht Schaden erleiden. Frei von solchen Vorkommnissen ist natürlich der Werdegang unseres Eisenbahnwesens nicht gewesen. So

hatte in Preußen die Debatte über das Gesetz vom 11. Juni 1873, welches einen Kredit von 360 Millionen Mark für neue Staatsbahnlinien unter dem Hinweis auf die drohende Überflügelung der Staatsbahnen durch die privaten Unternehmungen forderte, recht erhebliche Schattenseiten des Eisenbahn-Gründungswesens aufgedeckt und Anlaß zur Einsetzung einer Kommission zur Untersuchung des Eisenbahn-Konzessionswesens gegeben. In den beiden auf den siegreichen Feldzug von 1870/71 mit seinem Milliardensegen folgenden Jahren waren nicht weniger als 248 Konzessionsanträge auf neue Linien gestellt, 46 erteilt. Die Untersuchungen hatten die Verschärfung der Reichs- und Staatsaufsicht zur Folge. Gleichwohl war nicht zu verhüten gewesen, daß der Ausbau einer größeren Zahl bereits genehmigter Privateisenbahnen, welche gegen die gesunden Finanzgrundsätze verstoßen hatten, wegen Kapitalmangels ins Stocken gerieten. Erst mit staatlicher Hilfe oder nach dem staatlichen Erwerb konnte in mehreren Fällen Bau und Betrieb von Bahnlinien gesicherten Fortgang nehmen. Es mag an dieser Stelle nur die technisch hervorragende Berliner Stadtbahn erwähnt werden, deren von einer Aktiengesellschaft unternommener Bau wegen mangelnder Geldmittel nicht durchgeführt werden konnte. Der Staat zeichnete 21 Millionen Mark des auf 48 Millionen Mark veranschlagten Aktienkapitals und nahm durch Gesetz vom 20. März 1874 Bau und Verwaltung in seine Hand.

Wenn solche Fälle ungesunder Finanzgebarung einzelner Eisenbahnlinien sich auch durch Beispiele aus anderen Bundesstaaten Deutschlands vermehren lassen, so hatten doch diese Finanzschwierigkeiten nicht die Bedeutung, daß sie den allgemeinen Kredit des Landes schwächten. Dieser Erfolg ist in erster Linie der staatlichen Aufsichtstätigkeit zuzuschreiben. Mußte sie auch im Laufe der Jahre verschärft und verbessert werden, so hat sie doch nie versagt, wenn es galt, groben Auswüchsen in der Finanzgebarung einzelner Unternehmungen vorzubeugen.

Deutschland darf mit dieser Entwicklung der Dinge zufrieden sein. Es ist wohl zu bedenken, daß das Eisenbahnwesen in seiner sprunghaften Entwicklung bis dahin ungeahnte Anforderungen an den Kapitalmarkt gestellt hat, so daß Mißstände mancherlei Art nicht ausbleiben konnten. Jedenfalls sind die durch die Eisenbahnen herbeigeführten Finanzschwierigkeiten in fast allen Ländern außerhalb Deutschlands ungleich schlimmer gewesen. Sind doch beispielsweise in den Vereinigten Staaten von Nordamerika seit dem Jahre 1876 Eisenbahnen in einer Länge von fast 120 000 Meilen (192 000 km) mit einem Aktien- und Obligationskapital von nahezu *29 Milliarden Mark dem Zwangsverkauf* verfallen. Ungezählte Summen sind dabei verloren gegangen. Auch Erscheinungen, wie in England, dem Geburtslande der Eisenbahnen und der Hochburg des Privateisenbahnsystems, wo seit einer langen Reihe von Jahren für einen großen Teil des in den Eisenbahnen angelegten Kapitals überhaupt keine Verzinsung herausgewirtschaftet wurde, sind Deutschland erspart geblieben.

Staatliche Beihilfe. In nicht seltenen Fällen haben die Bundesstaaten es nicht bei der Erteilung der regelmäßigen Eisenbahnprivilegien und der Staatsaufsicht bewenden lassen; sie haben vielmehr durch einmalige Beihilfen (Subventionen) oder in Gestalt von Zinsgarantien oder auch in anderer Form die Eisenbahnunternehmungen unterstützt. Mehrfach standen solchen Hilfsleistungen auch Gegenleistungen (Extradividenden) der Gesellschaften gegenüber, so daß die von der Gesamtheit der Staatsbürger aufgewendeten Geldopfer in Deutschland keine drückende Höhe erreicht haben. In neuerer Zeit pflegen Privatbahngesellschaften auch von größeren und kleineren Kommunalverbänden subventioniert zu werden; es ist dies um so erklärlicher, als das Gebiet der Privatbahntätigkeit sich im wesentlichen auf kleinere Flächen beschränkt.

Die schließlich noch zu erwähnende Form der staatlichen Verwaltung von Eisenbahnunternehmungen für Rechnung von Privatgesellschaften belastet die Gesamtheit der Staatsbürger überhaupt nicht. Vielmehr kann der Staat aus der Betriebsführung solcher Eisenbahnen manchen mittelbaren Nutzen ziehen, indem er die Betriebsführung solcher Bahnen den Grundsätzen seiner eigenen Verwaltungs- und Verkehrspolitik anzupassen in der Lage war.

Höchster Stand des Privatbahnkapitals. Den höchsten Stand hat das Privateisenbahnwesen in Deutschland wohl zur Zeit des Beginns der *großen staatlichen Eisenbahnerwerbungen* in Preußen erreicht.

Am Ende des Jahres 1879 waren über 4200 Millionen Mark in deutschen Privatbahnunternehmungen angelegt; davon entfielen 1905 Millionen Mark auf Aktien, 14 Millionen auf Subventionen und der Rest, also der größere Teil, auf Schuldverschreibungen (Prioritätsobligationen) und andere schwebende Schulden. Die Betriebseinnahmen der Privateisenbahnen beliefen sich in dem genannten Jahre auf 429,8 Millionen Mark und die Überschüsse von im ganzen 214,9 Millionen Mark ergaben 5,1 % des aufgewendeten Anlagekapitals. Das Erträgnis war mithin, im ganzen genommen, befriedigend, während im einzelnen große Schwankungen auftraten. Den hohen Dividenden großer kapitalkräftiger Eisenbahngesellschaften gegenüber hatten andere weniger günstig gestellte Gesellschaften nur mäßige Reinerträgnisse erzielt, so daß ihren Aktionären trübe Erfahrungen nicht erspart geblieben sind.

Bald nach dem Jahre 1879 begannen in Preußen, wie die Tafel VII veranschaulicht, die großen Erwerbungen von Privatbahnen durch den Staat. Nach und nach traten infolge dieser tiefgreifenden Umgestaltungen an die Stelle von Aktien und Schuldverschreibungen der Eisenbahngesellschaften nach den Vereinbarungen der Erwerbsverträge die konsolidierten Staatspapiere.

Gegenwärtiger Bestand des Privatbahnkapitals. Nachdem inzwischen der staatliche Erwerb der Privateisenbahnen im wesentlichen durchgeführt worden ist, hat sich das in Privatbahnunternehmungen angelegte gewinnsuchende Kapital ganz erheblich vermindert.

Am Schlusse des Jahres 1908 belief sich das gesamte verwendete Anlagekapital der noch vorhandenen Privateisenbahnen — etwa 90 an der Zahl — auf rund 585 Millionen Mark (einschließlich der schon erwähnten, neuerdings in den Besitz und Betrieb des bayerischen Staats übergegangenen pfälzischen Eisenbahnen mit einem Anlagekapital von rund 250 Millionen Mark). Dabei sei indessen

nochmals daran erinnert, daß außerdem in Kleinbahnen ein Kapital von mehr als 1600 Millionen Mark angelegt ist.

Die Kapitalschuld der Privateisenbahnen von 585 Millionen Mark verteilte sich auf

Stammaktien	mit	192 455 000 M.,
Prioritätsstammaktien	„	52 317 000 „
Prioritätsobligationen	„	272 014 000 „ .

Von den Prioritätsobligationen waren

179 355 000 M.	zu	3½ %	Zinsen,
74 689 000 „	„	4 %	„
16 056 000 „	„	4½ %	„ und
1 525 000 „	„	5 %	„

begeben. Den Rest der Kapitalschuld bildeten Subventionen von Staaten, Provinzen und Gemeinden mit etwa 50 Millionen Mark und schwebende Schulden. Von den Subventionen entfielen rund 31 718 000 M., darunter 27 826 000 M. rückzahlbar, auf die pfälzischen Bahnen. Infolge der Übernahme von Zinsgarantien durch Bundesstaaten und Kommunalverbände waren bis Ende 1908 im ganzen 28 472 000 M. Zinszuschüsse geleistet, darunter wiederum 20 291 000 M. vom bayerischen Staat zu den pfälzischen Bahnen. Das Anlagekapital der Privatbahnen war am Ende des Jahres 1909 hauptsächlich infolge Verstaatlichung der pfälzischen Bahnen auf 346 Millionen Mark gesunken.

Schuldentilgung. Den Privateisenbahngesellschaften pflegt in den Genehmigungsurkunden zur Ausgabe von Schuldverschreibungen die Tilgung dieser Schulden nach einem Tilgungsplan vorgeschrieben zu werden. Die Tilgungsraten sind gering, damit die jährlichen Etats nicht zu stark belastet werden.

Bis Ende des Jahres 1908 waren von den bestehenden Privatunternehmungen zur Schuldentilgung aufgewendet:

bei den Stammaktien	aus		72 000 M.
„ „ Prioritätsstammaktien	älterer Zeit		650 000 „
„ „ Schuldverschreibungen			
(Prioritätsobligationen)		(3½ %)	24 079 000 „
„		(4 %)	22 738 000 „
„		(4½ %)	2 838 000 „
„		(5 %)	1 046 100 „
	im ganzen		51 423 000 M.

Davon kamen 41 581 000 M. auf die pfälzischen Eisenbahnen, so daß von den gegenwärtig noch vorhandenen Privatbahnen bis Ende 1908 nicht ganz 10 Millionen getilgt waren. Es ist dies im Vergleich zu dem Gesamtbetrage der Schulden immerhin eine beträchtliche Summe.

Über die Finanzergebnisse des Betriebes der Privateisenbahnen gibt der Abschnitt 4 dieses Kapitels weiteren Aufschluß.

3. Das Anlagekapital der Staatseisenbahnen.

Nach Tafel VII war das Anlagekapital der den Bundesstaaten und dem Reiche gehörigen Eisenbahnen innerhalb des Zeitraums von 1865 bis Ende 1908 auf 15 681 Millionen Mark angewachsen; inzwischen hat es zu Ende des Jahres 1909 den Betrag von 16 524 Millionen Mark erreicht und dürfte gegenwärtig die Summe von 17 Milliarden Mark überschritten haben.

Zusammensetzung des Anlagekapitals. Diese gewaltige Summe setzt sich zusammen

a) aus den Erwerbskosten früherer Privateisenbahnen,

b) aus den Kostenaufwendungen für selbst gebaute Eisenbahnen und

c) aus den nachträglichen Kapitalaufwendungen für die Erweiterung der bestehenden Anlagen sowie für die Verstärkung des Fuhrparks.

Die Beschaffung der *Erwerbskosten früherer Privateisenbahnen* mag hier unerörtert bleiben; sie gehört der Geschichte an. Im großen und ganzen sind im Laufe der Zeit an die Stelle der ehemaligen Gesellschaftspapiere Anleihepapiere (Konsols usw.) der beteiligten Staaten getreten. Die Bedingungen der Umwandlung von Gesellschaftswerten in Staatswerte waren in den Erwerbsverträgen vereinbart.

Für den Bau *neuer Eisenbahnlinien* und ihre Ausrüstung pflegen alle Staaten mit eigenem Eisenbahnbesitz durch Aufnahme von Anleihen den Staatskredit in Anspruch zu nehmen. Dasselbe gilt für *wesentliche Verstärkungen des Fuhrparks.*

Hingegen wird die Geldbeschaffung für die *Ergänzung der vorhandenen Bahnanlagen* verschieden gehandhabt. Nur insoweit besteht für die meisten Staatseisenbahnverwaltungen Übereinstimmung, als Ergänzungsanlagen im Kostenbetrage von unter 100 000 M. auf den laufenden Betriebsetat genommen werden, mithin für das Anlagekapital ausscheiden. Die *Ergänzungen mit einem Kostenaufwande* von mindestens 100 000 M. gelten dagegen meistens als *Vermehrung des werbenden Besitzes.* Als nachträgliche Kapitalsaufwendung werden die Kosten dieser Ergänzungen daher ebenfalls teils aus Anleihen bestritten, teils auf „einmalige Ausgaben" (Extraordinarium) des Staats- (Reichs-) Haushalts verrechnet. Von dieser Art der Verrechnung wird namentlich in Preußen und im Reiche Gebrauch gemacht; sie hat zur Folge, daß für diese Aufwendungen der Geldmarkt nicht in Anspruch genommen wird, sondern zu ihrer Deckung die Jahresbetriebsüberschüsse der Eisenbahnen herangezogen werden. Auf diese Weise erhöht sich mithin das Anlagekapital, ohne daß Anleihen aufgenommen werden und ohne daß die wirkliche Kapitalschuld zunimmt.

Auf diese für die Finanzgebarung wichtige Unterscheidung wird an anderer Stelle noch zurückgegriffen werden.

Beschaffung der Geldmittel. Soweit nach vorstehenden Darlegungen der Geldmarkt für staatliche Eisenbahnzwecke in Anspruch genommen wird, bedarf es hierzu landesgesetzlicher Ermächtigung, sei es durch besondere Gesetze (Anleihe- oder Kreditgesetze), sei es durch die verfassungsmäßige Festsetzung des Jahreshaushalts, in dem alsdann diese Aufwendungen von den regelmäßigen Ausgaben getrennt aufgeführt werden (außerordentlicher Etat). In den Gesetzen pflegt den für die Verwaltung der allgemeinen Staatsfinanzen zuständigen Ministern (Finanzministern) die Ermächtigung erteilt zu werden, nach Maßgabe der tatsächlich entstehenden Aufwendungen innerhalb der

Tafel VIII.

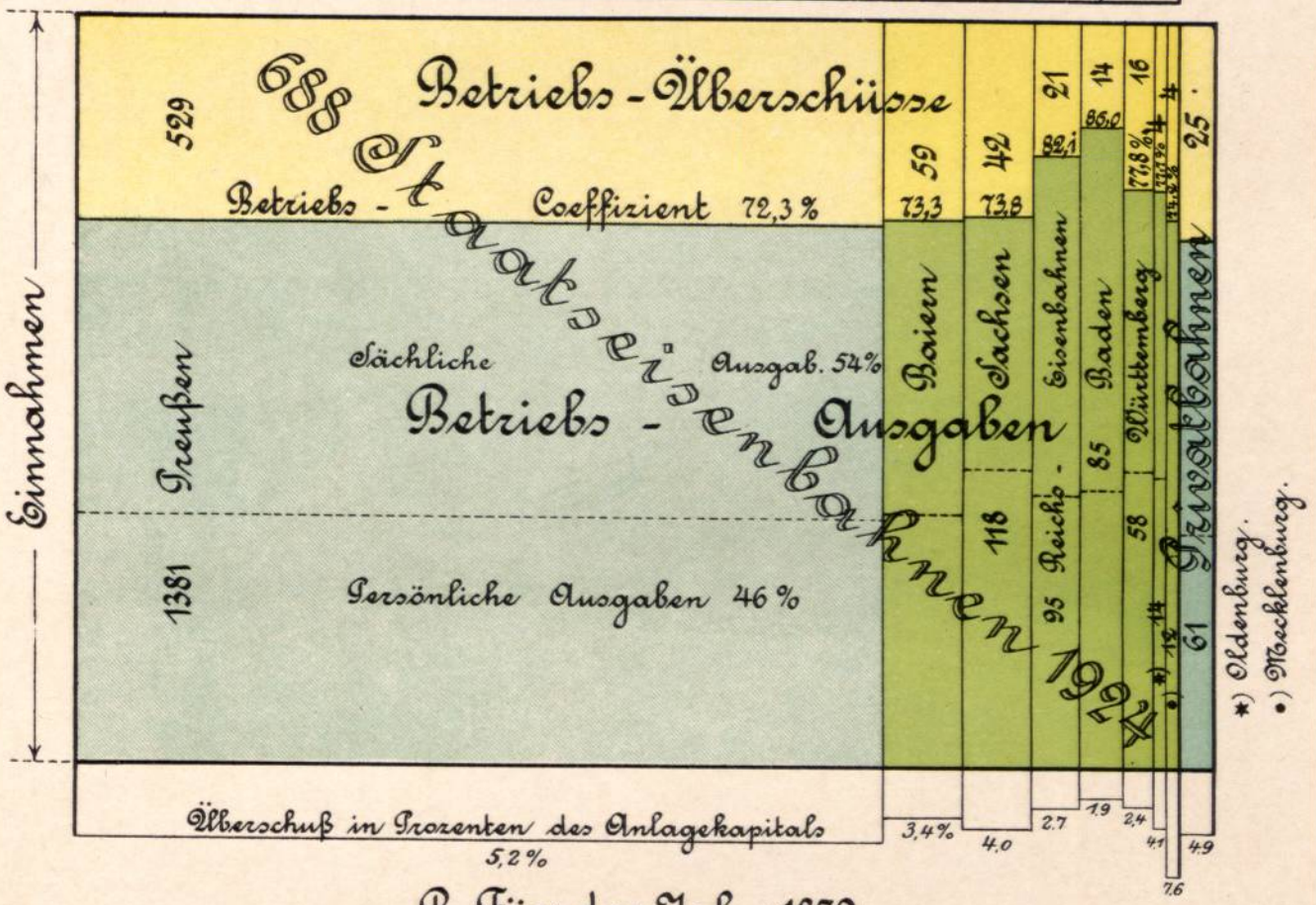
Die Betriebsergebnisse

der vollspurigen Haupt- und Neben-Eisenbahnen Deutschlands,

in Millionen Mark.

A. Für das Jahr 1908.

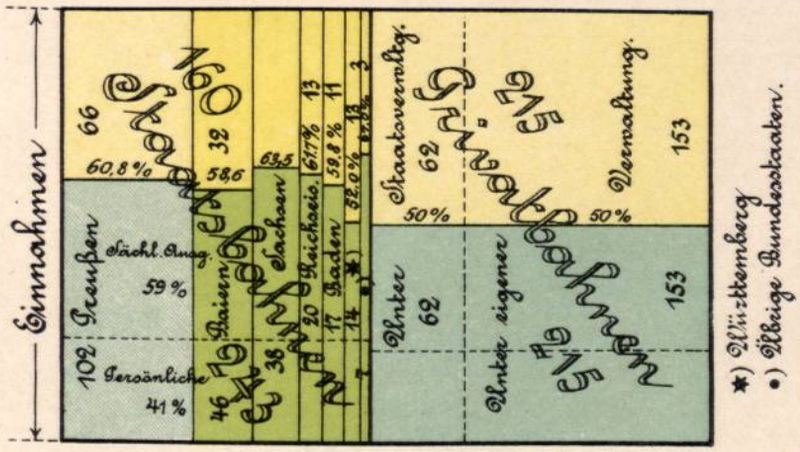
	Staatsbahnen	%	Privatbahnen	%	Zusammen	%
Einnahmen:	2612	100	86	100	2698	100
Ausgaben:	1924	73,6	61	70.9	1985	73,5
Überschuß:	688	26,4	25	29,1	713	26,4



B. Für das Jahr 1879,

vor der Verstaatlichung in Preußen.

	Staatsbahnen.	%	Privatbahnen	%	Zusammen	%
Einnahmen:	403	100	430	100	833	100
Ausgaben:	243	60,3	215	50	458	55
Überschuß:	160	39,7	215	50	375	45



Flächenmaßstab: 1 qcm. = 18 Millionen Mark.

Aufgestellt: Biedermann.

II. Diagramm zu Kapitel XXXII

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

genehmigten Kostenanschläge Staatspapiere (Konsols usw.) zu den landesüblichen Zinssätzen zu begeben. Denkt man sich den für die Verwaltung der Eisenbahnen zuständigen Minister und den Finanzminister als Leiter zweier selbständiger Ressorts, wie dies in größeren Staaten tatsächlich der Fall ist, so fordert der Eisenbahnminister die anschlagsmäßigen Geldmittel nach Bedarf an, der Finanzminister überweist die Summen, und ihm erwächst hieraus die Aufgabe der Geldbeschaffung. Die Summen, die der Eisenbahnminister für die anschlagsmäßigen Zwecke anfordert und verbraucht, wachsen dem Anlagekapital zu, einerlei, woher sie der Finanzminister nimmt. Eine Unterscheidung, wie sie das Anlagekapital der Privatbahnen nach Stamm- und Vorzugsaktien, verschieden hoch verzinslichen Schuldverschreibungen usw. aufweist, gibt es bei den Staatsbahnen nicht. Nur für Zwecke der Aufstellung einer allgemeinen Ertragsberechnung der Staatseisenbahnen, für die natürlich auch die Zinsen der Eisenbahnkapitalschuld in Betracht kommen, ist es von Einfluß, welche Zinsbeträge der Staat für das in den Eisenbahnen angelegte Kapital aufzuwenden hat.

Bei dieser sachlichen Ordnung liegt die Entscheidung über die Inanspruchnahme des Geldmarktes für Aufwendungen zu Eisenbahnzwecken bei der Finanzverwaltung. Der Finanzminister, dem alle Einnahmen des Staatshaushalts zufließen und der nach den Geldablieferungen der Steuer- und Betriebsverwaltungen zeitweise über große Betriebskapitalien verfügt, befindet über Zeit, Ort und Höhe der Begebung von Staatspapieren (Schuldverschreibungen, Schatzanweisungen usw.) auf Grund der gesetzlichen Ermächtigungen. Seine Erfahrung und Geschicklichkeit vermag bei den Kapitalbeschaffungen günstige Verhältnisse des Geldmarktes dem Staate nutzbar zu machen. Es ist dies eine Aufgabe von großer finanzpolitischer Bedeutung.

Eine Unterscheidung nach dem Zwecke der Anleihen kommt bei der Aufnahme von Anleihen nicht zum Ausdruck, so daß Staats-Eisenbahnanleihen als solche äußerlich nicht gekennzeichnet sind. Die Staatseisenbahnen müssen daher ihre Anleihekapitalien nach den Sätzen verzinsen, die sich für die Staatsschulden überhaupt ergeben.

Eine kleine Abweichung von diesem Verfahren ergibt sich aus den besonderen Verhältnissen in Baden, indem dort die Staatseisenbahnen, wie schon im vorhergehenden Kapitel erwähnt ist, wirtschaftlich vom übrigen Staatshaushalt getrennt gehalten werden; sachlich ist diese Abweichung unerheblich.

Tilgung und Abschreibung. Die Anschauungen der Finanzwissenschaft sind darüber geteilt, ob Staatsschulden für werbende Anlagen überhaupt zu tilgen sind. Angesehene Vertreter der Finanzwissenschaft halten die Tilgung nicht für notwendig; sie betrachten Staatsanleihen für werbende Anlagen als Zeichen einer hohen Stufe der Volkswirtschaft. Andere wollen die Zukunft nicht zu stark durch Ausgaben der Gegenwart belasten und empfehlen daher eine kräftigere Schuldentilgung. Namentlich gilt dies für die Eisenbahnschuld, weil nicht ohne weiteres feststeht, ob und inwieweit die dem Erwerbe dienenden Eisenbahnanlagen des Staats der Entwertung infolge technischer Wandlungen unterliegen. Es wird insbesondere auch darauf hingewiesen, daß die Erträgnisse der Eisenbahnen durch Tarifermäßigungen, Herstellung unrentabler Linien und Kriegszustände nachhaltig beeinträchtigt werden können.

Mag die Frage grundsätzlich bejaht oder verneint werden, so wird man schon bei den gewaltigen Summen, um die es sich im Eisenbahnwesen handelt, und im Hinblick darauf, daß namentlich im technischen Apparat weitreichende Umgestaltungen nicht unmöglich erscheinen, bei weiser Finanzgebarung einer mäßigen Tilgung der Eisenbahnschulden zustimmen müssen. Tatsächlich ist in fast allen deutschen Bundesstaaten mit eigenem Eisenbahnbesitz die Tilgung der Eisenbahnschuld in größerem oder geringerem Maße ausgeübt worden.

Tilgung in Preußen. In Preußen ist gleichzeitig mit der ersten großen Privatbahnerwerbung durch das sogen. Eisenbahngarantiegesetz vom Jahre 1882 eine mäßige effektive Schuldentilgung vorgeschrieben worden, wie sie schon den aufgelösten Privatgesellschaften auferlegt war. Gegenwärtig werden in Preußen nach dem Gesetze von 1897 jährlich $^3/_5$ % der Eisenbahnkapitalschuld — wie überhaupt der gesamten Staatsschuld — effektiv getilgt. Diese Tilgung ist freilich nicht von allzu großer Bedeutung; würde doch dabei die Zukunft immer noch auf mehr als 150 Jahre belastet erscheinen.

Bedeutsamer ist die bereits erwähnte *zweite* Maßregel: Aufwendungen für werbende Ergänzungsanlagen, also für Werterhöhungen, soweit sie im Extraordinarium des Staatshaushalts vorgesehen werden, in vollem Betrage aus den jährlichen Betriebsüberschüssen der Eisenbahnverwaltung zu bestreiten. Diese Maßnahme kommt einer tatsächlichen Schuldentilgung gleich. Da künftig, wie weiter unten noch dargelegt wird, das Etatsextraordinarium mindestens 1,15 % des statistischen Anlagekapitals oder etwa 1,7 % der Eisenbahnschuld betragen wird, so tilgt Preußen jährlich regelmäßig mindestens 2,3 % der Eisenbahnschuld.

Endlich ist aber noch eine *dritte* Maßregel zu erwähnen. Sie betrifft den Betrag, den die Eisenbahnverwaltung jährlich nach Deckung aller eigenen Betriebsausgaben, Zinsen, Mindesttilgungssummen und extraordinären Aufwendungen als Reingewinn der allgemeinen Finanzverwaltung zur Verfügung stellt. Dieser Reingewinn ward nach dem erwähnten Garantiegesetz von 1882 als außerordentliche Tilgung von der Eisenbahnschuld abgeschrieben, soweit er für Staatsausgaben Verwendung fand, für welche die Mittel andernfalls durch Aufnahme neuer Anleihen hätten beschafft werden müssen. Da dieser letztere Fall vorherrschend war, so ist in Höhe der erwähnten Reingewinne die Aufnahme sonst notwendig gewordener Anleiheschulden verhindert, was im Endergebnis einer Tilgung der in der Gesamtstaatsschuld mitenthaltenen Eisenbahnschuld gleichkommt.

Die so von der preußischen Staatseisenbahnverwaltung getilgten und abgeschriebenen Beträge haben, wie die nachfolgende Übersicht der Entwicklung des Anlagekapitals und der Eisenbahnschuld zeigt, bereits eine bedeutende Höhe erreicht.

Es haben betragen:

Bis Ende des Jahres	das Gesamtanlagekapital	die Eisenbahnkapitalschuld	Die getilgten und abgeschriebenen Summen
	Millionen Mark		
1895	7 015,5	5 817,5	1 198,0
1900	7 741,0	5 791,7	1 949,3
1905	8 863,5	6 073,6	2 789,9
1906	9 183,0	6 168,2	3 014,8
1907	9 590,9	6 402,4	3 188,5
1908	10 013,0	6 808,5	3 204,5
1909	10 464,3	7 023,1	3 441,2

Hiernach ist zwar das Eisenbahnanlagekapital infolge der Erbauung neuer Eisenbahnen, der Verstärkung des Fuhrparks und des Wertzuwachses an werbenden Erweiterungsanlagen in steter Steigerung begriffen. Noch rascher aber ist die Summe der getilgten und abgeschriebenen Beträge gewachsen, so daß die wirkliche Eisenbahnschuld sich in geringerem Maße erhöht hat als das aufgewendete Anlagekapital. Auf diese Weise hat der preußische Staat nach und nach in seinen Eisenbahnen sich einen Besitz geschaffen, der nur noch mit etwa zwei Drittel der tatsächlichen Aufwendungssumme belastet ist. Der wirkliche Wert des Eisenbahnbesitzes des Staats wird noch wesentlich höher sein, da vor allem der sehr umfangreiche Grundbesitz bedeutend im Wert gestiegen ist. Er übertrifft mit rund 1200 qkm den Flächeninhalt der beiden Fürstentümer Schwarzburg-Sondershausen und des Fürstentums Schaumburg-Lippe. Bei der Bewertung des Eisenbahnbesitzes ist ferner zu beachten, daß die Staatseisenbahnen auch zu Lasten der laufenden Ausgabeetats (Ordinarium) regelmäßig hohe Geldbeträge für Zwecke aufwenden, die eine Wertsvermehrung des Besitzes darstellen. Diese Geldbeträge sind im Anlagekapital überhaupt nicht enthalten.

Wird nur der Wert in Betracht gezogen, der sich mit dem aufgewendeten Anlagekapital deckt, so stand Ende 1908 in Preußen einem Eisenbahnbesitze von mehr als 10 Milliarden Mark Wert nur eine wirkliche *Eisenbahnschuld* von 6,8 Milliarden Mark und eine *gesamte Staatsschuld* von 8 Milliarden Mark gegenüber. Der Eisenbahnbesitz Preußens bedeutet mithin ein *Nationalvermögen von enormem Wert.*

Tilgung im Reiche. Bemerkenswert ist auch die Stellungnahme, die in neuester Zeit das Deutsche Reich zu der Frage der Schuldentilgung einnimmt.

Das Anlagekapital der Reichseisenbahnen in Elsaß und Lothringen beträgt rund 800 Millionen Mark. Getilgt ist bis zum Jahre 1907 aus den jährlichen Betriebseinnahmen der Reichseisenbahnen nur buchmäßig der Betrag, der gleich dem preußischen Extraordinarium für werbende Erweiterungen als „einmalige Ausgaben" aufgewendet wurde. Mit einer tatsächlichen Schuldentilgung wurde erst auf Beschluß des Reichstags in den Jahren 1907 und 1909 begonnen. In diesen Jahren wurden zur außerordentlichen Verstärkung des Fuhrparks der Reichseisenbahnen $3^1/_2$ %ige Anleihen von 20 und 7 Millionen Mark ohne besondere Unterscheidung von den sonstigen Reichsanleihen aufgenommen. Diese Anleihen sind nach einem besonderen Plane innerhalb der nächsten 30 Jahre völlig zu tilgen; die ersten Tilgungsraten sind in die Budgets der drei letzten Jahre eingestellt worden.

Vom 1. April 1911 ab gilt für das Schuldentilgungsverfahren im Reiche nach § 3 des Reichsgesetzes vom 15. Juli 1909, betreffend Änderung im Finanzwesen, folgendes:

„Die Bestimmungen, welche für die Tilgung der zu werbenden Zwecken bereits ausgegebenen Anleihen gelten, bleiben in Kraft. Zur Tilgung der bis 30. September 1910 begebenen sonstigen Anleihen ist jährlich mindesten 1 v. H. des an diesem Tage vorhandenen Schuldkapitals unter Hinzurechnung der ersparten Zinsen zu verwenden.

Zur Tilgung des vom 1. Oktober 1910 ab begebenen Schuldkapitals sind jährlich

a) von dem für werbende Zwecke bewilligten Anleihebetrage mindestens 1,9 v. H.,

b) im übrigen mindestens 3 v. H.,

in beiden Fällen unter Hinzurechnung der ersparten Zinsen zu verwenden.

Als ersparte Zinsen sind $3^1/_2$ v. H. der zur Tilgung aufgewendeten Summen anzusetzen.

Die danach zur Schuldentilgung erforderlichen Beträge sind jährlich durch den Reichshaushaltsetat bereit zu stellen. Abschreibungen vom Anleihesoll und Anrechnungen auf offene Kredite bis zur Höhe der zur Schuldentilgung zur Verfügung stehenden Beträge sind einer Tilgung gleichzuachten."

Diesen für alle Reichsverwaltungen geltenden Bestimmungen sind auch die Reicheisenbahnen unterworfen, so daß künftig auch sie regelmäßige Tilgungen ihrer Kapitalschuld vorzunehmen haben. Die Tilgungssätze sind recht hoch, jedenfalls wesentlich höher als sie in den meisten Bundesstaaten angewendet sind; bedeutet doch eine Jahresrate von 1,9 v. H. unter Hinzurechnung der ersparten Zinsen ($3^1/_2$ %) eine völlige Tilgung innerhalb 30 Jahren. Die hierin liegende starke Inanspruchnahme der Gegenwart zur Tilgung der Reichsschulden, die zum erheblichen Teil für dauernd werbenden Besitz aufgewendet sind, wird vom Jahre 1911 ab im Haushalt des Reiches zum erstenmal ihren ziffernmäßigen Ausdruck finden. Die Einstellung der Tilgungssummen in den Jahreshaushalt wird namentlich auch die Betriebsverwaltungen (die Reichseisenbahnverwaltung und die Reichspost- und Telegraphenverwaltung) wesentlich belasten.

Tilgung in Bayern. In Bayern ist bis zum Jahre 1883 eine regelmäßige Tilgung der Eisenbahnschuld vorgenommen worden. Von da an hat sie insofern gestockt, als nur geringere, auf vertraglicher Verpflichtung beruhende Tilgungen stattgefunden haben, und daneben zeitweise die Aufwendungen für größere werbende Erweiterungen aus den Betriebsüberschüssen bestritten sind. Ende 1908 stand einem Anlagekapital von rund 1823 Millionen Mark eine Eisenbahnschuld von 1551 Millionen Mark gegenüber, so daß die getilgte und abgeschriebene Summe 272 Millionen Mark betrug. Neuerdings hat aber die bayerische Staatsregierung durch Ausarbeitung eines Gesetzentwurfs die Absicht bekundet, die planmäßige Tilgung der Eisenbahnschuld durch Bildung eines Ausgleichs- und Tilgungsfonds wieder aufzunehmen. Es soll hierzu vom Jahre 1912 ab ein von Jahr zu Jahr steigender Teil der Mehrerträgnisse der Eisenbahnverwaltung gegenüber dem Vorjahre verwendet werden. Im Durchschnitt soll dadurch eine jährliche Tilgung von 1 % des Anlagekapitals oder etwa 1,3 % der Schuld erzielt werden.

Tilgung in Sachsen. Im Königreich Sachsen wird die gesamte Staatsschuld planmäßig getilgt. Die Tilgungsraten betragen bis zu 1,5 % des ursprünglichen Schuldbetrags. Für die neueren Anleihen ist die Tilgung ebenfalls gesetzlich festgelegt und zwar mindestens auf 1 % des ursprünglichen Kapitalbetrages.

Sachsen hat seit einem längeren Zeitraum nicht bloß alle größeren werbenden Erweiterungsanlagen aus den Betriebsüberschüssen der Eisenbahnen bestritten, sondern auch erhebliche Summen bar getilgt. Dem aufgewendeten Anlagekapital von rund 1054 Millionen Mark stand Ende 1908 eine Eisenbahnschuld von rund 762 Millionen Mark gegenüber.

Tilgung in Württemberg. Die württembergische Staatseisenbahnverwaltung hat nach gesetzlicher Vorschrift jährlich mindestens $^3/_5$ % der am Anfang des Jahres bestehenden verzinslichen Schuld zu tilgen. Außerdem müssen,

wenn sich nach der Jahresrechnung ein Überschuß des Staatshaushalts ergibt, im folgenden Rechnungsjahre $^2/_5$ des Überschusses zur Tilgung verwendet werden. Bis zum 1. April 1909 waren getilgt oder abgeschrieben rund 198 Millionen Mark, und es verblieb eine Eisenbahnschuld von rund 533 Millionen Mark gegenüber einem Anlagekapital von 731 Millionen Mark.

Tilgung in den übrigen Staaten. Auch in den anderen deutschen Staaten mit eigenem Eisenbahnbesitz werden jährlich größere oder geringere Beträge zur Tilgung der Eisenbahnschuld aufgewendet. Mitunter hat die gesetzlich vorgeschriebene Zwangstilgung zu Schwierigkeiten geführt, wie beispielsweise in Baden, wo die Eisenbahnerträgnisse zur Hergabe der Quote zeitweise nicht ausreichten. Wo solche Schwierigkeiten hervorgetreten sind, werden von den Staatsregierungen Mittel und Wege erwogen, eine Besserung herbeizuführen.

Alle deutschen Staaten mit Eisenbahnbesitz sind hiernach bestrebt, jede Generation das tilgen zu lassen, was sie entwertet, darüber hinaus aber auch noch je nach der Leistungsfähigkeit der Gegenwart die Vermögenslage zu verbessern. Von diesem Standpunkte aus betrachtet und im Vergleich mit dem, was außerhalb Deutschlands zur Tilgung der Eisenbahnschulden geschieht, kann das Schuldentilgungswesen der deutschen Staatseisenbahnverwaltungen unbedenklich als wohlgeordnet bezeichnet werden.

4. Die Finanzgebarung der laufenden Verwaltung. Aufstellung und Ausführung des Etats.

In Kap. XXXI ist des Näheren dargelegt, für welche Zeitabschnitte, zu welchen Zeitpunkten und in welchen Formen die Eisenbahnverwaltungen über die voraussichtlichen Einnahmen und Ausgaben der laufenden Verwaltung Voranschläge (Etats) aufstellen, durch welche den Betriebsbehörden und Gesellschaftsvorständen die Geldmittel zur Betriebsführung zur Verfügung gestellt werden.

Die endgültige Feststellung der Etatsanschläge ist natürlich bei den Privateisenbahnunternehmungen erheblich einfacher als bei den Staats- und Reichseisenbahnen. Bei den Privateisenbahnen bedarf es in der Regel nur einer Übereinstimmung zwischen Vorstand und Aufsichtsrat und obendrein können im Laufe des Jahres, wenn die Verhältnisse sich anders gestalten, als vorauszusehen war, jederzeit Abweichungen vom Anschlage verabredet werden. Überdies sind die Privateisenbahnunternehmungen stets gesonderte, mit keinen anderen Unternehmungen verquickte Betriebe.

Bei den Staats- und Reichseisenbahnen kann der Etat der Eisenbahnverwaltung nur in Verbindung mit dem Gesamthaushalt, also nach mühevollen Beratungen zwischen den Eisenbahn- und Finanzressorts und weiter mit Zustimmung der Faktoren der Gesetzgebung zustande kommen. Änderungen so festgesetzter Etatsanschläge nach Beginn des Etatsjahres sind nahezu ausgeschlossen, Abweichungen von den Anschlägen, sofern es sich nicht um Mehreinnahmen und Mehrüberschüsse handelt, auch unerwünscht und unbequem. Diese Ordnung der Dinge stellt an die vorausschauende Finanzkunst der für die Ökonomie der Reichs- und Staatseisenbahnen verantwortlichen Regierungsstellen große Anforderungen.

Andererseits sind die Beratungen der Eisenbahnetats im Reichstage und in den Landtagen von allgemeiner Bedeutung für die Volkswirtschaft. Sie geben den Abgeordneten Gelegenheit, nicht bloß Anträge zum Etat zu stellen, sondern auch alle sonstigen, das Eisenbahnwesen betreffenden Fragen des Verkehrs zur Sprache zu bringen.

Die Mittel, die zur Ausführung der Etats, d. h. der gesamten Betriebsführung der Eisenbahnen nötig sind, stehen den ausführenden Behörden in den Einnahmen des Personen- und Güterverkehrs, die vom ersten Tage des Etatsjahres ab einkommen, im allgemeinen zur Verfügung. Es gibt aber auch recht bedeutende Ausgabeposten, die im voraus zu bestreiten sind, so z. B. für Lokomotivfeuerungs- und Oberbaumaterial; bei den Reichs- und Staatseisenbahnen pflegen ferner die Gehälter monatlich oder gar vierteljährlich im voraus bezahlt zu werden. Um auch derartige vorzeitige Ausgaben decken zu können, sind einigen Finanzverwaltungen, z. B. der preußischen, Betriebskapitalien in nicht unerheblicher Höhe überwiesen.

Die Geldmittel, die bei den Eisenbahnverwaltungen im Laufe des Jahres verfügbar werden, sind dagegen an die Reichs- und Staatskassen abzuführen und dienen den Finanzressorts zur Bestreitung der Zinsen und der Bedürfnisse auch anderer Ressorts. Privatbahngesellschaften pflegen die überschüssigen Mittel im Laufe des Geschäftsjahres bei Banken zinstragend anzulegen.

Selbstkontrolle. Die vornehmste Kunst des Eisenbahnfinanzpolitikers besteht darin, den Etat nach den Grundsätzen der Aufstellung durchzuführen, womöglich neue Einnahmen zu schaffen, dagegen mit den Ausgabemitteln auszukommen und, wo die Verhältnisse es zulassen, an ihnen zu ersparen, ohne daß die Promptheit und Sicherheit der Betriebsführung an irgendeiner Stelle darunter leidet. Im voraufgegangenen Kapitel sind die Maßnahmen geschildert, die namentlich bei den größeren Staatsbahnverwaltungen zur dauernden Überwachung einer nicht nur geordneten, sondern auch sparsamen Wirtschaftsführung getroffen sind. *Sie beruhen auf dem Grundsatze, daß jede Betriebsverwaltung eine scharfe Selbstkontrolle üben muß, die unmittelbar im Betrieb einsetzt und Fehler und Mängel auf frischer Tat aufdeckt und abstellt.* Die Selbstkontrolle muß weiter so geartet sein, daß aus der Beobachtung der neuesten Vorgänge nutzbringende Lehren für die Zukunft gezogen werden.

Die Einrichtung solcher Selbstprüfungen hat sich im Laufe einer längeren Reihe von Jahren vortrefflich bewährt und als unentbehrlich erwiesen. Nicht erst nach Abschluß des Jahres, sondern unausgesetzt, sogleich vom Beginn des Jahres an, ist diese Kontrolle zu betätigen. Gleichwie der regsame Aufsichtsrat einer Eisenbahngesellschaft sich nicht mit den Jahresabschlüssen des Unternehmens begnügt, sondern durch häufige, womöglich monatliche Beratungen mit der laufenden Verwaltung sich in steter Fühlung zu halten pflegt, muß auch eine große staatliche Betriebsverwaltung eine *lebendige Kontrolle* ihrer Finanzen führen und sich nicht etwa auf nachträgliche Revisionen von staatlichen Revisionsstellen (Oberrechnungskammer) verlassen. Vermittels der eigenen, unausgesetzt wirkenden Kontrolle kommen die verantwortlichen Stellen in die Lage, jede Maßnahme von finanzieller Bedeutung mitzubeurteilen und rechtzeitig einzugreifen, sobald Fehler gemacht werden.

Das gilt für alle Stellen der Eisenbahnverwaltung vom Leiter der kleinsten Dienststelle bis zum obersten Leiter des Gesamtunternehmens, dem Minister, der dem Lande verantwortlich ist. Allen diesen Stellen ermöglicht die im vorhergehenden Kapitel näher beschriebene Wirtschaftskontrolle von Monat zu Monat eine Selbstrevision der Wirtschaftsführung. Die dort erwähnten Finanzberichte, die im Laufe des Rechnungsjahres wiederholt erstattet werden, nötigen alle mitwirkenden Stellen zu einer Prüfung, ob überall mit weiser Sparsamkeit verfahren wird. Der Minister aber wird dadurch in den Stand gesetzt, von höherer Warte aus die Durchführung seiner Pläne zu überwachen und neue Direktiven zu geben, wenn die Gesamtlage der Finanzen dies erfordert. Diese Kontrollmaßnahmen ermöglichen die zuverlässige und wirksame Finanzgebarung selbst in der größten staatlichen Betriebsverwaltung der Welt, der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft. Sie wirkt tadellos und hat zu den günstigen Erfolgen der Verwaltung wesentlich beigetragen.

Wie notwendig diese Maßnahmen zur laufenden Kontrolle der Wirtschaftlichkeit sind, läßt am deutlichsten der ungeheure Umfang der finanztechnischen Geschäfte der Eisenbahnverwaltung erkennen. Dieser Umfang wird durch die Hauptziffern der Finanzergebnisse eines Betriebsjahres treffend veranschaulicht. In der nachfolgenden Übersicht sind diese Hauptziffern für alle Eisenbahnen Deutschlands im Betriebsjahre 1908 zusammengefaßt:

Nahezu 2,7 Milliarden Mark haben danach die Eisenbahneinnahmen im Jahre 1908 betragen; der Hauptsache nach sind sie für die Transportleistungen erhoben worden. Aus vielen Millionen von Einzelbeträgen für Personenfahrpreise und Güterfrachten setzt sich diese Milliardeneinnahme zusammen. Sie ist aber nicht anzusehen wie Steuern und Zölle, die — von den Erhebungskosten abgesehen — in voller Höhe der Reichs- oder Staatskasse zufließen und verbleiben. Den Eisenbahneinnahmen steht vielmehr als Gegenleistung die Beförderung der Personen und Güter gegenüber. Der Umfang dieser Gegenleistung zeigt sich in den Betriebsausgaben. Diese verzehren einen großen Teil — etwa 2 Milliarden Mark — der Einnahme; nur der verbleibende Teil ist der Betriebsüberschuß, der zur Verzinsung und Tilgung der Kapitalschuld dient und erst in dem darüber hinaus gehenden Betrage als Reingewinn anzusehen ist. Wie die Einnahme, so setzt sich auch die Ausgabe der Eisenbahnen aus unzähligen Einzelbeträgen zusammen. Wie in den einzelnen Kapiteln dieses Werkes dargelegt ist, beschäftigen die Eisenbahnverwaltungen ein Heer von Beamten und Arbeitern in den verschiedensten Dienstzweigen, gewaltige Massen von Materialien aller Art sind zu beschaffen, eine stattliche Zahl von Lieferanten und Handwerkern ist jahraus, jahrein für die Eisenbahnen tätig. Die Verwaltung des Eisenbahngrundbesitzes ist äusserst verwickelt, und noch schwieriger ist die ökonomische Beurteilung der unzähligen Formen des technischen Apparats, der unausgesetzt nach Vervollkommnung drängt, um den stetig steigenden Anforderungen des Verkehrs gewachsen zu bleiben.

Angesichts der oben angeführten gewaltigen Ausgabesummen, in denen sich die Bedeutung der vielseitigen und umfangreichen Tätigkeit der Eisenbahnen treffend ausdrückt, tritt der Wert der „Maßnahmen zur Überwachung der Wirtschaftlichkeit"

Bezeichnung der Bahnen	Eigentumslänge in km	Anlage-Kapital in Mill. M.	Betriebs-Einnahmen Mill. M.	Betriebs-Ausgaben Mill. M.	Betriebs-Koeffizient %	Betriebs-Überschuß Mill. M.	Sp. 6 in % des Anlagekapitals	Überschuß pro km Betriebslänge	persönliche Ausgaben %	sächliche Ausgaben %
	1.	2.	3.	4.	5.	6	7.	8.	9	10.
Reichseisenbahnen	1 986	855,3	116.1	95,4	82,1	20,7	2,7	10 486	44,6	55,4
Militäreisenbahn	71	8,5	0,5	0,5	110,9	—	—	—	15,9	84,1
Preuß.-hess. Gemeinschaft	36 177	10 400	1 910,2	1 381,2	72,3	529.0	5,2	14 721	45,9	54,1
Bayerische Staatsbahnen	6 736	1 730	219,6	160,9	73,3	58,6	3,4	8 945	46,8	53,2
Sächsische Staatsbahnen	2 790	1 054	159,3	117,6	73,8	41,7	4,0	14 851	54,9	45,1
Württembergische Staatsb.	1 880	707	74,1	57,7	77,8	16,4	2,4	8 787	51,3	48,7
Badische Staatsbahnen	1 712	761	98,4	84,6	86,0	13,8	1,9	7 881	48,4	51,6
Mecklenburgische Staatsb.	1 100	97,4	17,8	13,9	77,7	4,0	4,1	3 626	39,2	60,8
Oldenburgische Staatsb	649	66,4	16,2	12,0	74,2	4,2	7,6	6 472	39,8	60,2
zusammen Staatsbahnen	53 102	15 681	2 612,2	1 923,8	73,7	688,4	4,5	13 060	46,6	53,4
dazu Privatbahnen	4 252	585	85,4	60,7	71,0	24,7	4,3	5 829	44,5	55,5
Deutsches Eisenbahnnetz	57 354	16 266	2 697,6	1 984,5	73,4	713,1	4,4	12 460	46,6	53,4
nachrichtl. für das Jahr 1909: Staatsbahnen	54 947	16 524	2 797,5	1 977,1	70,7	820,4	5,0	15 049	49,7	50,3
nachrichtl. für das Jahr 1909: Privatbahnen	3 497	346	45,4	30,1	66,3	15,3	4,4	4 375	41,8	58,2
nachrichtl. für das Jahr 1909: Deutsch. Eisenbahnnetz	58 444	16 870	2 842,9	2 007,2	70,6	835,7	4,95	14 407	49,6	50,4

auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens klar hervor. Nur wenn die Erstellung der Personen- und Gütertarife und die Bemessung der Vergütungssätze für andere Leistungen sich stets auf Grundsätze stützt, die nicht nur vom allgemeinen Verkehrsstandpunkte, sondern auch vom Standpunkte der Eisenbahnfinanzen sich bewährt haben, und wenn gleicherweise in der Ausübung des gesamten weitverzweigten Eisenbahndienstes, unbeschadet der Promptheit und Sicherheit der Betriebsführung, weise Ökonomie herrscht, kann ein Eisenbahnunternehmen den erwarteten Gewinn dauernd erzielen. Die Beobachtung dieser Grundsätze ist für Privateisenbahnen gleich wie für Staatseisenbahnen unerläßlich.

Die Jahresfinanzergebnisse. Die Summen der Geldmittel, die bei der Betriebsführung der Eisenbahnen eingenommen und wieder verausgabt oder als Überschuß erzielt werden, pflegen ziffernmäßig in den jährlichen Geschäftsberichten — in der Regel: „Berichte über die Ergebnisse des Betriebes“ genannt — bekannt gegeben zu werden. Auch in der vom Reichseisenbahnamt herausgegebenen „Statistik der Eisenbahnen Deutschlands“ nehmen die Finanzergebnisse einen breiten Raum ein.

Für das bei der Abfassung dieses Kapitels letztabgerechnete Jahr 1908 sind die Hauptziffern der Finanzergebnisse in der vorstehenden tabellarischen Übersicht mitgeteilt. (Die statistischen Hauptergebnisse des Betriebsjahres 1909, welche während der Drucklegung erschienen, sind nachrichtlich der Tabelle angefügt.) Noch anschaulicher treten die Hauptziffern, auf welche diese Darstellung beschränkt bleiben muß, in den beiden flächenmaßstäblichen Bildern der Tafel VIII hervor. Sie gewähren zugleich einen lehrreichen Vergleich der Ergebnisse des Jahres 1879 — vor den großen staatlichen Erwerbungen von Privateisenbahnen Preußens — mit denen des letztabgerechneten Jahres 1908.

Diese bildliche Darstellung läßt zunächst die gewaltige Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens in dem Zeitraum von drei Jahrzehnten deutlich hervortreten. Der Einnahmeblock des Jahres 1908 ist um mehr als das Dreifache größer als der des Jahres 1879. Von 833 Millionen Mark sind die Betriebseinnahmen auf 2612 Millionen Mark gestiegen.

Noch größer war das Wachsen des Ausgabeblocks, indem die Betriebsausgaben sich von 458 Millionen Mark auf 1924 Millionen Mark, also um mehr als das Vierfache erhöht haben.

Die Ursachen dieses größeren Steigungsverhältnisses gegenüber den Betriebseinnahmen sind hauptsächlich in Maßnahmen der Staatseisenbahnen nach den großen Verstaatlichungen zu suchen. Die heutigen Privatbahnen sind für derartig große Finanzfragen nicht mehr von wesentlicher Bedeutung. Den größten Einfluß auf das stärkere Anwachsen der Ausgaben haben augenscheinlich die Maßnahmen ausgeübt, die zur Besserstellung des bei den Staatseisenbahnen beschäftigten Heeres von Beamten und Arbeitern getroffen sind. Sie sind in Kap. XXVIII dieses Werkes im einzelnen angeführt. Nicht bloß um die Einführung wesentlicher Diensterleichterungen für das früher sehr stark beanspruchte Eisenbahndienstpersonal, sondern auch um weittragende Erhöhungen der Besoldungen der Beamten sowie noch mehr der Löhne der Arbeiter und weiter um tiefgreifende Verbesserungen der Invaliden-, Hinterbliebenen- und Krankenfürsorge des Personals hat es sich gehandelt. Die Teilung des Ausgabeblocks der Schaubilder in persönliche und sachliche Ausgaben bringt zum Augenschein, wie viel stärker die persönlichen Ausgaben gestiegen sind. Aber auch die sachlichen Ausgaben zeigen eine starke Steigerung gegenüber den Einnahmen. Wenn dies auch mit eine Folge der Preiserhöhung der Materialien ist, die im Betriebe der Eisenbahnen, namentlich im Zug- und Bahnerhaltungsdienste in gewaltigen Mengen verbraucht werden, so kommen für die größere Steigerung des Ausgabeblocks im ganzen doch vornehmlich die Maßnahmen in Betracht, die zugunsten der Aufschließung von verkehrsärmeren Landesteilen durch neue Bahnen, ferner zur erhöhten Sicherheit des Bahnbetriebes, zur beschleunigteren und gesicherten Ausführung des Frachtgeschäfts und nicht zum mindesten zur Verbesserung der Personenbeförderung getroffen worden sind. Es sind zu diesen Zwecken die technischen Sicherheitseinrichtungen ganz außerordentlich vermehrt und verbessert, die Streckenund Bahnhofsanlagen gewaltig erweitert, die Fahrpläne durchgreifend ausgestaltet, die Fahrgeschwindigkeiten ganz erheblich erhöht und die Personenwagen aller Klassen besser ausgestattet worden. Zum großen Teile standen diesen Vervollkommnungen die große Geldopfer forderten, nur geringe oder überhaupt keine Einnahmeerhöhungen gegenüber. Namentlich ist dies bei zahlreichen neuen Bahnlinien der Fall gewesen, die zu kulturellen und militärischen Zwecken erbaut worden sind. Kein Land Europas hat in den letzten Jahrzehnten auf einem Flächenraum von der Größe Deutschlands eine auch nur annähernd gleiche Erweiterung seines Bahnnetzes aufzuweisen.

Der Nutzen, der dem Lande dadurch zuteil geworden ist, ist unermeßlich. Es ist deshalb auch nicht verwunderlich, wenn diese Vervollkommnungen den Ausgabeetat der Staatseisenbahnen Deutschlands für kürzere oder längere Dauer ungünstig beeinflußten. Sicherlich wird eine Zeit kommen, in der sich alle diese Aufwendungen auch für die Eisenbahnen reichlich lohnen werden, wenn, wie zu hoffen und anzunehmen ist, das deutsche Erwerbsleben sich weiter günstig entwickelt.

Daß die Selbstkosten der Leistungen der Eisenbahnen gestiegen, dagegen die Einnahmen, die sie für ihre Leistungen erhoben haben, wenigstens bis 1908 im wesentlichen gefallen sind, zeigt die nachstehende Übersicht.

Die Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben der deutschen Eisenbahnen von 1899 bis 1909.

Etatsjahr	Betriebseinnahmen				Betriebsausgaben				
	im ganzen	auf 1 km der durchschnittl. Betriebslänge	auf 1000 Nutzkilometer	auf 1000 Wagenachskilometer aller Art	im ganzen	in Hunderttteilen der Gesamteinnahme (Betriebskoeffizient)	auf 1 km der durchschnittlichen Betriebslänge	auf 1000 Nutzkilometer	auf 1000 Wagenachskilometer aller Art
	1000 ℳ	1000 ℳ	1000 ℳ	ℳ	1000 ℳ	%	1000 ℳ	1000 ℳ	ℳ
1909	2 842 922,8	49,0	4,1	106	2 007 203,9	70,6	34,6	2,9	75
1908	2 697 714,6	47,3	3,8	105	1 984 542,8	73,56	34,8	2,8	77
1907	2 744 894,0	48,9	3,8	106	1 894 208,5	69,01	33,7	2,7	73
1906	2 628 321,0	47,4	3,9	108	1 696 560,6	64,55	30,6	2,5	69
1905	2 436 662,7	44,6	3,9	107	1 540 501,6	63,22	27,5	2,4	68
1904	2 266 994,7	42,3	3,8	106	1 432 740,5	63,20	26,7	2,4	67
1903	2 162 224,9	41,1	3,8	107	1 357 369,1	62,78	25,8	2,4	67
1902	2 025 047,9	39,1	3,8	105	1 310 947,6	64,74	25,3	2,5	68
1901	1 972 879,6	38,9	3,8	106	1 310 092,8	66,41	25,8	2,5	70
1900	2 030 808,7	40,9	4,0	108	1 289 941,2	63,52	26,0	2,5	69
1899	1 945 646,7	39,8	4,0	107	1 194 968,1	61,42	24,5	2,5	66

Es ist im Jahrzehnt von 1899 bis 1908 die Einnahme der Eisenbahnen Deutschlands auf je 1000 Nutzkilometer von 4000 M. auf 3800 M., auf 1000 Wagenachskilometer von 107 M. auf 105 M. gefallen, dagegen ist in der gleichen Zeit die Betriebsausgabe auf je 1000 Nutzkilometer von 2500 M. auf 2800 M. und auf je 1000 Wagenachskilometer von 66 auf 77 M. bei gewaltiger Zunahme des Verkehrs an sich gestiegen.

Betriebskoeffizient. Auf den in der Übersicht bei den „Betriebsausgaben" mitgeteilten *Betriebskoeffizienten,* d. h. auf das Verhältnis der Betriebsausgaben der Eisenbahnen zu ihren Betriebseinnahmen, mußte die raschere Steigerung der Ausgaben ebenfalls ungünstig einwirken. Er zeigt, auch unter Beachtung der Schwankungen der einzelnen Jahre, eine stete Zunahme. Diese Erscheinung ist immerhin eine Mahnung, daß auch im staatlichen Eisenbahnbetriebe auf die Dauer der kaufmännische Grundsatz nicht unbeachtet bleiben darf, wonach größere Anforderungen auch einen höheren Preis beanspruchen. Die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltungen, durch steten Ausbau der Ökonomie ihres Betriebes der Steigerung der Ausgaben entgegen zu wirken, finden schließlich ihre Begrenzung, und das stete Anwachsen der Selbstkosten nötigt auch die Staatsbahnen, trotz ihrer gemeinwirtschaftlichen Aufgaben, bei den Verkehrserleichterungen ein langsameres Schrittmaß anzunehmen.

Überschüsse und Rentabilität. Die Überschüsse, die den Eisenbahnverwaltungen von den Betriebseinnahmen nach Deckung der laufenden Ausgaben verbleiben, und die Renten, die sich daraus für das Anlagekapital ergeben, sind nicht für alle Staats- und Privatunternehmungen gleich hoch. Werden vorerst die Überschüsse der deutschen Eisenbahnen insgesamt betrachtet, so betrug der Rohüberschuß nach der Statistik des Reichseisenbahnamts für die 3 Jahre 1907, 1908 und 1909 rund 851, 713 und bezw. 836 Millionen Mark oder 5,6 bezw. 4,4 und 5,0 % des Gesamtanlagekapitals. Durchschnittlich kamen auf 1 km Betriebslänge im Jahre 1907 15 147 M., im Jahre 1908 12 460 M. und 1909 wieder 14 407 M.

Bei der Beurteilung der Gesamtdurchschnittsrente ist aber nicht unbeachtet zu lassen, daß sie von dem wirklich aufgewendeten Anlagekapital, nicht von der Eisenbahnschuld (nach Abzug der Tilgungen und Abschreibungen) berechnet ist. Leider ist diese noch zu Buche stehende Schuld nicht für alle Eisenbahnverwaltungen bekannt, so daß eine Zurückführung der Rente auf diese Schuldsumme nicht möglich ist. Bei den preußischen Staatseisenbahnen beträgt die Rente für das aufgewendete Anlagekapital und das Jahr 1907 6,1 %, für die wirkliche Eisenbahnschuld 9,2 %.

Obgleich das Jahr 1908 für das Erwerbsleben aller Bevölkerungskreise ungünstig war und das ganze Reich unter einem wirtschaftlichen Niedergang stark zu leiden hatte, ist der Reingewinn, den die Eisenbahnen Deutschlands erzielten, auch in diesem Jahre, alles in allem genommen, noch recht günstig gewesen. Freilich ist er hinter den Ergebnissen der vorhergegangenen Jahre zurückgeblieben, aber der Rückgang war bei weitem nicht so stark und so tiefgreifend, wie ihn die Eisenbahnen anderer Länder Europas erlitten haben. So verzinste der Überschuß in Preußen das statistische Anlagekapital immer noch mit 4,8 %, die wirkliche Eisenbahnschuld mit 7,2 %. Im Jahre 1909 dagegen betrug die Verzinsung des Anlagekapitals durch den Überschuß bereits 5,94 %, die der Eisenbahnschuld etwa 9 %.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, daß in diesem Jahre wirtschaftlichen Niedergangs namentlich auch die *Privateisenbahnen* in ihrer Finanzgebarung nicht ungünstig abschlossen. Nach der oben mitgeteilten Übersicht erzielten sie einen Betriebsüberschuß in Höhe von 4,3 % des Anlagekapitals; sie haben — bei einem Gesamtanlagekapital von rund 585 Millionen Mark — an Zinsen für Prioritätsobligationen und anderen Darlehen 8,9 Millionen Mark, an Dividenden für Prioritätsaktien 2,0 Millionen Mark und für Stammaktien 8,7 Millionen Mark gezahlt und von ihrer Kapitalschuld bestimmungsmäßig 2,95 Millionen Mark getilgt. Nur einige wenige, nicht bedeutende Unternehmungen zahlten geringe Dividenden von $^1/_2$ bis 2 %. Die Mehrzahl erzielte höhere Sätze bis 6 %, und einige gut gestellte Unternehmungen übertrafen diesen Satz bis zu 14 %. Die Reserve- und Erneuerungsfonds sind vorschriftsmäßig dotiert und gegen $^3/_4$ Millionen Mark als außerordentliche Rücklagen angelegt oder als Vortrag auf das folgende Jahr übernommen worden. Die Entwicklung unserer Privateisenbahnen darf daher im allgemeinen als gesund bezeichnet werden.

Die Staatseisenbahnen, einschließlich der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, erzielten im Jahre 1908 insgesamt einen Betriebsüberschuß von 688,4 Millionen Mark oder 4,5 % des Gesamtanlagekapitals, also noch etwas mehr als die Privateisenbahnen. Für diesen nicht ungünstigen Prozentsatz gab allerdings Preußen den Ausschlag; sein Betriebsüberschuß stellte sich, wie schon bemerkt ist, auf 4,8 % vom Gesamtanlagekapital oder 7,2 % von der wirklichen Eisenbahnschuld. Die preußischen Staatsbahnen erzielten mithin einen erheblich größeren Überschuß als die Verzinsung und Tilgung der tatsächlich vorhandenen Kapitalschuld erforderte. Infolgedessen konnte Preußen nach Entnahme der Zinsen und der Tilgungsquote noch das ganze Extraordinarium des Eisenbahnetats, d. i. die Aufwendungen für werbende Erweiterungen mit 102,8 Millionen Mark aus den Überschüssen decken und außerdem noch 99,2 Millionen Mark für andere, außerhalb der Eisenbahnverwaltung liegende allgemeine Staatsbedürfnisse verwenden.

Andere Staatsbahnen, namentlich die badischen und württembergischen, aber auch die bayerischen und die Reichseisenbahnen erzielten einen weniger günstigen Abschluß. Dabei muß allerdings berücksichtigt werden, daß namentlich in den süddeutschen Staaten besonders viele Meliorationsbahnen erbaut sind, die dem Erwerbsleben im ganzen ökonomischen Nutzen bringen, ohne daß dies schon jetzt in vollem Umfange in den Eisenbahnerträgnissen in die Erscheinung tritt. Auch ist nicht außer acht zu lassen, daß unter den Eisenbahnen innerhalb der süddeutschen Staaten eine nicht geringe Anzahl von Lokalbahnen mitenthalten ist, welche in Preußen als Kleinbahnen angesehen und daher nicht zu den Eisenbahnen in unserer Betrachtung gerechnet wurden.

Leider gestattete der Abschluß dieses Werkes nicht, die noch nicht vollständig bekannt gewordenen Ergebnisse des letztabgeschlossenen Jahres 1909 den übersichtlichen und bildlichen Darstellungen zugrunde zu legen. Sie sind wesentlich günstiger als die des Jahres 1908 und erreichen wieder die Höhe eines *voll befriedigenden* Durchschnittsjahres. Bei den preußischen Staatseisenbahnen stellte sich der Überschuß der Jahresbetriebseinnahmen über die Ausgaben im Jahre 1909 wieder so günstig, daß nach Deckung der Zinsen und der gesetzlichen Tilgungs-

summe noch 147,2 Millionen Mark zur Bestreitung des Extraordinariums des Eisenbahnetats, also für werbende Besitzvermehrungen, und 183,5 Millionen Mark für andere, außerhalb der Eisenbahnverwaltung liegende Staatszwecke verwendet werden konnten.

5. Die Betriebshilfsfonds. Einfluß der Eisenbahnerträgnisse auf die Staatsfinanzen.

Der Ertrag des Eisenbahnbetriebes ist, wie ziffernmäßig im vorigen Abschnitt dargelegt, nicht unwesentlichen Schwankungen unterworfen, die teils in der ungleichen Belastung der einzelnen Jahre mit Ausgaben zur Erneuerung des technischen Apparats der Eisenbahnen, teils in den Wellenbewegungen des Eisenbahnverkehrs ihre Ursache haben. Ein Jahr ist zu kurz, um diese Schwankungen auszugleichen. Diese Wahrnehmung hat zu der Bildung von Hilfsfonds geführt, durch deren Auffüllung und Wiederverwendung eine größere Stetigkeit in der Finanzwirtschaft der Eisenbahnunternehmungen und im Haushalt der Staaten mit eigenem Eisenbahnbesitz zu erzielen beabsichtigt wird.

Erneuerungs-, Reserve- und Bilanzausgleichsfonds der Privateisenbahnen.

Wie schon im zweiten Abschnitt dieses Kapitels dargelegt ist, haben die deutschen Privateisenbahnen auf Grund der Konzessionsurkunden Erneuerungs- und Reservefonds zu bilden.

Die Erneuerungsfonds der Privateisenbahnen haben den Zweck, die für jedes Unternehmen verhältnismäßig hohen Aufwendungen für die Erneuerung des technischen Apparats, d. h. der Schienenstraße und des Fuhrparks und ihrer Teile, tunlichst gleichmäßig auf die einzelnen Betriebsjahre zu verteilen. Mit ziemlicher Genauigkeit läßt sich der Verschleiß des technischen Apparats berechnen; man kann also überschläglich bestimmen, wann gewisse Teile erneuert werden müssen, und welche Beträge in jedem Jahre bereit zu stellen sind, um die Erneuerungsausgaben nicht ruckweise entstehen und dadurch einzelne Jahre übermäßig belasten zu lassen. Auf Grund fachmännisch aufgestellter Regulative, in denen dem Verschleiß entsprechende Rücklagesätze namentlich für die Schienenstraße und den Fuhrpark und ihre Teile vorgesehen sind, werden aus den jährlichen Betriebseinnahmen regelmäßige Rücklagen entnommen und dem Erneuerungsfonds zugeführt, der alsdann, ohne daß das Jahresbetriebsergebnis davon berührt wird, die Erneuerungskosten für die Materialauswechselung zu tragen hat.

Zum Beginn des Jahres 1908 verfügten die Erneuerungsfonds der deutschen Privateisenbahnen über ein Vermögen von 14,9 Millionen Mark.

An Rücklagen und Erlös für ausgewechseltes Material flossen dem Vermögen 3,5 Millionen Mark zu. Dagegen waren für Erneuerung von Oberbauteilen, Fahrzeugen usw. 2,6 Millionen Mark aufzuwenden, so daß das Vermögen am Schlusse des Jahres 1908 15,8 Millionen Mark betrug. Dieser Bestand entfiel in voller Höhe auf die jetzt vorhandenen Privateisenbahnen. Die inzwischen vom bayerischen Staat übernommenen pfälzischen Privatbahnen hatten keine Erneuerungsfonds.

Die Bildung, fortlaufende Dotierung und Inanspruchnahme der Erneuerungsfonds hat sich für das Privatbahnwesen bewährt. Sie erleichtert die ordnungsmäßige Instandhaltung und Ausrüstung der Bahnen wesentlich, indem wichtige Teile des Ausgabehaushalts von den Wellenbewegungen der Betriebsüberschüsse unabhängig gemacht sind.

Nicht so bedeutend wie die Erneuerungsfonds sind die *Reserve*fonds, die den Eisenbahngesellschaften namentlich als Rückgriffsfonds bei der Bestreitung der Kosten dienen, die, unvorhergesehen, durch ungewöhnliche Naturereignisse oder folgenschwere Unfälle entstehen. Die Rücklagen in den Reservefonds bilden der Regel nach einen geringen Prozentsatz vom Anlagekapital. Im Jahre 1908 betrugen die Einnahmen aller Reservefonds der deutschen Privateisenbahnen 284 536 M., die Ausgaben 92 990 M. und es verblieb ein Vermögen von 2 320 000 M., wovon rund 125 000 M. auf die pfälzischen Eisenbahnen entfielen.

Außer diesen *vorgeschriebenen* Erneuerungs- und Reservefonds pflegen die Privateisenbahnunternehmungen noch *freiwillig* Hilfsfonds verschiedener Art aufzufüllen. Sie werden unter der Bezeichnung: Sachversicherungsfonds, Nebenerneuerungs- und Nebenreservefonds, Haftpflichtfonds, Dispositionsfonds und vor allem *Bilanzreservefonds* in den Bilanzen der Eisenbahngesellschaften aufgeführt. Ende 1908 hatten die Bestände dieser Fonds im ganzen die ansehnliche Höhe von rund 3 642 000 M. erreicht. Davon kommen rund 712 000 M. auf die pfälzischen Eisenbahnen, die einen Versicherungsfonds gegen Feuersgefahr der Züge und Waren in dieser Höhe angesammelt hatten.

Alle diese Fonds dienen den Zwecken des Ausgleichs und der Herbeiführung einer Stetigkeit des Finanzergebnisses. Die Übung und Erfahrung der Privateisenbahnen zeigen, wie notwendig und unentbehrlich solche ausgleichenden Reserven gerade im Eisenbahnwesen sind. Sie lehrt, daß auch die Staaten mit Eisenbahnbesitz klug handeln, wenn sie Hilfsfonds in recht beträchtlicher Höhe ansammeln und fortführen. Die Art der Hilfsfonds mag bei den Staatseisenbahnen anders sein, — es bedarf z. B. keiner bis ins Kleine gehenden Einteilung dieser Fonds, — aber zu entbehren sind sie nicht.

Dispositions- und Ausgleichsfonds der Staatseisenbahnen.

Die Staatseisenbahnen besitzen, wie schon erwähnt ist, im allgemeinen keine Erneuerungs- und Reservefonds der beschriebenen Art. Fonds dieser Art sind von Anfang an nicht für nötig gehalten worden, vielleicht in Unterschätzung der Störungen, die durch Schwankungen der Betriebsergebnisse der Eisenbahnen im *gesamten* Haushalt des Staats hervorgerufen würden. Man unterließ es, neue, vordem in der Staatsfinanzgebarung unbekannte Maßnahmen zu treffen. In Preußen wurden sogar die recht bedeutenden Bestände der Hilfsfonds, die mit dem Ankauf der Privatbahnen auf den Staat übergingen, nicht erhalten oder weiter geführt, sondern vielmehr bei der Überleitung der Privateisenbahnen in Staatsbesitz anderweit verwendet. Man glaubte, die gesamte Finanzgebarung des Staates könne selbst durch die nunmehr so bedeutungsvoll gewordenen Eisenbahnfinanzen nicht bestimmend beeinflußt werden.

Im Laufe der Jahre hat sich aber doch herausgestellt, daß die starken Schwankungen in den Ein-

nahmen, Ausgaben und Überschüssen der Staatseisenbahnen zu gewissen Zeiten auf die Gesamtfinanzen des Staates recht ungünstig einwirken können. Wenn die Eisenbahn-Einnahmen reichlich flossen und sich hohe Überschüsse ergaben, traten alle Staatsressorts mit ihren Wünschen nachdrücklich hervor, selbst die Volksvertretungen drangen auf Tarifermäßigungen und Ausgabeerhöhungen, und man war nur zu geneigt, auf diese, in ihrer Höhe schwankenden Überschüsse dauernde Ausgaben von bedeutender Höhe selbst für die übrigen Staatsverwaltungen zu bewilligen. Dadurch, daß man sich so im Staatshaushalt auf den höchsten Punkt der Eisenbahnüberschüsse einrichtete, dass man mit ihnen als einer stets gleich ergiebigen Quelle rechnete, trat der Mangel an Hilfsfonds immer stärker hervor. Zur Bestreitung der nach dem höchsten Reingewinn bemessenen Ausgaben aller Ressorts reichten in den Jahren wirtschaftlichen Niederganges die Eisenbahnüberschüsse nicht aus; die Folge war dann ein Defizit im Staatshaushalt.

Gefahrbringend sind solche Vorgänge nie gewesen; es ist noch kein Unglück, wenn Staaten mit hochwertigem Eisenbahn- und anderem Besitz ihre Anleihen mäßig erhöhen. Indessen ist es einer zielbewußten Finanzpolitik des Staates doch unerwünscht, in solche Zwangslagen zu kommen; sie zieht es vor, vorausschauend zu ermessen, wie weit sie mit der Zustimmung zu dauernden Ausgaben gehen kann, ohne das Gleichgewicht des Staatshaushalts zu gefährden. Nicht minder hat die Eisenbahnverwaltung das Streben, in Zeiten, in denen die Verkehrseinnahmen spärlicher fließen und die Überschüsse geringer sind, in der Fortbildung ihrer Betriebs- und Verkehrseinrichtungen nicht jäh einhalten zu müssen, sondern vielmehr stetig weiter zu schreiten, um den Aufgaben beim Wiederaufsteigen der Industrie gewachsen zu sein.

Erscheinungen solcher Art haben die Staaten mit Eisenbahnbesitz im Laufe der Jahre dazu geführt, Hilfsfonds in der einen oder anderen Form auch bei den Staatseisenbahnen zu bilden.

Als eine erste Maßnahme solcher Art darf die Bildung *stiller Reserven* bezeichnet werden. Sie wurde namentlich von der preußischen Eisenbahnverwaltung in der Art geübt, daß von der Zentralstelle die bewilligte Etatssumme den unterstellten Betriebsbehörden zu Anfang des Jahres nur zum Teil verabfolgt wurde; der Rest wurde zur Bestreitung unvorhergesehener, neu hervortretender Bedürfnisse zurückgestellt. So verhütete man innerhalb des Etatsjahres Überschreitungen der Ausgabeanschläge.

Wirksamer war die weitere Maßregel, gewisse im Etat eines Jahres bewilligte Ausgabefonds für bauliche Unterhaltung der Bahn und ihrer Ausrüstung für übertragbar auf folgende Jahre zu erklären. Dadurch wird für die Eisenbahnverwaltungen die schon weiterreichende Möglichkeit geschaffen, bei der Unterhaltungstätigkeit dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechend in weniger günstigen auf vergangene bessere Jahre zurückzugreifen. Die preußische Staatseisenbahnverwaltung hat mit solchen *stillen Reserven* die besten Erfahrungen gemacht.

Zu den finanztechnischen Hilfsmaßnahmen dieser Art gehört ferner die Einstellung von *Dispositionsfonds,* namentlich für die Erweiterung der Bahnanlagen und die Verstärkung des Fuhrparks, in die Jahresetats, gegebenenfalls mit der Maßgabe, die Bildung solcher Fonds an eine gewisse Überschußhöhe der Betriebsverwaltung zu binden.

Trotz dieser Hilfsmaßnahmen und der an sich überaus günstigen Entwicklung der preußischen Staatsfinanzen hat die Frage größerer Stetigkeit in den Beziehungen der Eisenbahnfinanzen zu den allgemeinen Staatsfinanzen gerade in neuester Zeit im preußischen Landtage wieder zu Erörterungen geführt. Den unmittelbaren Anlaß dazu gab der Umstand, daß eine Steigerung der allgemeinen Staatsausgaben Preußens hauptsächlich wegen der ganz bedeutenden allgemeinen Erhöhung der Beamtenbesoldungen in eine Zeit fiel, in der die Eisenbahnüberschüsse infolge Niederganges des gesamten Erwerbslebens nicht so reichlich flossen, als man gewöhnt war und stillschweigend für alle Zeiten angenommen hatte. Diese Erörterungen haben stellenweise in völliger Verkennung der Verhältnisse die Meinung aufkommen lassen, als ob das preußische Staatseisenbahnunternehmen, das größte Eisenbahnwesen der Welt, in finanzieller Hinsicht nicht in hoher Blüte stände, sondern wesentliche Mängel aufweise. Zur Entkräftung solcher Auffassungen mag die auf der nächsten Seite folgende Übersicht über die wichtigsten Ziffern der Ergebnisse der preußischen Staatseisenbahnen hier mitgeteilt werden.

Aus dieser Übersicht ist zu ersehen, daß die preußischen Staatseisenbahnen aus ihren Betriebsüberschüssen von Jahr zu Jahr die Zinsen der Eienbahnschulden (nach dem Satze der preußischen Schuldpapiere) bestritten, die vorgeschriebenen Tilgungsbeträge der Eisenbahnschuld hergegeben, die Ausgaben des Extraordinariums des Eisenbahnetats, das ist der werbenden Ergänzungsanlagen, gedeckt und überdies als Reingewinn einen erheblichen Beitrag zu den allgemeinen, außerhalb der Eisenbahnverwaltung liegenden Staatszwecken geleistet haben. Er hat innerhalb des Zeitraumes von 1898 bis 1908 die Summe von fast 2 Milliarden Mark erreicht.

Nur hat, wie die Spalte 17 der Übersicht zeigt, der als Beitrag zu den allgemeinen, außerhalb der Eisenbahnverwaltung liegenden Staatszwecken hergegebene Reingewinn in seiner Höhe geschwankt; er hatte im Jahre 1908 mit nicht ganz 100 Millionen Mark den niedrigsten Stand erreicht, während er im Durchschnitt der nachgewiesenen 15 Jahre 154,8 Millionen betragen und in einzelnen Jahren sogar die Summe von 200 Millionen Mark wesentlich überschritten hat. Wie die Übersicht weiter zeigt, ist der in Rede stehende Beitrag zur freien Verwendung für allgemeine Staatszwecke aber im Jahre 1909 bereits wieder über den Durchschnittssatz hinaus auf 183,5 Millionen gestiegen. Diesem Reinüberschuß der Staatseisenbahnen von 183,5 Millionen Mark steht die Staatseinkommensteuersumme Preußens mit einem Anschlage von rund 284 Millionen Mark gegenüber; man kann danach ermessen, welcher Erhöhung der Staatseinkommensteuern es bedurft hätte, um für den Eisenbahnüberschuß Ersatz zu schaffen.

Die bildliche Darstellung auf Tafel IX bringt zur Anschauung, welche hervorragende Bedeutung im Gesamthaushalt Preußens dem Eisenbahnetat beiwohnt.

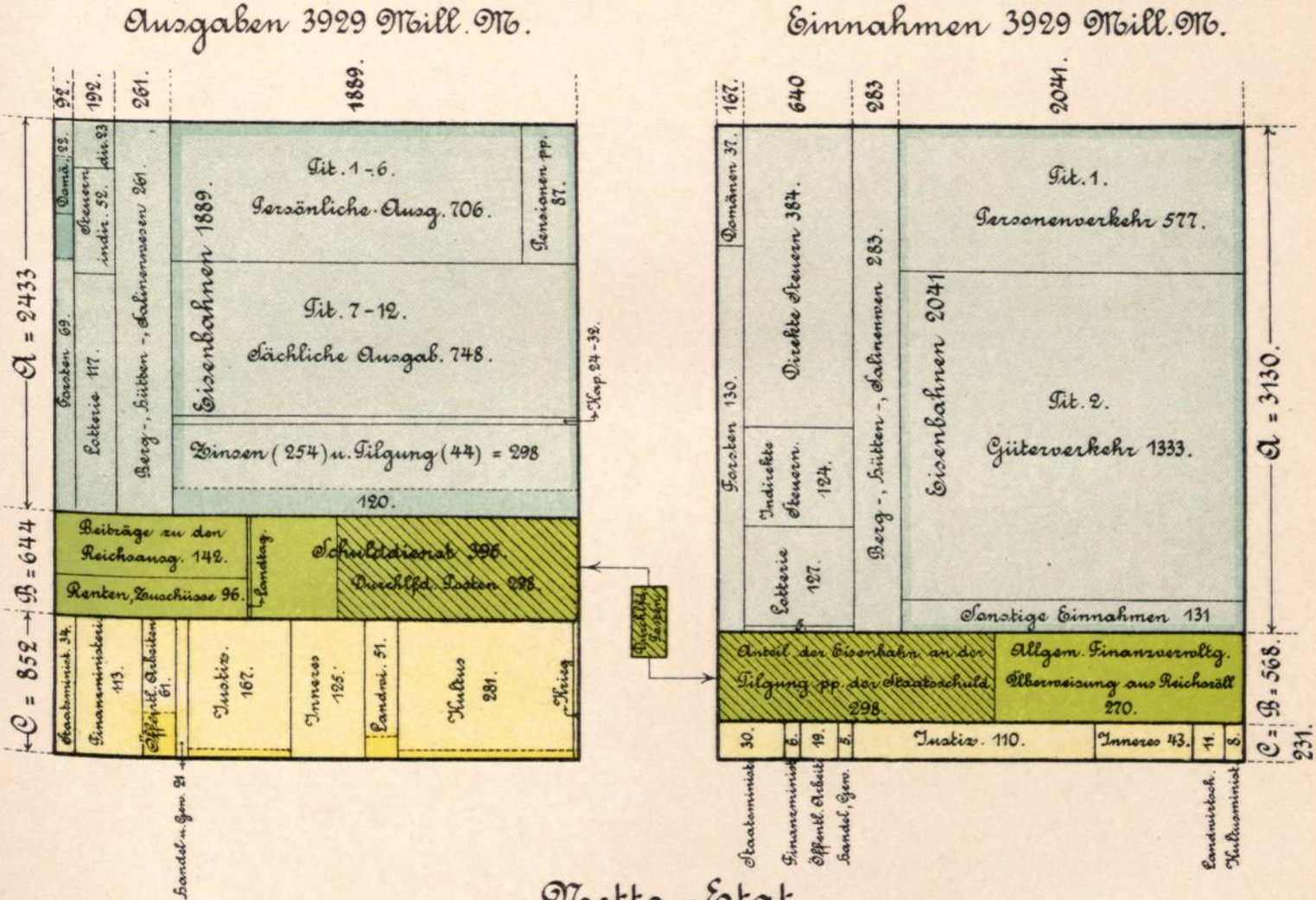
Tafel IX.

Die Stellung der Staatseisenbahnen im preußischen Staatshaushalt 1910

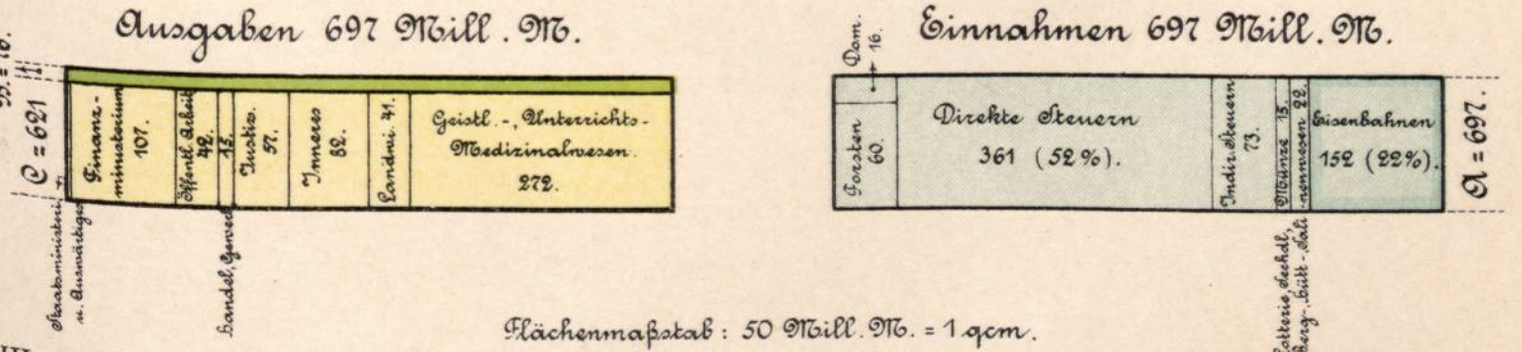
in Millionen Mark

A	Ordinarium	Extraordin.	Einnahme - Verwaltungen.
B			Dotationen u. Allgemeine Finanzverwaltungen.
C			Staats - Verwaltungen.

Brutto - Etat.



Netto - Etat.



Flächenmaßstab: 50 Mill. M. = 1 qcm.

III. Diagramm zu Kapitel XXXII

v. Hoff, Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen.

Aufgestellt: Biedermann.

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Weit über die Hälfte aller Bruttoeinnahmen des Staats entfällt nach diesem Schaubilde auf die Eisenbahnverwaltung. Jede nur eben bemerkbare Veränderung dieses Rieseneinnahmeblocks hat unvermeidlich große Schwankungen für den im Nettoetat dargestellten Reinüberschuß und damit auf die Gesamtgestaltung der Finanzen zur Folge, wenn nicht umfassende Ausgleichsmaßnahmen dem einen Riegel vorschieben. In der Erkenntnis dieser Sachlage sind durch das Etatsgesetz für das Jahr 1910 unter Vervollständigung der bis dahin maßgebend gewesenen Grundsätze folgende Neuordnungen getroffen worden:

1. Es wird ein *Ausgleichsfonds* für die Staatseisenbahnverwaltung gebildet.

   Dem Fonds fließt zu:

   a) Der etwa verbleibende Überschuß des Staatshaushalts und

   b) derjenige Betrag des Reinüberschusses der Eisenbahnverwaltung, welcher 2,10 % des Eisenbahnanlagekapitals übersteigt. Die Überweisung zu a) hört auf, wenn der Ausgleichsfonds 200 Millionen Mark beträgt.

2. Der Ausgleichsfonds wird verwendet:

   a) Zur Bildung und Ergänzung eines Dispositionsfonds der Eisenbahnverwaltung bis zur Höhe von 30 Millionen Mark zur Verstärkung des Fuhrparks, Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen, sowie Grunderwerbungen in dringenden Fällen;

   b) zur Ausgleichung eines rechnungsmäßigen Minderüberschusses der Eisenbahnverwaltung und

   c) zur Verstärkung der Mittel für werbende Anlagen.

Die Auffüllung und Verwendung des unter 2 a erwähnten, bereits früher eingerichteten Dispositionsfonds ist aus der Spalte 15 der nachfolgenden Übersicht zu erkennen.

Besonders wichtig in dieser Neuordnung ist die Bestimmung, daß der Reinüberschuß der Eisenbahnverwaltung mit nicht mehr als 2,10 % des Eisenbahnanlagekapitals für allgemeine Staatszwecke in Anspruch genommen werden kann. Gleichzeitig ist auch eine Norm aufgestellt für die Summe, die künftig aus den Betriebsüberschüssen der Staatseisenbahnen zur Bestreitung der Kosten werbender Erweiterungen des Extraordinariums (1,15 % des Eisenbahnanlagekapitals, mindestens aber 120 Millionen Mark) entnommen werden darf.

Alle diese Normen dienen, wie schon mehrfach angeführt ist, der Herbeiführung einer größeren Stetigkeit in der Gesamtfinanzgebarung des Staates durch Vermeidung starker Schwankungen in der Bilanz der Staatsfinanzen. Nur hierum handelt es sich bei dieser Neuordnung der Eisenbahnfinanzen. *Die Ökonomie des Betriebes der Eisenbahnen an sich wird davon nicht berührt; sie hat sich zum Segen des Landes und der Staatskasse als größter Erfolg des Staatseisenbahnsystems erwiesen.*

Von den auf gleiche Zwecke abzielenden Maßnahmen anderer Staatsbahnverwaltungen ist noch auf den von der bayerischen Regierung geplanten Ausgleichs- und Tilgungsfonds hinzuweisen. Diese zweierlei Zwecken dienende Maßnahme ist, wie im Abschnitt 3 bereits erwähnt ist, noch im Werden begriffen. Die württembergische Staatseisenbahnverwaltung hat auf Grund gesetzlicher Regelung „zur Fernhaltung von Störungen, die sich für den Staatshaushalt durch die Schwankungen der Eisenbahnüberschüsse ergeben", einen Reservefonds bis zur Höhe von 10 Millionen Mark angesammelt. Über die Inanspruchnahme des Reservefonds, dem

Übersicht über die finanziellen Ergebnisse der preußischen Staatseisenbahnen vom Etatsjahre 1895 ab

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Etatsjahr	Statistisches Anlagekapital		**Preußische Eisenbahnschulden** am Ende des Etatsjahres	Preußisch-hessisch-badische Eisenbahn-Betriebsgemeinschaft					**Preußischer Überschuß** im Ordinarium ohne Verzinsung und Tilgung der Eisenbahnschulden	Der **preußische Überschuß** (Sp. 10) ist verwendet:						Bleiben zur Verwendung für andere Staatszwecke (Sp. 10 — Sp. 16)
	im ganzen (preußisches, ab 1897 auch hessisches und ab 1902 auch badisches der Main-Neckarbahn)	allein **preußisches** (einschl. Wilhelmshaven—Oldenburger Eisenbahn) am Ende des Etatsjahres		Betriebs-Einnahmen	Betriebs-Ausgaben (einschl. gesetzliche Pensionen usw.)	Betriebskoeffizient (Spalte 6 × 100 / Spalte 5)	Betriebs-Überschuß (Spalte 5 — Spalte 6)	Der Betriebs-Überschuß beträgt in Prozenten des durchschnittlichen Anlagekapitals (Spalte 2, Rente)		zur Verzinsung der Eisenbahnschulden	zur etatsmäßigen Tilgung	zur außerordentlichen Tilgung	als Zuschuß zum Extraordinarium und den sonstigen außeretatsmäßigen Ausgaben der Eisenbahnverwaltung	zur Bildung und Ergänzung a) des außeretatsmäßigen Dispositionsfonds b) des etatsmäßig. 30 Millionen-Dispositionsfonds der Eisenbahnverwaltung	im ganzen für Eisenbahnzwecke (Sp. 11 — Sp. 15)	
	Millionen Mark					%	Mill. Mk.	%	Millionen Mark							
1895	6 957,3	7 015,8	5 817,8	1 039,4	582,2	56,02	457,2	6,57	450,2	216,5	38,7	40,2	22,6	a) 20,0	338,0	112,2
1896	7 050,1	7 111,1	5 814,5	1 099,4	609,0	55,40	490,4	6,96	489,4	217,5	34,3	75,4	35,0	a) 20,0	382,2	107,2
1897	7 441,9	7 282,7	5 796,4	1 118,6	672,1	56,54	516,5	6,94	500,4	211,3	32,1	43,6	37,2	a) 50,0	374,2	126,2
1898	7 589,3	7 441,7	5 867,3	1 263,4	743,9	58,88	519,5	6,85	504,0	198,5	36,7	29,6	67,5	a) 49,9	382,2	121,8
1899	7 742,4	7 576,6	5 826,7	1 339,7	795,2	59,36	544,5	7,03	527,6	200,2	36,9	52,8	70,1	a) 30,0	390,0	137,6
1900	7 898,0	7 741,0	5 791,7	1 392,3	849,5	61,02	542,8	6,87	527,9	198,5	36,9	36,7	79,3	a) 30,0	381,4	146,5
1901	8 078,0	7 912,4	5 956,4	1 353,7	860,4	63,56	493,3	6,11	479,3	198,7	36,6	—	94,7	—	330,0	149,3
1902	8 276,3	8 092,4	5 925,4	1 400,5	886,1	63,27	514,4	6,22	499,7	202,3	37,1	—	89,3	a) 15,6	344,3	155,4
1903	8 592,0	8 420,5	6 064,9	1 519,8	938,1	61,72	581,7	6,77	570,2	206,1	38,1	—	80,3	b) 14,4	338,9	231,3
1904	8 825,0	8 629,8	6 103,7	1 599,9	1 000,0	62,50	599,9	6,80	581,9	204,5	38,4	—	110,9	b) 30,0	383,8	198,1
1905	9 059,3	8 863,5	6 073,6	1 729,2	1 083,7	62,67	645,5	7,13	626,0	207,4	37,8	—	123,2	b) 30,0	398,4	227,6
1906	9 337,8	9 183,0	6 168,2	1 867,9	1 207,8	64,66	660,1	7,07	640,5	206,5	38,3	—	197,9	b) 30,0	472,7	167,8
1907	9 709,6	9 590,9	6 402,4	1 954,0	1 361,6	69,68	592,4	6,10	577,7	207,2	42,0	—	164,7	—	413,9	163,8
1908	10 133,3	10 013,0	6 808,5	1 910,2	1 425,4	74,62	484,8	4,78	472,4	228,8	41,6	—	102,8	—	373,2	99,2
1909	10 593,0	10 464,3	7 023,1	2 029,6	1 400,3	68,99	629,3	5,94	613,6	239,4	43,5	—	147,2	—	430,1	183,5

die Eigenschaft eines Ausgleichsfonds beiwohnt, wird durch das Etatsgesetz verfügt.

Die mecklenburgische Staatseisenbahnverwaltung besitzt für Ausgleichszwecke einen sogenannten Sicherheitsfonds, dessen Bestände sich gegenwärtig auf annähernd 8 Millionen Mark belaufen.

6. Eisenbahnfinanzgemeinschaften.

Örtliche Gemeinschaften. Aus Rücksichten der Geschäftsvereinfachung ist in Deutschland überall da, wo sich an den Verwaltungsgrenzen die Linien mehrerer selbständiger Eisenbahnverwaltungen, z. B. der preußischen und bayerischen, berühren, das Gemeinschaftsverhältnis in der Regel so geordnet, daß nur *eine* der den Bahnhof benutzenden Verwaltungen Eigentümerin *und* Betriebsführerin, jedenfalls aber nur Betriebsführerin ist. In welchem Maße die anderen Verwaltungen an den Einnahmen und Ausgaben eines solchen Übergangsbahnhofs beteiligt sind, ist durch Verträge im einzelnen geregelt. Meistens werden nicht Einzelbeträge abgerechnet, sondern die gegenseitigen Zahlungen und Einkünfte vermittels fester Bauschbeträge abgegolten. Ähnlich einfach sind die Verhältnisse für Grenzstrecken geregelt, die gemeinsam von den Zügen mehrerer Eisenbahnverwaltungen befahren werden. Soweit immer möglich, ist auch hier nur *eine* Verwaltung die Betriebsführerin, die von der anderen Verwaltung für die von ihr übernommenen Leistungen durch Bauschvergütungen abgefunden wird. Auf den Grenzbahnhöfen, wo die Linien deutscher und außerdeutscher Eisenbahnverwaltungen zusammentreffen, waren die Gemeinschaftsverhältnisse in finanzieller Hinsicht nicht immer so einfach zu ordnen. Der Regel nach hat aber auch auf diesen Bahnhöfen *eine* Verwaltung die Betriebsführung, von der meistens nur der Abfertigungs- und Kassendienst ausgenommen ist, den jede Verwaltung für sich wahrnimmt.

Diese Regelung ist ohne Zweifel einfacher und billiger als die Handhabung des Verkehrs auf den Übergangsbahnhöfen in anderen Ländern. Beispielsweise sind in England und Nordamerika für zahlreiche, manchmal ziemlich unbedeutende Bahnhöfe dieser Art (Junctions oder Union Depots) besondere Aktiengesellschaften gebildet, deren Geldaufwand von den Eisenbahngesellschaften bestritten wird, die mit ihren Linien auf dem Bahnhof zusammentreffen. Vertreter dieser Eisenbahngesellschaften nehmen die Rechte der Aktionäre und Aufsichtsräte wahr. Dagegen ist in der Regel das Beamtenpersonal unabhängig von jeder der anschließenden Eisenbahnen gemacht, damit es um so unparteiischer die Betriebs- und Geschäftsführung des Gemeinschaftsbahnhofs besorgt.

Selbstverständlich bildet die geschilderte Art der Regelung des finanziellen Teiles des Gemeinschaftsdienstes nur die allgemeine Richtschnur, nach der verfahren wird. Es gibt auch Abweichungen, deren Ordnung bei der Vielseitigkeit der in Betracht kommenden Verhältnisse großes Geschick erfordert.

Verwaltungsgemeinschaften. Umfassendere Finanzgemeinschaften, deren Grundlagen und Formen durch gesetzlich verabschiedete Staatsverträge zwischen Preußen, Hessen und Baden festgelegt sind, bestehen zwischen diesen Staaten in bezug auf die Verwaltung der Preußen und Hessen gehörigen Eisenbahnen und der im gemeinschaftlichen Besitz aller drei Staaten befindlichen ehemaligen Main-Neckar-Eisenbahn.

Preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft. Durch den Staatsvertrag zwischen Preußen und Hessen über die gemeinschaftliche Verwaltung des beiderseitigen Eisenbahnbesitzes vom 23. Juni 1896 sind die hessischen Staatseisenbahnen mit dem preußischen Eisenbahnbesitz zu einer Betriebs- und Finanzgemeinschaft vereinigt worden.

Die hessischen Staatseisenbahnen hatten Ende 1908 bei einem Anlagekapital von rund 335 Millionen Mark rund 1250 km Betriebslänge. Diese Eisenbahnen werden mit den preußischen Staatseisenbahnen nach den Grundsätzen und Normen der preußischen Staatseisenbahnverwaltung in verkehrs- und volkswirtschaftlicher Beziehung als ein einheitliches Netz verwaltet. Die Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben, mit Ausnahme der Steuern, die jeder Staat für sich zu tragen hat, sind gemeinsam, der Einnahmeüberschuß wird unter beide Staaten nach einem vereinbarten Maßstabe verteilt. Als Teilungsmaßstab ist auf Grund eines Erfahrungssatzes eine Teilungsziffer ermittelt worden. Die Anlagekosten neuer Eisenbahnen, sowie die Aufwendungen für diejenigen Ergänzungen der vorhandenen Anlagen, deren Kosten nach preußischen Etatsgrundsätzen nicht unter den Betriebsausgaben verrechnet werden, trägt jeder Staat für sein Gebiet. Die Kosten der Vermehrung des Fuhrparks werden nach dem Anteil am Betriebsüberschuß auf beide Staaten verteilt. Die so von jedem Staat für sich allein aufgewendeten Kosten werden ihm nach bestimmten Grundsätzen durch Erhöhung seiner Teilungsziffer gutgeschrieben. Auf Grund des gegenwärtigen Standes der Teilungsziffer nimmt der Etat der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft für das Jahr 1910 die Verteilung des veranschlagten Betriebsüberschusses von 589 936 706 M. derart in Aussicht, daß 577 282 721 auf Preußen und 12 653 985 auf Hessen entfallen, also nach einem Verhältnis von 45,56 (Preußen) zu 1 (Hessen).

An der Verwaltung der Gemeinschaft ist Hessen durch einen hessischen vortragenden Rat in der Zentralbehörde der Gemeinschaftsverwaltung, dem preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, mitbeteiligt, wie auch bei den Eisenbahndirektionen hessische Beamte in vereinbarter Zahl bestellt sind. Die Eisenbahndirektion in Mainz führt die Bezeichnung „Königlich Preußische und Großherzoglich Hessische Eisenbahndirektion“, und alle Dienststellen in Hessen werden als „Großherzoglich Hessische“ bezeichnet. Die hessischen Eisenbahnbeamten werden

nach gleichen Sätzen wie die preußischen aus der Gemeinschaft besoldet; über Anstellungs- und Disziplinarverhältnisse der Beamten, die staatlichen Hoheitsrechte usw. sind besondere Vereinbarungen getroffen.

Durch die Vereinigung des hessischen Staatseisenbahnbesitzes mit dem großen preußischen Eisenbahnnetze ist die Verwaltung der Eisenbahnen beider Staaten wesentlich vereinfacht und verbilligt; beiden Ländern ist aus der Betriebs- und Finanzgemeinschaft großer Nutzen erwachsen. Insbesondere hat Hessen für seine in die Finanzgemeinschaft eingeworfenen Eisenbahnen sich einen Zinsgenuß von dem aufgewendeten Anlagekapital gesichert, der dem Zinsertrag der ihm benachbarten Staaten mit eigenem, durchweg größerem Eisenbahnbesitz nicht nur nicht nachsteht, sondern ihn nicht unerheblich übertrifft.

Main-Neckar Finanzgemeinschaft. Die Main-Neckar-Eisenbahn, welche die Städte Frankfurt a. M., Heidelberg und Mannheim verbindet, ist von der vormaligen freien Stadt Frankfurt a. M. und von Baden und Hessen erbaut und befindet sich im Besitz von Preußen, Hessen und Baden. Sie wurde bis zum Jahre 1902 von einer Gemeinschafts-Direktion für gemeinsame Rechnung der drei Staaten verwaltet. Rechtlich besteht diese Gemeinschaft der Staaten Preußen, Baden und Hessen an der Main-Neckar-Eisenbahn unverändert fort. Äußerlich tritt sie aber nicht mehr in die Erscheinung.

Als die vorhin erwähnte preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft gebildet war, wurden auch die preußischen und hessischen Anteile der Main-Neckar-Bahn in die Eisenbahngemeinschaft mit übernommen. Ein Bedürfnis zum Fortbestehen der eigenen, sehr kostspieligen Verwaltung der Main-Neckar-Bahn bestand daher nicht mehr.

Nach der Auflösung der Gemeinschaftsdirektion übernahm zufolge Staatsvertrages zwischen Preußen, Baden und Hessen über die Vereinfachung der Verwaltung der Main-Neckar-Bahn vom 14. Dezember 1901 die Königlich preußische und Großherzoglich hessische Eisenbahndirektion in Mainz unter Oberaufsicht der Zentralstelle der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft, d. i. des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten, die Mitverwaltung der Main-Neckar-Bahn. In der genannten Direktion wird seitdem ein Großherzoglich badisches Mitglied beschäftigt, wie auch auf den in Baden liegenden Strecken der Main-Neckar-Bahn badische Beamte für Rechnung der betriebsleitenden Verwaltung tätig sind.

Die finanztechnische Regelung zwischen der preußisch-hessischen Gemeinschaft und Baden ist nach folgenden Grundsätzen getroffen: Die auf badisches Gebiet entfallenden Verkehrseinnahmen nebst einem Zuschlag für die sonstigen Einnahmen erhält Baden; die Betriebsausgaben auf diesem Gebiete trägt die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft, der von Baden von seinen Einnahmen ein Anteil vergütet wird, welcher dem Betriebskoeffizienten der genannten Gemeinschaft entspricht; die Kosten größerer Ergänzungen auf seinem Gebiete trägt Baden allein.

Nach dem Etat der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft für das Jahr 1910 wird auf Grund dieses Vertragsverhältnisses Baden aus seinem Besitz an der Main-Neckar-Bahn, rund 40 km mit einem Anlagekapital von rund 9 700 000 M., für das Anschlagsjahr eine Betriebseinnahme von 2 394 000 M. erhalten, dagegen einen Kostenbeitrag zu den Betriebsausgaben von 1 722 000 M. erstatten, mithin einen Überschuß von 672 000 M., das sind nahezu 7 % des vollen Anlagekapitals, erzielen.

Auch diese Finanzgemeinschaft hat einen im Vergleich zu dem nicht umfangreichen Unternehmen erheblichen Nutzen gehabt. Die Betriebskosten sind wesentlich vermindert und die Betriebsdurchführung auf einer verkehrsreichen Route ist durch die Ausschaltung einer Sonderverwaltung erheblich erleichtert.

Die staatsvertraglichen Regelungen zwischen Preußen, Hessen und Baden lassen erkennen, daß der Anschluß kleinerer Unternehmen an ein großes Bahnnetz in finanz- und verkehrspolitischer Beziehung vorteilhaft ist. Beide Staatsakte sind, ebenso wie der in Kap. XXIV dieses Werkes erörterte neue „Deutsche Staatsbahnwagenverband", bedeutungsvolle Erfolge weitausschauender, staatsmännischer Verkehrs- und Finanzpolitik.

Die gesamte Finanzgebarung der deutschen Eisenbahnen aber beweist, dass das Eisenbahnwesen in der Hand des Reiches und der Bundesstaaten mit bedeutendem ökonomischem Nutzen für das Land verwaltet werden kann, ungeachtet der grossen volkswirtschaftlichen Anforderungen, die an Reichs- und Staatsbetriebe gestellt werden.

Kapitel XXXIII.

Das Bahnnetz von Berlin und Vororten.

Von *G. Kemmann,* Regierungsrat a. D. in Grunewald-Berlin.

1. Vorbemerkungen.

Allgemeines.

Die sprunghaft schnelle Entwicklung Berlins, der neuesten unter den weltbeherrschenden Riesenstädten, die in Handel und Gewerbtätigkeit, in Hinsicht ihrer baulichen und künstlerischen Ausgestaltung, der Einrichtungen der Wohlfahrt und Fürsorge, in Kunst und Wissenschaft mit allen übrigen Weltstädten um die Palme ringt, wäre undenkbar ohne seine großzügig entwickelten Wasser- und Schienenstraßen, die diesem gewaltigen Sammelpunkt der Millionen Stoff und Kraft zu den vielseitigsten Formen der Betätigung ihrer körperlichen und geistigen Kräfte zuführen. Wasserwege und Bahnen wetteifern in der Herbeischaffung der Mittel zur Ernährung, Kleidung und Behausung der Großstadtbevölkerung, in der Zuführung der gewerblichen Roh- und Hilfsstoffe für die Kraft- und Gütererzeugung in den Gewerbebetrieben, die ihre Halb- und Fertigerzeugnisse wiederum der Außenwelt zurückgeben, willig den labyrinthisch verschlungenen Beziehungen folgend, welche Inland- und Welthandel dem Lauf der Güter vorschreiben. Die damit Hand in Hand gehende Pflege der persönlichen Beziehungen zwischen der Außenwelt und der großstädtischen Wirtschafts- und Handels-Zentrale, die Förderung des Erholungsbedürfnisses ihrer Insassen, ist der Schienenstraßen weitere vornehmste Aufgabe. In der lokalen Erscheinungsform der Großstadtzwecke sind die Eisenbahnen neben den Straßenbahnen vor allem berufen, dem Innenleben der Großstädte durch die Überwindung der ständig sich steigernden räumlichen Entfernungen volle Freizügigkeit zu schaffen. So ist die Stadtschnellbahn wichtigste Trägerin der Massenbewegungen auch im Berliner Großstadtgebiet, das mit seinem reichen Kranz von etwa zwanzig baulich und wirtschaftlich mit ihm völlig verschmolzenen — politisch freilich selbständigen — Vorstädten und Vororten des erweiterten Postbezirks,*) auf einer Siedlungsfläche von 251 qkm im Jahre 1910 eine Bevölkerung von rd. 3,4 Millionen Köpfen**) beherbergte.

Die Elektrizität hat die gemeinnützige Bedeutung der örtlichen Bahnen weiterhin gesteigert, indem sie das Bahnwesen beweglicher gestaltete, seine Leistungsfähigkeit im Massenverkehr erhöhte und vor allem auch die Behinderungen forträumte, die der *schnellverkehrsmäßigen Erschließung des Stadtinnern* noch im Wege standen. Heute vermag der Schnellverkehr je nach der Gestaltung des Stadtbildes als Hochbahn aus Stein oder Eisen oder als Tunnelbahn alle Teile des Stadtgebietes bis in seinen innersten Kern zu durchdringen, ohne sich — auch als Hoch- oder Schwebebahn — mit den weitgehendsten Anforderungen der Hygiene oder der Ästhetik irgendwie in Widerspruch zu setzen.

Berlin in wirtschaftlicher Beziehung.

Handel und Gewerbe liefern die Daseinsgrundlagen der modernen Weltstädte. Berlin hat sich nicht nur als Handelsstadt, sondern auch als Fabrikstadt zu weltumspannender Bedeutung emporgeschwungen. Seine Eisenindustrie hat sich in der Erzeugung von Lokomotiven, von Arbeits- und Werkzeugmaschinen jeder Gattung, von landwirtschaftlichen Maschinen, in der Herstellung von Eisenkonstruktionen, von Brücken, Dächern, Kuppeln, von Eisenbahnbedürfnissen aller Art auf dem Weltmarkt eine achtunggebietende Stellung erobert. Es blühen in der Hauptstadt die ersten Weltfirmen der elektrischen Industrie mit ihren vielgestaltigen Hilfsbetrieben. Die Erzeugnisse der Metallwarenbranchen, Bronze-, Messing-, Kupferwaren, Geschirre und Geräte, die Fabrikate der Waffentechnik aller Art sind ebenso gesucht, wie die Erzeugnisse der Textil-, Papier- und Lederindustrie. Die chemische Industrie hat sich zu glänzendem Ansehen emporgeschwungen.

Die nachstehende Tabelle 1 bringt den Umfang der Großberliner Güterbewegung in der Ein- und Ausfuhr des Jahres 1909 sowohl im ganzen als auch in der Gliederung nach ihren 8 Hauptgruppen zur Darstellung:

*) Darunter die völlig mit dem Weichbilde Berlins verwachsenen Städte Charlottenburg, Wilmersdorf, Schöneberg, Rixdorf und Lichtenberg, zu denen weiter die Gemeinden Grunewald, Friedenau, Schmargendorf, Tempelhof, Treptow, Stralau-Rummelsburg, Friedrichsfelde, Hohenschönhausen, Weißensee, Heinersdorf, Pankow, Niederschönhausen, Reinickendorf, Plötzensee treten. Die an diesen Vorortring anschließenden entfernteren südlichen Gemeinden sind: Dahlem, Steglitz, Groß-Lichterfelde, Lankwitz, Mariendorf, Britz.

**) Das eigentliche Berlin zählt 2,1 Millionen Bewohner innerhalb seiner 64 qkm Flächenraum umfassenden Weichbildgrenzen.

Tabelle 1

Nummer des amtlichen Güterverzeichnisses	Gütergattung	Eisenbahnen		Wasserstraßen	
		Empfang	Versand	Empfang	Versand
		in Tausend Tonnen			
1	2	3	4	5	6
	I. Baumaterialien (Erde, Steine usw.)	**1 970**	**186**	**4 791**	**205**
21 A	darunter: Erde, Lehm, Mergel	67	24	1 857	161
21 B	Kies, Sand, Grand	221	50		
7	Zement, Zementsteine	123	4	125	2
36	Kalk gebrannt	181	—	204	—
59 A	Steine gebrannt	1 188	65	2 386	18
	II. Holz	**602**	**56**	**346**	**10**
31 B	darunter: Nutzholz	455	39	271	6
31 C	Brenn- und Grubenholz	112	12	51	2
	III. Kohlen	**3 740**	**164**	**1 662**	**17**
60 A	darunter: Steinkohlen	1 423	81	1 579	8
60 B	Steinkohlenbriketts	155	18	9	1
60 C	Steinkohlenkoks	333	57	71	8
6 B	Braunkohlenbriketts	1 784	7	—	—
	IV. Andere industrielle Roh- und Hilfsstoffe, Halbfabrikate	**1 050**	**542**	**287**	**87**
70 L	darunter: Gips, gebrannt und gemahlen	121	2	—	—
11 C	altes Eisen, Brucheisen	41	117	2	2
12	Eisen u. Stahl, fassoniert	294	63	70	4
16	Maschinen u. Maschinenteile	44	92	3	2
17	Eiserne Röhren u. Säulen	71	18	—	—
46	Petroleum, Mineralöle	74	41	2	1
	V. Industrielle Fabrikate	**651**	**210**	**60**	**38**
29	darunter: Glas u. Glaswaren	78	28	—	1
58	Steine bearbeitet	86	6	4	—
19 A	Eisen und Stahlwaren	111	44	5	4
45	Papier, Pappe	236	79	29	11
	VI. Nahrungs-, Futter- und Genußmittel	**1 812**	**313**	**634**	**82**
28 A	darunter: Weizen	28	2	39	2
28 B	Roggen	65	3	56	11
28 C	Hafer	109	26	91	4
28 D	Gerste	39	21	68	7
41 A	Mehl, Mühlenfabrikate	96	21	110	31
37	Kartoffeln	294	18	—	—
42	Obst, Gemüse, Pflanzen	227	24	37	—
70 F	Heu	82	6	7	—
70 G	Stroh	61	4		
49 B	Rübenschnitzel, Futterrüben	56	2	—	—
3	Bier	55	82	24	4
56	Spiritus, Branntwein, Essig	43	12	1	5
70 A	Butter, Eier, Käse, Brot	329	5	—	—
	VII. Verschiedene Waren	**515**	**1 257**	**46**	**111**
10 B	darunter: Natürliche Düngemittel	83	894	—	48
69	Spediteur-Sammelgut	158	96	2	25
70 C	Emballage (gebrauchte)	65	89	3	15
	Nicht besonders genannte Güter	209	178	41	23
	Gesamtsumme	10 339	2 728	7 827	550
		13 067		8 377	
		in Tausend Stück			
	VIII. Lebendes Vieh	**7 226**	**1 158**		
73 B	darunter: Kühe, Rinder	315	90		
73 C	Kälber	235	20		
74	Schafe, Lämmer	567	95		
75 A	Schweine	1 419	154		
75 B	Ferkel	71	76		
76	Geflügel und sonstiges Vieh	4 573	683		
	Anderes Vieh	46	40		

Die Zusammenstellung zeigt, daß neben den Eisenbahnen auch die Wasserstraßen in hervorragendem Maße an der Güterbewegung beteiligt sind: ungerechnet den Viehverkehr, der ausschließlich dem Bahntransporte zufällt, wurden im Eisenbahnverkehr rd. 13 Millionen, im Wasserverkehr rd. 8,4 Millionen Tonnen Güter ein- und ausgeführt. Die Beteiligung der beiden Beförderungsarten ist in den einzelnen Gruppen — auch abgesehen vom Viehverkehr — naturgemäß verschieden; es ist einleuchtend, daß die Beförderung leicht verderblicher Güter, also in erster Linie die Versorgung der Millionenstadt mit den Bedürfnissen der Lebenshaltung: Fleisch, Kartoffeln, Obst, Salz, Zucker, Fischen, Kolonialwaren, Petroleum, vor allem Sache der Bahnen sein muß, während die Erfordernisse der Bautätigkeit, wie natürliche und künstliche Steine, Kies und dergl. vorwiegend auf dem Wasserwege eingehen. Auch an der Einfuhr von Brennmaterialien, wie Steinkohlen, ferner Getreide einschließlich der Mühlenfabrikate, sind die Wasserstraßen noch in erheblichem Maße beteiligt.

Berlin ist in erster Linie ein konsumierender Platz. Im Jahre 1909 wurden mit der Eisenbahn rd. 10,3 Millionen Tonnen, auf dem Wasserwege rd. 7,8 Millionen Tonnen Güter eingeführt, dagegen nur 2,7 und 0,6 Millionen Tonnen auf den beiden Beförderungswegen ausgeführt, ungerechnet die Einfuhr von 7,2 Millionen, die Ausfuhr von 1,2 Millionen Stück Vieh. Auf rd. 18,1 Millionen Tonnen Empfangsgut, die zu 57 v. H. von den Eisenbahnen angebracht wurden, kommen also nur rd. 3,3 Millionen Tonnen Versandgut, das zu 83 v. H. auf dem Schienenwege befördert wurde.

Der Eisenbahn*empfang* besteht zu mehr als 36 % — 3,74 Millionen Tonnen — aus Kohlen (Steinkohlen, Braunkohlen und Briketts für den Hausbrand, die Gasanstalten, für gewerbliche, Beleuchtungs- und Kraftzwecke). In zweiter Linie folgt die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungs- und Genußmitteln (Getreide, Kartoffeln, Obst, Butter, Eier, Käse usw.) im Betrage von 1,8 Millionen Tonnen oder fast 18 % des Bahneinganges. Nahezu ebenso groß ist die Zufuhr an Baumaterialien (Ziegelsteine, Sand, Kies, Zement, Kalk) für die Wohnungsbedürfnisse der in den Vorortzonen sich mehr und mehr ausbreitenden Bevölkerung, die im Jahre 1909 mit rd. 2 Millionen Tonnen oder 19 % die vorhergehende Gruppe um ein Geringes übertraf. In die verbleibenden 27 % der Eisenbahnzufuhr teilen sich die Gruppen der Hölzer, anderer industrieller Roh- und Hilfsstoffe, der Halb- und Ganzfabrikate.

In der Wasserzufuhr sind die Baumaterialien mit 4,8 Millionen Tonnen, die Kohlen mit 1,7 Millionen Tonnen vertreten; diese beiden Gruppen machen nicht weniger als 83 % des Wasserverkehrs aus. Der Gang der Bautätigkeit beeinflußt erheblich die Schiffahrt und in zweiter Linie auch das Eisenbahnwesen, die in Zeiten rückgängiger Bautätigkeit, wie beispielsweise in den Jahren 1907 und 1908, empfindliche Rückschläge erlitten haben.

Demgegenüber liegt der Schwerpunkt des Eisenbahn*versandes* durchaus auf dem Gebiete der den Gruppen IV und VII des amtlichen Verzeichnisses eingeordneten Beförderungsgegenstände. Die natürlichen Abfallstoffe (natürliche Düngemittel), ferner die in Gestalt von Spediteur-Sammelgut auftretenden Fabrikate und die sonstigen Erzeugnisse der großstädtischen Gewerbetätigkeit machen mit rd. 1,5 Millionen Tonnen 54 v. H., die Halbfabrikate und industriellen Roh- und Hilfsstoffe (zum Versand kommendes altes Eisen, Brucheisen, Achsen, Bandagen, Stärke, Teerprodukte, Leder, Pelzwaren usw.) mit 0,54 Millionen Tonnen weitere 20 v. H. der Eisenbahntransporte aus. In der Mehrzahl handelt es sich bei der Ausfuhr um hochwertige Gegenstände von geringem Umfang und Gewicht. Der Versand auf dem Wasserwege fällt hiergegen kaum nennenswert in die Wagschale.

Unter den Handelsartikeln kommt vor allem der Großbezug in Betracht, der vorwiegend zwar dem Platzverbrauch

dient, in dem gleichzeitig aber auch ein schwunghafter Zwischenhandel, ein Wiederversand nach außerhalb stattfindet. So nehmen Kolonialwaren, frische Fische, Bier und Wein, namentlich aber das Brotgetreide zum Teil wieder ihren Weg zurück in die nähere und fernere Umgebung Berlins. Besonders bemerkenswerte Züge bietet die Lebensmittelversorgung, in der sich namentlich auf dem Gebiete des Viehverkehrs, dann in einzelnen Massenartikeln der Nahrungsmittelversorgung, beispielsweise Milch und Eier, Obst, besonders interessante Einzelvorgänge abspielen. Die Fleischversorgung Berlins wird insbesondere durch die reichen Zufuhren der Ostbahn, ferner aus den Gebieten der Nordseeniederungen, Friesland und Holstein, sowie auch vom Niederrhein bestritten; der Handel mit Vieh und landwirtschaftlichen Erzeugnissen hat den Wohlstand Berlins, wie auch das Gedeihen der Landesteile, in denen starke Viehzucht betrieben wird, wesentlich gefördert. Glückliche tarifpolitische Maßnahmen trugen zu der erfreulichen Gesamtentwicklung, die der Berliner Viehverkehr der Gegenwart erkennen läßt, das ihrige bei. Zur gewöhnlichen Fleischnahrung ist in der jüngsten Zeit in zunehmendem Umfange auch die billigere Fischkost getreten. Die Eisenbahnen haben auch diesen Transportzweig durch eilgutmäßige Beförderung in besonders eingerichteten Transportgefäßen zu billigen Tarifen zum Segen der Volksernährung zu beleben gesucht.

Zu den Lebensmitteln des täglichen Bedarfs, die Berlin aus ständig wachsenden Entfernungen zu beschaffen genötigt ist, gehören u. a. Milch und Eier. Die ungeheuren Ziffern der Milchversorgung Berlins zeigen mit ihrer Vergrößerung auch die stetige Erweiterung der Bezugsgebiete, die durch die schnelle und wohlfeile Beförderung der Eisenbahn — Milch wird bei eilgutmäßiger Beförderung bekanntlich zu den Sätzen der Stückgutklasse befördert — ermöglicht wurde. Im Jahre 1898 betrug die Milcheinfuhr Berlins auf der Eisenbahn 143 Millionen, im Jahre 1909 bereits 276 Millionen Liter; sie hat sich in dieser Zeit also fast verdoppelt. Der Löwenanteil dieser Zufuhr entfällt auf die Stettiner und Hamburger Bahnen, die der Hauptstadt im Jahre 1909 93 und 96 Millionen Liter Milch zuführten. Ihnen folgte mit 56 Millionen Litern die Görlitzer Bahn und in großem Abstande der Ost-, Nord-, Anhalter, Potsdamer und Schlesische Bahnhof. Das ursprünglich auf die Provinz Brandenburg beschränkte Bezugsgebiet hat sich nach und nach auf die Provinzen Pommern, Sachsen, Posen, weiterhin auf Mecklenburg, Schweden und Dänemark ausgedehnt.

Wie der größte Teil Deutschlands, so ist auch Berlin infolge der unzulänglichen Eierproduktion innerhalb des deutschen Reiches genötigt, seinen Bedarf an Eiern zum großen Teil aus dem Auslande zu decken. Als Bezugsgebiete kommen in erster Linie Galizien mit angrenzenden Teilen Ungarns und Russisch-Polens, seit den 80 er Jahren auch die Gegenden am Don in Betracht, denen sich seit einiger Zeit auch italienische und amerikanische Sendungen zugesellt haben.

Noch weitere Bezugsgebiete haben sich in den letzten Jahren dem Obstverkehr erschlossen, seitdem sich die Vorliebe für wohlschmeckende frische Früchte auf immer weitere Bevölkerungskreise ausdehnte. Aus der unzureichenden deutschen Obstzucht zieht das Ausland den Nutzen. Sogar kalifornische und australische Äpfel und Birnen gelangen zu billigen Preisen in großen Mengen nach Berlin. Bananen und andere tropische Früchte sind bei uns jetzt ebenso heimisch, wie sie es in London schon seit vielen Jahrzehnten sind. Auch hier gewährt die Eisenbahn eilgutmäßige Beförderung zu billigen Frachtsätzen.

Der zunehmende Wohlstand Berlins hat Bedürfnisse der Lebenshaltung erzeugt, die man sich früher versagte. Zu den besten Seiten einer gesteigerten Lebenskunst gehört die wachsende Vorliebe für Blumenschmuck, in dem sich die Freude des Großstädters an der Natur in ihrer anmutenden Form bekundet. Italien und Frankreich sorgen dafür, daß sich heute auch der weniger Bemittelte zur Winterzeit sein Heim mit frischen Blumen zieren kann. Die Eisenbahn ist bemüht, auch diesen Zug im Volksleben durch beträchtliche Tarifvergünstigungen zu beleben und zu entwickeln.

2. Verkehrsanlagen.

Allgemeines.

Das Berliner Bahnnetz ist fast ausschließlich Staatseigentum und wird vom Staate selbst betrieben. Daneben gibt es, soweit der allgemeine Verkehr in Betracht kommt, nur einige wenige Privatbahnen, die auf Grund des Kleinbahngesetzes errichtet sind. Dagegen ist neuerdings der weitere Ausbau der örtlichen Personenbahnen — Schnellbahnen — in weiterem Umfange der Privatunternehmung überlassen worden; die Hochbahngesellschaft hat es hier bereits zu einer sehr bemerkenswerten Entwicklung gebracht.

Die Verwaltung des hauptstädtischen Staatsbahnnetzes ist der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin übertragen. Die Gesamtlänge der den Eisenbahndirektionsbezirk Berlin umfassenden Linien betrug Ende des Jahres 1908 625 km, und zwar 552 km zwei- und mehrgleisige Hauptbahnen, 73 km Nebenbahnen. Darunter befanden sich 157 km Anschlußgleise für nicht öffentlichen Verkehr. Da von der Eigentumslänge der Linien mit 625 km rd. 106 km viergleisig, 357 km zwei- und 161 km eingleisig waren, so ergibt sich eine Gesamtgleislänge von rd. 1300 km, eine Ausdehnung, die an die übrigen preußischen Direktionsbezirke freilich nicht heranreicht. Wenn jedoch berücksichtigt wird, daß der Berliner Bezirk nicht weniger als 176 Bahnhöfe und Haltestellen umfaßt, über 763 Lokomotiven und ein Lokomotivpersonal von 1134 Personen verfügt, in seinen Werkstattsbetrieben nicht weniger als 7334 Personen beschäftigt, das gesamte Beamten- und Arbeiterheer des Bezirkes sich auf 22 215 Köpfe beziffert, so rückt er in der Reihe der Direktionsbezirke an eine der ersten Stellen. Hinsichtlich der Kopfzahl wird er nur vom Bezirk Essen und um ein Geringes vom Bezirk Cöln übertroffen, während die übrigen 18 Direktionsbezirke stellenweise sogar bis unter die Hälfte dieser Kopfzahl herabgehen. Die Betriebs- und Verkehrsverwaltung erfolgt durch 10 Betriebsinspektionen, 5 Maschinen-, 10 Werkstätten- und 4 Verkehrsinspektionen. Der Bahnunterhaltungsdienst wird von 111 Bahnmeistereien ausgeübt.

Die Hochbahngesellschaft verfügte im Jahre 1910 über einen Personalbestand von 1600 Köpfen.

In Bunttafel X ist das Berliner Eisenbahnnetz unterschieden nach den verschiedenen Verkehrsarten zur Darstellung gebracht. Tabelle 2 gibt die Belastung der einzelnen Linien im Betriebe der

Zahl der Züge, welche innerhalb eines Zeitraumes von 24 Stunden die einzelnen Gleisstrecken Groß-Berlins belasten.

Tabelle 2

Lfd. No.	Bezeichnung der *Fernstrecken* und der Ortstrecken	Zahl der in beiden Richtungen verkehrenden Güterzüge	davon gehen durch bis zum Güterbahnhof	Zu Spalte 2 treten hinzu Bedarfsgüterzüge	Personenzüge	In Spalte 5 enthaltene D-Züge	In Spalte 5 enthaltene L-Züge	Stadtbahnzüge Werktags	Stadtbahnzüge Sonntags	Vorortzüge Werktags	Vorortzüge Sonntags	Rangierbahnhöfe als Zugbildungs- und Zugendigungsstation der Güterzüge	Bemerkungen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	A. Staatsbahnen.												
1	*Berlin-Halle*	30	8	8	86	34	4*)	—	—	—	—	Tempelhof	Zu No. 1
	Berlin-Lichterfelde Ost	—	—	—	—	—	—	—	—	206	230		4*) Nord-Süd (Riviera-) Expreß.
2	*Berlin-Dresden*	24	24	10	16	4	—	—	—	—	—	„	
	Berlin-Marienfelde-Zossen	—	—	—	—	—	—	—	—	52	76		
3	*Berlin-Magdeburg*	20	3	26	34	12	—	—	—	—	—	Potsdam	Zu No. 3
	Berlin-Potsdam-Werder	—	—	—	—	—	—	—	—	46*)	68*)		46*) und 68*) auf den Ferngleisen.
	„ -Steglitz-Potsdam (Wannseebahn)	—	—	—	—	—	—	—	—	308	264		
4	*Berlin-Belzig*	18	6	10	18	4	—	—	—	—	—	Grunewald	
5	*Berlin-Hamburg*	28	2	30	24	12	—	—	—	—	—	Wustermark	Zu No. 9
	Berlin-Lehrter Bahnhof-Spandau-Nauen	—	—	—	—	—	—	—	—	76	68		28*) und 30*) auf Ferngleisen.
6	*Berlin-Kremmen*	8	—	2	22	—	—	—	—	—	—	Pankow	
	Berlin Stettiner Bahnh.-Tegel	—	—	—	—	—	—	—	—	48	64		Zu No. 10
7	*Berlin-Stralsund* (Nordbahn)	18	—	24	40	6	—	—	—	—	—	„	2*) Nordexpreß Paris-London.
	Berlin-Hermsdorf-Oranienburg	—	—	—	—	—	—	—	—	68	116		74*) 120*) auf den Ferngleisen d. Stadtbahn.
8	*Berlin-Stettin*	34	4	28	80	18	—	—	—	—	—	„	
	Berlin-Blankenburg-Bernau	—	—	—	—	—	—	—	—	54	62		Zu No. 11
9	*Berlin-Wriezen*	6	—	3	30	—	—	—	—	—	—	Lichtenberg	*136) *244). Diese Vorortzüge sind als Stadtbahnzüge in die Berechnung eingesetzt.
	Berlin Schlesischer Bahnhof-Werneuchen	—	—	—	—	—	—	—	—	28*)	30*)		
10	*Berlin-Hannover*	40	4	26	40	20	2*)	—	—	—	—	Wustermark	
	Spandau-Berlin Stadtbahn-Straußberg	—	—	—	—	—	—	—	—	74*)	120*)		Zu No. 12
11	*Berlin-Cottbus* (Görlitzer Bahn)	42	2	26	20	2	—	—	—	—	—	Niederschöneweide	2*) Nordexpreß-Paris-Petersburg (Donnerstag u. Sonntag
	Berlin Görlitzer Bahnhof-Niederschöneweide-Königswusterhausen	—	—	—	—	—	—	—	—	76	158		
	Grunewald-Stadtbahn-Niederschöneweide-Grünau	—	—	—	—	—	—	136*)	244*)	—	—		Zu No. 13
12	*Berlin-Cüstrin* (Ostbahn)	46	4	54	38	12	2*)	—	—	—	—	Lichtenberg	2*) Nordexpreß-Warschau-Peking (sibirische Bahn) nur Dienstag.
	Grunewald-Stadtbahn Schles. Bahnhof-Kaulsdorf	—	—	—	—	—	—	158	196	—	—		
13	*Berlin-Frankfurt a./O.* (Schlesische Bahn)	44	12	30	40	12	2*)	—	—	—	—	Rummelsburg	*) Diese Vorortzüge sind, weil über die Stadtbahn laufend, dieser zugerechnet
	Potsdam-Schlesischer Bahnhof-Fürstenwalde	—	—	—	—	—	—	28	28	—	—		
	außerdem Potsdam-Schlesischer Bahnhof-Erkner	—	—	—	—	—	—	*) 48	*) 70	—	—		Zu No. 14 und 15
	Potsdam-Schlesischer Bahnhof-Friedrichshagen	—	—	—	—	—	—	48	80	—	—		136*) davon 46 nach Grünau.
14	*Nordring*	74	—	22	—	—	—	192	108	60	136*)	†)	†) Die in Spalte 8 u. 9 nachgewiesene Grundzahl der Ringzüge ist, weil sämtlich über die Stadtbahngleise laufend, den Stadtbahnzügen zugerechnet.
15	*Südring*	74	—	56	—	—	—	146	110	120	192		Durch Mehrbelastung d. Außenringe durch Zusatzzüge auf gewissen Streckenteilen derselben ergibt sich: 192 + 60 = 252; 108 + 136 = 244; 146 + 120 = 266; 110 + 192 = 302
	Summe zu A. Staatsbahnen	506	69	355	488	136	10	756	836	1216	1584		
						146							
	B. Privatbahn.												
16	Hoch- und Untergrundbahn	—	—	—	—	—	—	1110	1050	—	—		
	Summe: B. Privatbahnen	—	—	—	—	—	—	1110	1050	—	—		

Staatsbahnen und der Hoch- und Untergrundbahn an. Auf die weiteren Privatbahnen ist in der Tabelle nicht Rücksicht genommen.

Die Gesamtbelastung des staatlichen Eisenbahnverkehrsnetzes setzt sich gemäß der Tabelle zusammen aus 506 (861) Güterzügen, 488 Fernzügen, 1972 (2420) Lokalzügen des Vorort-, Stadt- und Ringverkehrs, wobei die Klammerziffern den Bedarfsverkehr einschließen. Die Hoch- und Untergrundbahn-Gesellschaft läßt 1110 (1050) Züge verkehren.

wobei die Belastungen wieder nach den Verkehrsarten durch verschiedene Färbung unterschieden sind. Im Personenverkehr sind die Ortszüge durch roten, die Fernzüge in Tafel XI durch schwarzen, in Tafel XII durch blauen Farbenton gekennzeichnet. Auf die Unterscheidungsformen der Güterzüge wird später noch näher eingegangen.

Die Tafeldarstellungen geben über den Umfang des Stationsverkehrs keinen Aufschluß. Die beiden nachstehenden Abbildungen 1 und 2 lassen den Güter-

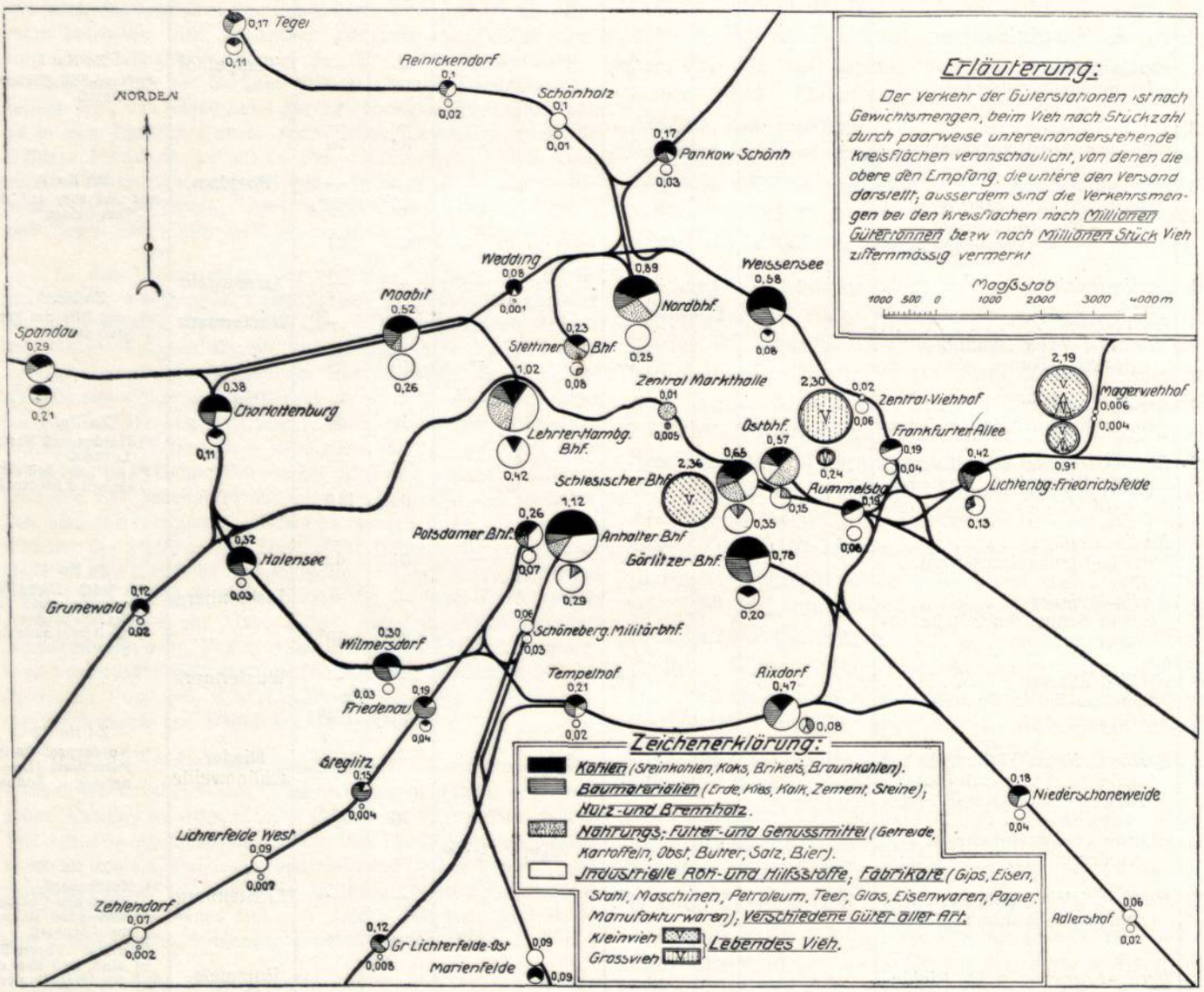
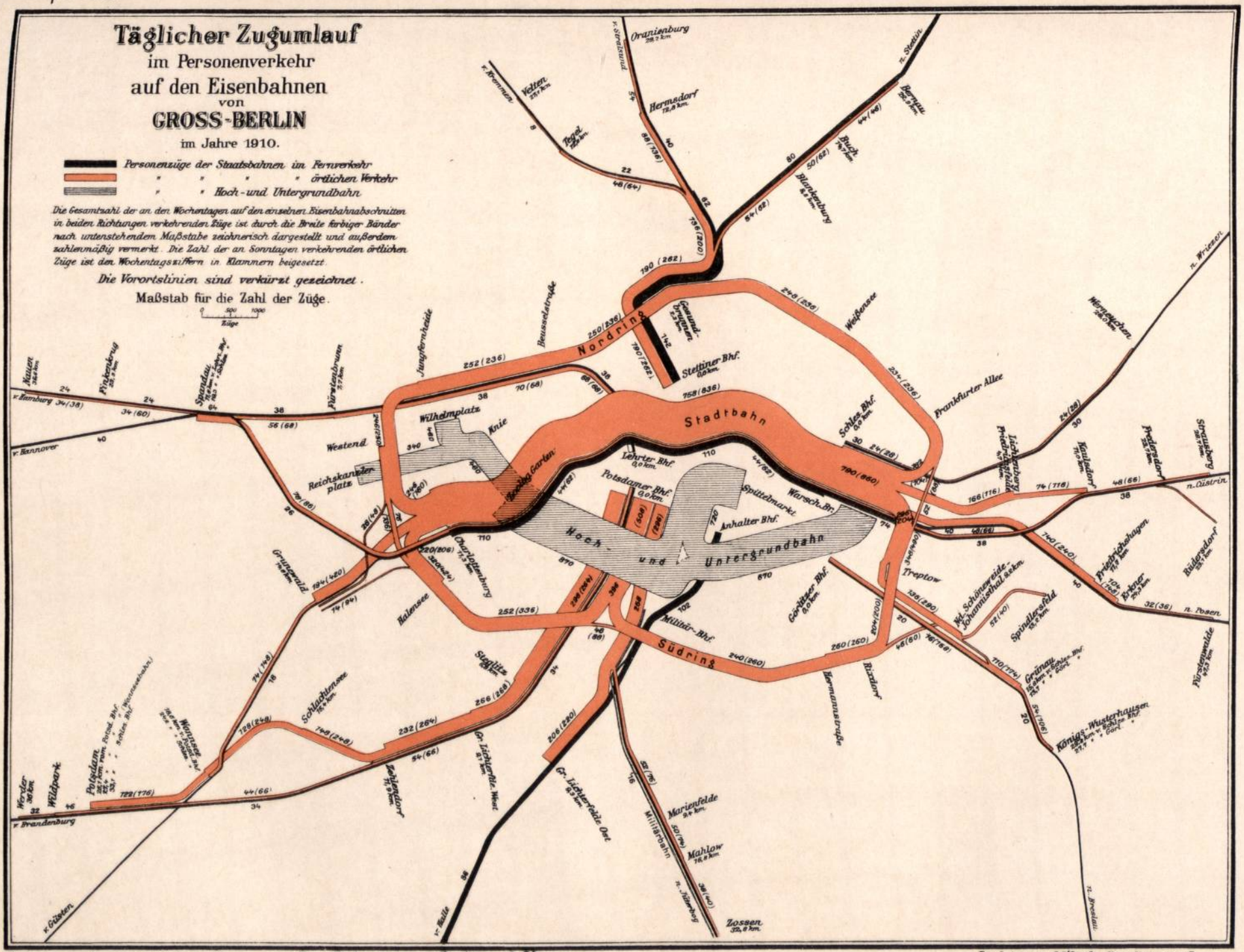


Abb. 1. Empfang und Versand der Berliner Güterbahnhöfe.

Im übrigen wird die Zusammenstellung in den später folgenden Abschnitten nähere Erläuterung finden.

Die Bunttafeln XI und XII bringen den Inhalt der Tabelle 2 bildlich zum Ausdruck, ohne daß es bei der Übersichtlichkeit der Darstellung einer ausführlicheren Erläuterung derselben bedürfte. Durch Summierung der Zahlen der auf jedem Streckenabschnitt verkehrenden Züge — beide Richtungen zusammengerechnet — ergeben sich die auf den Tafeln dargestellten Belastungsstreifen der Strecken,

und Personenverkehr der einzelnen Berliner Bahnhöfe nach Art und Umfang genauer erkennen; sie bedürfen an der Hand der ihnen beigeschriebenen Erläuterungen keiner weiteren Beschreibung. Der örtliche Personenverkehr der einzelnen Stationen — vom Fernverkehr abgesehen — ist in Tabelle 3 für das Staatsbahnnetz auch noch zahlenmäßig besonders ausgewiesen. Die Tabelle bringt die gesamte Verkehrleistung des Berliner Ortsverkehrs nach der Gesamtzahl der im Jahre 1908 beförderten Reisenden oder der zurückgelegten Einzelfahrten zum Ausdruck.



Anlage zu Kapitel XXXIII: Hemmann, Das Bahnnetz von Berlin und Vororten.

Bearbeitet von C. O'Grady, Oberstleutnant z. D.

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

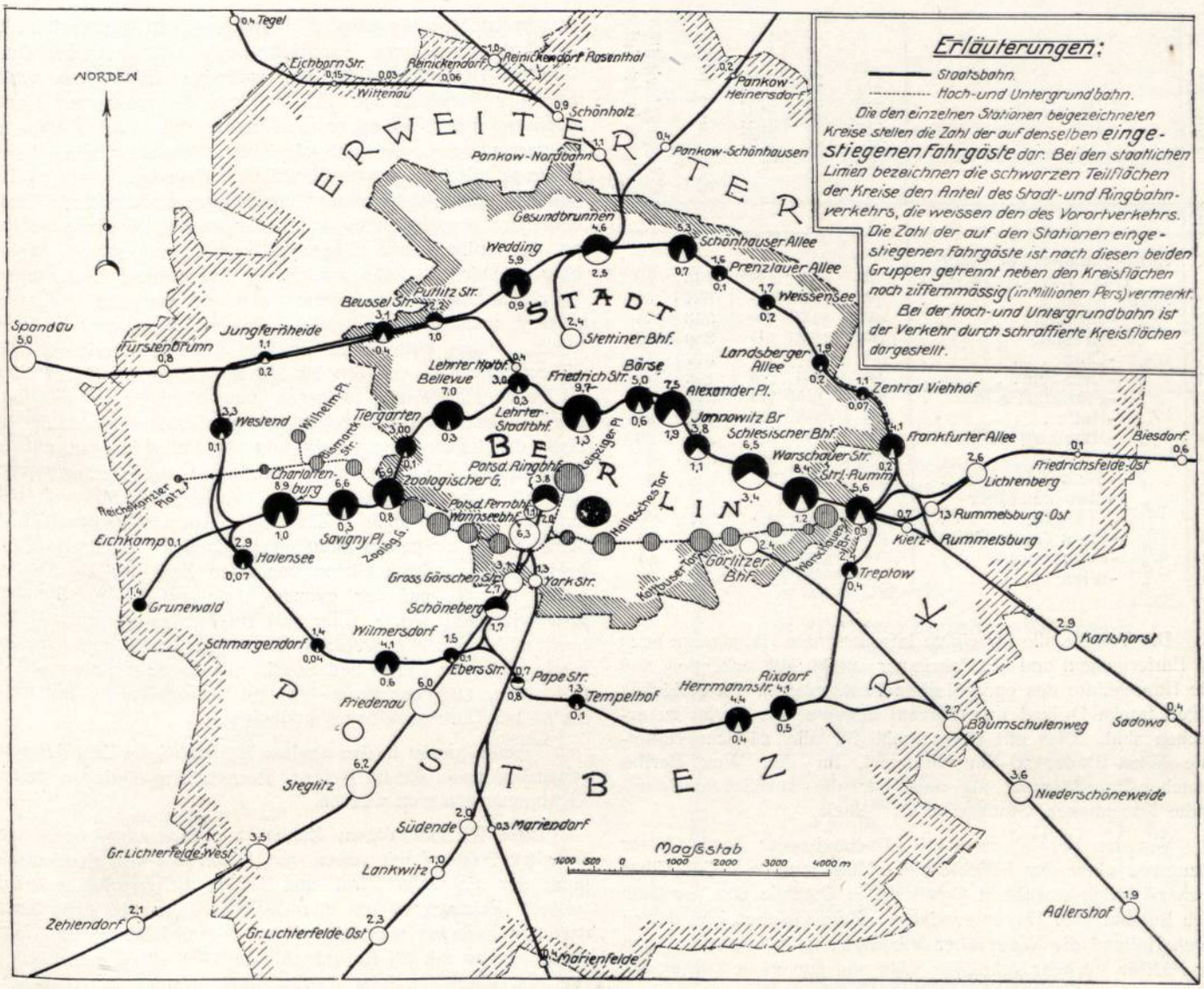


Abb. 2. Verkehr der Berliner Personenbahnhöfe.

Die nebenstehende Linienzeichnung (Abb. 3) zeigt die Entwicklung des Ortsverkehrs der Staatsbahnen in seiner Gesamtheit, getrennt nach den Linien der Stadt- und Ringbahn und der Vorortbahnen. Der Verkehr der letzteren ist nur für die Zeit von 1895 ab verzeichnet.

In der Reihenfolge der nachstehenden Darlegungen über die Berliner Verkehrswege ist dem Empfinden des Beschauers Rechnung getragen; da sein Blick durch die dem Personenverkehr dienenden Anlagen zunächst gefesselt wird, sind diese an erster Stelle behandelt. Die in ihren Erscheinungsformen eine weniger gemeinverständliche Sprache redende, an Bedeutung zwar die erste Reihe einnehmende Güterverkehrsorganisation ist an die zweite Stelle verwiesen. Im einzelnen ist zunächst der Personen-*Fern*verkehr, darauf der Personen-*Orts*verkehr, zuletzt der *Güter*verkehr behandelt.

3. Anlagen für den Personenverkehr.

Fernbahnen.

Berlin bildet den Brennpunkt, in dem die internationalen wie die heimischen Schienenwege strahlenartig zusammenlaufen. Umstehend sind einige der wichtigsten Verbindungen Berlins mit den europäischen Hauptstädten aufgeführt.

Die südnördliche Schienenstraße Lissabon-Madrid - Paris - Brüssel - St.-Petersburg verbindet in direktem Linienzuge die Hauptstädte von 6 europäischen Ländern. Die von Berlin über die Grenzstation Alexandrowo nach Osten ausgehende Linie Warschau-Moskau schließt an die große sibirisch-mandschurische Bahn an und bildet mit dieser die etwa 13 000 km lange Überlandbahn, die die Küsten des atlantischen Ozeans mit der Ostküste der chinesisch-sibirischen Reiche am Großen Ozean verbindet.

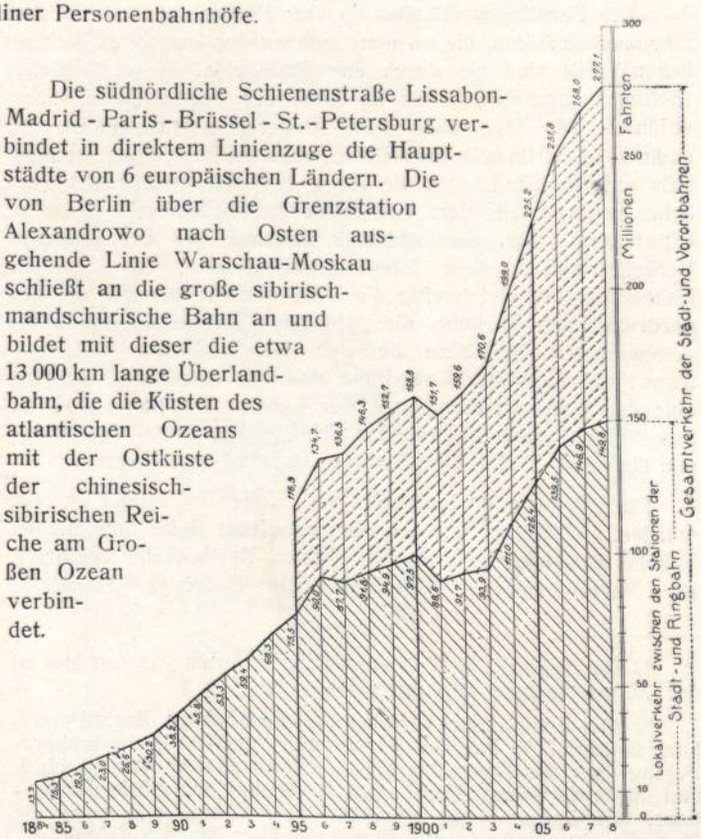


Abb. 3. Verkehrsentwicklung der Stadt- und Vorortbahnen (bis 1908.)

Lfde. Nr.	Strecke	Abfahrt Uhr	Ankunft Uhr	Fahrzeit in Stunden	Entfernung in km	Reisegeschwindigkeit, km in der Std.
1	2	3	4	5	6	7
1	Berlin-Amsterdam (über Hannover-Osnabrück)	10^{28}	8^{37}	11^{09}*)	645	58
2	Berlin-Basel	8^{00}	9^{07}	13^{07}	887	68
3	„ -Bremen	6^{32}*)	11^{22}	4^{50}	346	71
4	„ -Breslau	7^{45}	12^{00}	4^{15}	330	78
5	„ -Cöln	8^{00}	3^{53}	7^{53}	577	73
6	„ -Dresden	4^{30}	6^{56}	2^{26}	193	79
7	„ -Frankfurt a. M. . . .	2^{15}	9^{25}	7^{10}	541	75
8	„ -Halle	8^{00}	9^{50}	1^{50}	162	88
9	„ -Hamburg	8^{40}	12^{00}	3^{20}	287	86
10	„ -Königsberg	7^{58}	4^{46}	8^{48}	590	67
11	„ -Metz	9^{05}	10^{16}	13^{11}	826	62
12	„ -München (über Leipzig)	10^{20}	8^{02}	9^{43}	657	68
13	„ -Paris (über Cöln**)	8^{00}	11^{30}	16^{25}	1068	66
14	„ -Petersburg**)	7^{58}	12^{45}	27^{47}	1644	60
15	„ -Wien	6^{45}	7^{07}	12^{22}	729	60

Die Tabelle, die für einige internationale Hauptwege auch die Entfernungen und die Fahrdauer angibt, läßt erkennen, daß alle Hauptstädte des europäischen Festlandes in vortrefflichen Zügen (meist D- und Luxuszügen) bequem von Berlin zu erreichen sind. Dies gilt ebensowohl für die südliche Hauptlinie Wien-(Budapest)-Konstantinopel, für den Weg Berlin-München-Rom-Florenz, als auch für die nördlichen Hauptstädte Kopenhagen, Stockholm, Christiania.

Von den Verbindungen mit London ist der Berlin-Cölner Eilzugweg einer der beliebtesten. Man kann von Cöln über Aachen-Lüttich sowohl in Calais als in Ostende den Anschluß nach London über Dover gewinnen. Zum gleichen Ziel führen durch Holland die Wege über Vlissingen und Harwich. Auch der Pariser Verkehr geht über Cöln und zweigt in Lüttich ab.

Die Fernlinien münden in der Hauptstadt teils in Einführungsbahnhöfen, die an den Grenzen der Innenstadt verteilt liegen, teils sind sie durch das Stadtgebiet in westöstlicher Richtung durchmesserartig im Zuge der Stadtbahn hindurchgeführt. Die Züge nach dem Niederrhein entspringen und endigen in Berlin teils im Lehrter, teils im Potsdamer Bahnhof, teils auf der Stadtbahn, die Züge des mittelrheinischen Verkehrs gehören teils dem Potsdamer und Schlesischen Bahnhof (Stadtbahn), teils dem Anhalter Bahnhof, die der südlichen Verkehrsrichtung dem letzteren allein an. Der Stettiner Bahnhof nimmt gleichzeitig die Züge der Ostlinie auf, die den nordrussischen Verkehr, die östlichen Ostseehäfen sowie die pommerschen Seeplätze bedient; die Stadtbahn wiederum nimmt die Züge der Ostgruppe und der Nordseeküstenlinien auf; den letzteren dient auch der Lehrter Bahnhof. Auf der Stadtbahn werden die meisten schlesischen Züge abgefertigt, von denen ein Teil in den Görlitzer Bahnhof eingeführt ist.

Die Reisegeschwindigkeit der Züge ist stetig erhöht worden. Während Spalte 6 der auf dieser Seite befindlichen Tabelle beispielsweise für die Linien Berlin-Halle (Leipzig), für Berlin-Hamburg zwischen den Endzielen stündliche *Durchschnittsgeschwindigkeiten* von etwa 80 km ergibt, darf nach der deutschen Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 4. November 1904 die zulässige *Höchstgeschwindigkeit* der Personenzüge auf 100 km, in schwachen Gefällstrecken von 3 ‰ sogar auf 120 km in der Stunde gesteigert werden. Sowohl mit ihren Höchstgeschwindigkeiten als auch mit ihren durchschnittlichen Grundgeschwindigkeiten befinden sich die deutschen Bahnen — trotz einzelner Glanzleistungen des Auslandes — mit der Anzahl der Züge ziemlich an der Spitze aller Eisenbahnländer. Deutschland verfügt über reichlich 30 Züge täglich, die auf größere Entfernungen Durchschnittsgeschwindigkeiten von 80 km und mehr erreichen, während Frankreich 32, England 42 solcher Züge besitzen. Dabei gibt es in England 5, in Frankreich 6 Züge, die auf Strecken von 500 bis 800 km Länge im Durchschnitt 80 bis 85 km leisten, während zwei Schnellzüge der Linie Berlin-Frankfurt-Straßburg-Basel zwar zwischen Berlin und Halle den hohen Durchschnitt von 88,2 km aufweisen, auf der Gesamtlinie die genannten englischen und französischen Rekorde indessen nicht erreichen. Zwischen Berlin und Halle sind im übrigen noch 2 Züge mit 83,6 und 10 mit 80,8 km stündlicher Reisegeschwindigkeit vorhanden. Berlin-Hamburg besitzt den zweitschnellsten deutschen Zug, der bis Wittenberge mit 86, auf der ganzen Linie mit 83 km Stundengeschwindigkeit fährt. Über 86,6 km werden zwischen Offenburg und Karlsruhe erreicht. Zwischen Berlin und Dresden sowie zwischen Berlin und Stettin gibt es Schnellzüge mit 82 und 81 km, zwischen Hannover und Stendal solche mit mehr als 82 km Durchschnittsgeschwindigkeit.

Tabelle 2 weist in den Spalten 5, 6 und 7 die Zahl der Personenzüge nach, die im Berliner Fernverkehr täglich in beiden Richtungen gefahren werden.

Tafel XI gibt diesen Zahlen bildlichen Ausdruck. Der Anhalter Bahnhof mit seinen, das Hinterland von Süddeutschland, der Schweiz, Tirol und Italien beherrschenden vielseitigen Reisewegen hat die Höchstzahl von 86 Fernzügen; darunter befinden sich 34 D-Züge und 4 L-Züge; ihm folgt Berlin-Stettin mit 80 Fernzügen, die 18 D-Züge einschließen. Die Verkehrslinien von Berlin nach Hannover, Stralsund (Nordbahn) und Frankfurt a. O. (Schlesische Bahn) weisen gleichmäßig je 40 Fernzüge mit zusammen 38 D-Zügen auf. Im ganzen halten täglich 488 Personen*fern*züge, von denen etwa ein Drittel Durchgangszüge sind, die Verbindung der Reichshauptstadt mit der übrigen Welt aufrecht, eine Leistung, die wohl als ein glänzender Ausdruck staatlicher Fürsorge für die hauptstädtischen Verkehrsinteressen zu bezeichnen ist. Auf dem Wege der Vermehrung und Beschleunigung der Fernzüge ist das von der Verwaltung angestrebte Endziel jedoch noch keineswegs erreicht.

1. Wesen der bisherigen Stadtschnellbahnen.

Die beigegebene Tafel X veranschaulicht auch die Ausdehnung des Gebietes, auf das sich der örtliche Zugverkehr Berlins erstreckt. Die gewaltige Fläche wird begrenzt durch die Stationen Werder und Nauen im Westen, Oranienburg und Bernau im Norden, Strausberg und Fürstenwalde im Osten, Königswusterhausen, Zossen und Groß-Lichterfelde im Süden. Es hat die Ausdehnung von 80 km in westöstlicher und von 50 km in nordsüdlicher Richtung; die Endpunkte der Vorortlinien liegen in der Nähe einer mit 30 km Halbmesser um den Potsdamer Bahnhof gezogenen Kreislinie. Die auf diesem Flächenraum befindlichen Schnellbahnen sind entweder wesentlich in zentraler Richtung in die die

*) Die Nachtzeiten sind unterstrichen. Für das Ausland ist der Zeitunterschied berücksichtigt.

**) Die Länge der bestehenden Verbindung Paris-Petersburg beträgt 2712 km, der Verbindung Paris-Berlin-Petersburg-Peking über das Bergwerksgebiet des Ural, über Tscheljabinsk und durch die Mandschurei etwa 12 000 km, die mittlere Reisedauer auf diesem Wege etwa 14 Tage. Durch eine neue, die Mongolei durchschneidende Eisenbahn über Kiachta-Kalgan soll der Weg auf 10 160 km und $9^1/_2$ Reisetage abgekürzt werden.

Innenstadt umgebenden Einführungsbahnhöfe des Fernverkehrs oder besondere örtliche Einführungsbahnhöfe (Südring- und Wannseebahnhof, Stettiner Vorortbahnhof) geführt oder durchsetzen durchmesserartig das Stadtinnere. Die erstbezeichnete Gruppe umfaßt die in den Potsdamer, Anhalter, Görlitzer, Stettiner und Lehrter Bahnhof einmündenden Schnellbahnen, die letztere die Stadtbahn mit ihren Ausläufern einschließlich des Nord- und Südringes, sowie das Netz der elektrischen Hoch- und

Tabelle 3 (nach dem Stande von 1910.)

Innerer Stadt- und Ringbahnverkehr in Millionen Fahrten				Dazu vom Vorortverkehr		Vorortverkehr in Millionen Fahrten			
Lfd. No.	Stationen	Anzahl	Zusammen	Anzahl	Zusammen	Lfd. No.	Stationen	Anzahl	Zusammen
	A. Stadtbahn.						Übertrag . . .		8,0
1	Schlesicher Bahnhof	7,7		2,5			**D. Kietz-Rummelsburg—Fürstenwalde.**		
2	Jannowitzbrücke	3,9		1,0					
3	Alexanderplatz	8,1		1,6		45	Kietz-Rummelsburg	0,7	
4	Börse	5,2		0,6		46	Karlshorst	3,1	
5	Friedrichstraße	9,9		1,4		47	Sadowa	0,4	
6	Lehrter Stadtbahnhof	3,0		0,4		48	Köpenick	2,0	
7	Bellevue	7,0		0,4		49	Weitere Stationen	4,3	10,5
8	Tiergarten	3,3		0,1			**E. Görlitzer Bahnhof—Königswusterhausen.**		
9	Zoologischer Garten	6,7		0,9					
10	Savignyplatz	6,6		0,3		50	Görlitzer Bahnhof	2,6	
11	Charlottenburg	10,0		1,1		51	Baumschulenweg	2,9	
12	Eichkamp	0,3		—		52	Niederschöneweide	4,2	
13	Grunewald	1,6	73,3	—	10,3	53	Adlershof	2,1	
	B. Ringbahn.					54	Weitere Stationen	4.3	16,1
14	Stralau-Rummelsburg	6,3		0,8			**F. Yorkstraße—Gr. Lichterfelde-Ost—Zossen.**		
15	Treptow	2,7		0,4					
16	Rixdorf	4,5		0,6		55	Yorkstraße	1,4	
17	Hermannstraße	5,0		0,4		56	Südende	2,5	
18	Tempelhof	1,6		0,1		57	Lankwitz	1,1	
19	Papestraße	0,8		1,0		58	Groß-Lichterfelde	2,7	
20	Schöneberg	2,8		1,8		59	Mariendorf	0,3	
21	Potsdamer Ringbahnhof	4,3		2,2		60	Marienfelde	0,4	
22	Ebersstraße	1,6		0,1		61	Weitere Stationen	1,2	9,6
23	Wilmersdorf	4,9		0,7			**G. Potsdamer Fernbhf.—Werder** (Wannseebahn)		
24	Schmargendorf	1,5		—					
25	Halensee	3,0		0,1		62	Potsdamer Fernbahnhof	1,2	
26	Westend	3,5		0,2		63	Wannseebahnhof	7,0	
27	Jungfernheide	1,2		0,5		64	Groß-Görschenstraße	3,3	
28	Beusselstraße	3,4		0,6		65	Friedenau	6,8	
29	Putlitzstraße	2,2		0,1		66	Steglitz	6,7	
30	Wedding	6,2		1,1		67	Groß-Lichterfelde-West	3,1	
31	Gesundbrunnen	4,6		3,0		68	Zehlendorf	2,3	
32	Schönhauser Allee	5,6		0,8		69	Weitere Stationen	9,9	40,3
33	Prenzlauer Allee	1,7		0,2			**H. Lehrter Bahnhof—Nauen.**		
34	Weißensee	1,8		0,2					
35	Landsberger Allee	1,8		0,2		70	Lehrter Hauptbahnhof	4,8	
36	Zentral-Viehhof	1,0		0,1		71	Fürstenbrunn	1,1	
37	Frankfurter Allee	4,6		0,3		72	Spandau	5,5	
38	Warschauerstraße	8,8	81,4	1,1	16,6	73	Weitere Stationen	1,1	12,5
	Summe . .		154,7		26,9		**J. Pankow, Nordb.—Oranienburg.**		
	Hierzu der Vorortverkehr über Stadt- und Ringbahn		26,9						
	Verkehr auf den Vorortlinien . .		111,5			74	Pankow, Nordbahnhof	1,3	
	Im ganzen . .		293,1			75	Schönholz	1,0	
						76	Reinickendorf	1,0	
						77	Weitere Stationen	3,2	6,5
	Vorortverkehr in Millionen Fahrten						**K. Stettiner Vorortbahnhof—Bernau.**		
						78	Stettiner Vorortbahnhof	2,8	
						79	Pankow-Schönhausen	0,5	
						80	„ Heinersdorf	0,1	
	C. Rummelsburg-Ost—Straußberg.					81	Weitere Stationen	2,0	5,4
							L. Reinickendorf (Dorf)—Tegel.		
39	Rummelsburg-Ost			1,4					
40	Lichtenberg-Friedrichsfelde . . .			2,8		82	Reinickendorf	0,8	
41	Friedrichsfelde-Ost			0,2		83	Wittenau	—	
42	Biesdorf			0,7		84	Eichbornstraße	0,3	
43	Kaulsdorf			0,6		85	Tegel	0,5	
44	Weitere Stationen			2,3	8,0	86	Weitere Stationen	1,0	2,6
							Summe . .		111,5

Untergrundbahnen. Die erste Gruppe, welche sich auf Einführungsbahnhöfe stützt, dient vorwiegend den Zwecken des Vorortverkehrs, während die zweite, die Durchquerungsgruppe, daneben an dem innenstädtischen Verkehrsleben in hervorragendem Maße Anteil nimmt.

Bei den älteren Anlagen der ersten Gruppe benutzten die Züge nicht nur dieselben Endbahnhöfe wie die Fernbahnen, sondern bewegten sich auch vielfach auf denselben Streckengleisen.

Die Mitbenutzung der Ferngleise durch die Ortszüge gab unter Verkehrsverhältnissen, wie sie in Berlin bestehen, vom Standpunkt der Betriebsführung, Sicherheit und Leistungsfähigkeit zu lebhaften Bedenken Anlaß und schon seit etwa 20 Jahren ist man bemüht, die Verkettung der Ortsbahnen mit den Fernbahnen aufzuheben. Zurzeit geht der Ausbau der Vorortlinien durch selbständige, meist neben den Ferngleisepaaren verlaufende Doppelgleise seiner Vollendung entgegen. Außer den im mehrgleisigen Ausbau begriffenen Streckenteilen der Spandauer Bahn und der Nordbahn erwartet nur noch die Stettiner Bahn ihr selbständiges Vorortgleispaar.*) Auch bei der Stadtbahn ist die Trennung zwischen dem Orts- und Fernverkehr fast völlig durchgeführt. Der in der Entwicklung begründete Parallelismus der Vorortlinien mit den Ferngleisen erstreckt sich nicht auf den Nord- und Südring mit ihrem Zusammenschluß zum Vollring, die selbständige Wege verfolgen.

Bei *neu* anzulegenden Ortsschnellbahnen ist Selbständigkeit der Linienführung zum Grundsatz geworden, der dahin zu verallgemeinern ist, daß auch Verkettungen *gleichartiger* Unternehmungen, d. h. von Schnellbahnen untereinander, möglichst zu vermeiden, die Linien im Interesse der Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit getrennt zu führen, dafür jedoch die Umsteigegelegenheiten in weitestem Umfange und in bequemster Weise sicherzustellen sind. Nach diesen modernen Gesichtspunkten werden auch in Berlin die neuen elektrischen Schnellbahnen angelegt; das Beispiel der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn, obwohl in manchen Punkten das Ergebnis von Kompromissen, zeigt bereits deutlich, welche Wege hier einzuschlagen sind.

Der Stadtschnellverkehr vollzieht sich auch unter normalen Verhältnissen in Gestalt starker Verkehrswellen, die sich, abgesehen von den Jahres-, Monats- und Wochenschwankungen, auch außerordentlich ungleich auf die Tagesstunden verteilen. In den Früh- und Vormittagsstunden sind die Fahrten hauptsächlich nach dem Stadtinnern, in den Nachmittags- und Abendstunden nach außen gerichtet. Die größten Verschiedenheiten treten im Vorortverkehr auf, der sich im wesentlichen auf einige Vormittags-, Nachmittags- und Abendstunden zusammendrängt, in denen sich hauptsächlich die Berufstätigen, abends auch die die Geselligkeit pflegende Bevölkerung auf den Schnellbahnen einfindet. Bei der zweiten Schnellbahngruppe zeigen die Kurven des Verkehrs infolge der hinzutretenden innenstädtischen Strömungen im allgemeinen eine etwas gleichmäßigere Gestaltung.

*) Dieser viergleisige Ausbau alter Vorortstrecken führte, weil eine Viergleisigkeit auf dem Straßenboden selbst eine unzulässige Beschränkung des Straßenverkehrs dargestellt haben würde, durchweg zur Forderung der Höherlegung dieses gesamten Gleisnetzes und damit zur Beseitigung fast aller Plankreuzungen mit anderen Verkehrsanlagen (Straßen, Kanal- und Flußüberschreitungen).

Ihren Höhepunkt erreichen die Wellen des Verkehrs an Sonn- und Festtagen oder bei besonderen Veranstaltungen, bei denen der Ausflugsverkehr, oft lediglich durch die Witterung bedingt, wahre Sturmfluten des Verkehrs hervorruft, die die stärksten Erhebungen des Normalverkehrs um das 6- bis 7-fache übersteigen. Die mit landschaftlichen Reizen reich gesegneten märkischen Fluren, insbesondere die Spree- und Havelseen mit ihren ausgedehnten Waldungen, die mit der Wannseebahn, der Grunewald-, Nord- und Stettiner Bahn, der Tegeler, Schlesischen Bahn (Erkner) und der Görlitzer Bahn bequem erreicht werden können, die Segelregatten bei Grünau, die Pferderennen zu Hoppegarten und Karlshorst, die neue Rennbahn im nördlichen Grunewald, die unmittelbar an die Grunewaldbahn Charlottenburg-Spandau angeschlossen, auch mit der elektrischen Untergrundbahn bequem zu erreichen ist, sind gewaltige Anziehungspunkte für den Großberliner Ausflugsverkehr.

Den geschilderten Verhältnissen gegenüber hat die Betriebsführung mit außerordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen, die dadurch noch besonders vermehrt werden, daß die zeitlichen und örtlichen Verschiedenheiten des Verkehrs, denen sie Rechnung tragen muß, an den verschiedenen Stellen des Stadtgebietes auch wieder im einzelnen die wechselvollsten Bilder zeigen. Die Aufgaben, die im Betriebsdienst in bezug auf die Aufstellung des Zugbildungsplanes, die Verteilung der Züge und die Bemessung der Zugstärken gestellt werden, gehören zu den schwierigsten des Eisenbahnwesens. Sie werden noch besonders erschwert, wenn bei der Feststellung der Gesamtanlage und des Betriebsplanes neuer Schnellbahnen nicht die nötige Sorgfalt angewendet wird.

Die Mannigfaltigkeit und Massenhaftigkeit der beanspruchten Leistungen kann nur durch gesteigerte Gesetzmäßigkeit im Aufbau der Zugumlaufpläne gewährleistet werden, die ihren Ausdruck in dem sogenannten „starren Fahrplanschema“ findet, das gewissermaßen ein Skelett darstellt, aus dem die ganze Mannigfaltigkeit des Zugumlaufs entwickelt werden muß. Das gilt auch für den reinen Vorortverkehr, wenngleich hier die Zugfolge auf der gesetzmäßigen Grundlage nach freierem Ermessen dem Bedürfnis angepaßt werden kann. Aber auch im Verkehr der Sonn- und Festtage, überhaupt dem Ausflugsverkehr, gibt das starre Fahrplanschema das Tempo an für den gesamten Zugumlauf; den Ungewißheiten gegenüber, die durch plötzliche Witterungseinflüsse und andere Umstände herbeigeführt werden, hilft sich die Verwaltung durch Einstellung möglichst vieler Bedarfszüge in den Dienstfahrplan, die, jederzeit verwendungsbereit, je nach den eintretenden Erfordernissen augenblicklich in den Verkehr gebracht werden können. Den Maßstab für die Gesamtleistung bildet hier etwa das Pfingstfest, an dem bei guter Witterung oft nicht ein einziger dieser im Fahrplan vorgesehenen Bedarfszüge daheim bleibt.

Normale Verkehrsverhältnisse erfordern einen nach innen zu allmählich dichter werdenden Wagenumlauf, d. h. eine Vermehrung der Zugzahl, die nach Möglichkeit zu verbinden ist mit einer Verstärkung der Züge selbst. Bei den älteren Schnellbahnen ergeben sich die inneren Verstärkungen vielfach aus der Art ihrer Verkettungen, die eine Verschmelzung der Zugverkehre im Innern des Stadtgebietes zur Voraussetzung hat, ohne weiteres. Ein Beispiel für eine derartige Anordnung bietet die Stadtbahn mit den mit ihr vereinigten Stadt-, Ring- und Vorortbetrieben. Bei unverketteten Linien wird die Abschwächung des Zugumlaufs nach außen hin durch Kehrstationen herbeigeführt, die neben der erforderlichen Zahl von Bereitschaftsgleisen für die abzusetzenden und wieder einzustellenden Züge mit denjenigen Vorkehrungen ausgerüstet sind, die die Verkehrsbewältigung erforderlich macht. Auch die Verhältnisse des Ausflugsverkehrs sind für die Anlage derartiger Umkehrstationen gebührend zu berücksichtigen.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Frage, in welcher Weise der schwankenden Verkehrsdichte durch Änderung der Zuglängen selbst Rechnung getragen werden kann; doch sind befriedigende Lösungen der Frage bisher nicht erzielt worden. An- und Abhängen einzelner Wagen oder Wagengruppen im laufenden Betriebe hat sich als kaum durchführbar erwiesen; dagegen hat das Verfahren der Zugauswechselungen, d. h. des Ersatzes kürzerer Züge durch längere und umgekehrt in einzelnen Fällen Anwendung gefunden. Hierher gehört auch eine besondere Ausbildung der Außenstrecken, deren Verkehr die Durchführung längerer Züge wirtschaftlich ungerechtfertigt erscheinen läßt, in der Weise, daß die Außenlinien mittels bequem eingerichteter Umsteigestationen an die inneren Stammstrecken angegliedert, im übrigen nach individuellem Plan betrieben werden (Beispiel: Betrieb der „Westendlinie", welche vom Untergrundbahnhof Bismarckstraße in Charlottenburg in westlicher Richtung von den Linien der Hochbahngesellschaft abgezweigt ist). Auf diesem Wege ist insbesondere auch die Straßenbahn, die in Außengebieten größere Fahrgeschwindigkeiten entwickeln kann, befähigt, in ihrer weiteren Ausbildung als Tramschnellbahn bei der Fortentwicklung des Schnellbahnwesens mitzuwirken. Für die Ausgestaltung der Gemeinschaftsbahnhöfe für Schnell- und Trambahnen liefert insbesondere Boston lehrreiche Vorbilder.

Außer der Frage der Zugverteilung ist im Ortsverkehr insbesondere auch der Frage der Beförderungsgeschwindigkeit besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden. Eine Erhöhung der Reisegeschwindigkeit wird vielfach in der Weise zu erzielen gesucht, daß die Züge einzelne Stationen oder ganze Stationsgruppen überspringen, anderseits, daß besonders gesteigerte Fahrgeschwindigkeiten zur Anwendung gebracht werden (non stop-trains; Vorortschnellzüge).

Die angedeuteten Grundsätze lassen sich beim elektrischen Betrieb innerhalb gewisser Grenzen leichter durchführen als beim Dampfbetrieb. Wie der Fortfall der Rauchplage und eine beweglichere Bauweise die Ausdehnungsmöglichkeiten der Schnellbahnen wesentlich erweitert haben, so ist durch die Verteilung der Triebkraft auf die einzelnen Wagen, die die Lokomotive entbehrlich macht, eine größere Freiheit in der Zugbildung und in Verbindung mit der Möglichkeit zeitweiliger stärkerer Anspannung der Motoren ein schnelleres Anfahren und Anhalten der Züge gewährleistet und die Möglichkeit geschaffen worden, größere Steigungen zu überwinden, als es mit der Dampfbahn möglich ist.

Die Zugbelastung der örtlichen Gleise an einem normalen Verkehrstage ist aus Tabelle 2 zu ersehen. Darnach wird das Stadtbahngleisepaar werktäglich von 192 Nordring-, 146 Südring-, 418 Stadt-Vorortzügen, im ganzen von 756 Personenzügen des Ortsverkehrs befahren, eine Zahl, die sich nach dem Sonntagsfahrplan des Jahres 1909 auf 836 Züge gesteigert hatte. Da sich der Verkehr zwischen 6 Uhr morgens und 2 Uhr nachts abspielt, so ergibt sich eine durchschnittliche Zugfolge von etwa 3 Minuten. Von 6 bis 9 Uhr vormittags und von 3 bis 8 Uhr nachmittags verkehren die Züge in Abständen von $2^1/_2$ Minuten, von 9 Uhr vormittags bis 3 Uhr nachmittags in Zwischenräumen von $2^1/_2$ bis 5 Minuten. Im Verkehr zwischen Wohnung und Arbeitsstätte ist die Zugfolge in den Frühstunden von 6 bis 9 Uhr morgens und in den Spätstunden von 6 bis 8 Uhr abends am dichtesten, doch findet im inneren Stadtgebiet auch in der Mittagszeit von 12 bis 4 Uhr eine namhafte Betriebsverstärkung statt. Der werktägliche Vorortverkehr wird nach den Spalten 10 und 11 der Tabelle 2 von 1196 Zügen versehen, deren Zahl sich an Sonntagen auf 1584 steigert, wogegen die Spalten 8 und 9 den Stadtbahngleisen die vorerwähnte Belastung 756 und 836 Zügen zuweisen.

Während die in den Spalten 10 und 11 der Tabelle 2 unter No. 1 bis 11 verzeichneten Vorortzüge die Stadtbahngleise nicht berühren, versehen die über die Stadtbahngleise laufenden westöstlichen Vorortzüge gleichzeitig den Dienst von Stadtbahnzügen. Zur Klarstellung der Belastung des Stadtbahngleisepaares sind sie nur in den Spalten 8 und 9 aufgeführt, dagegen zur Vermeidung von Doppelzählungen in den Spalten 10 und 11 ausgelassen. Unter Hinzurechnung dieser Stadtbahn-Vorortzüge, deren Zahl sich werktäglich auf 418 beläuft, berechnet sich die Gesamtzahl aller Vorortzüge auf 1614 täglich.

Die durchschnittliche Stundenausnutzung der Sitz- und Stehplätze der Stadtbahnzüge ist im Mittel zu etwa 30 % anzunehmen; sie schwankt zwischen einer niedrigsten Ausnutzung von etwa 18 % und einer höchsten von 100 %, die mit starker Überfüllung zusammenfällt. Auf den Linien der Hochbahn herrscht ungefähr die gleiche Ausnutzung. Die größte Fahrgeschwindigkeit der Stadtbahnzüge beläuft sich auf etwa 45 km, die der Hochbahn auf etwa 50 km in der Stunde; die Reisegeschwindigkeiten stellen sich auf 24 und 26 km; auf einzelnen Vorortstrecken wird mit größerer Geschwindigkeit gefahren. Die Zugstärken betragen auf den örtlichen Stadtbahngleisen 8 bis 12 Wagen, die paarweise durch Kuppelung zu Zwillingseinheiten verbunden sind; dadurch ist erreicht, daß die nutzbare Bahnsteiglänge der Stationen ausreicht, um Züge mit einer Stärke bis zu 12 Einzelwagen aufzunehmen. Die Stärke der Ringzüge schwankt in weiten Grenzen; hier tritt ein erhöhtes Verkehrsbedürfnis in den Stunden auf, in denen die Bauarbeiter die Arbeitsstellen aufsuchen und nach Hause zurückkehren; die Sonntagszüge der Ringe führen oft bis zu 40 Achsen. Die Zugstärken der Vorortlinien schwanken ebenfalls je nach Örtlichkeit und Zeit sehr erheblich. Die Züge der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn führen 3 bis 6 Wagen. Die Fassungsräume der Wagen sind im Gebiet der Stadt- und Ringbahn bei den Vorortbahnen und bei der elektrischen Hochbahn verschieden; im großen Durchschnitt führen die Wagen etwa 40 Sitzplätze und noch etwa halb so viele Stehplätze. Die örtlichen Züge sowohl der Dampfbahnen, als auch der elektrischen Schnellbahnen führen die II. und III. Wagenklasse. Den Vorortzügen werden, wo das Bedürfnis dazu vorhanden ist, besondere Wagen für Reisende mit Traglasten beigegeben.

2. *Geplante elektrische Schnellbahnen.*

Die Vorteile der elektrischen Antriebweise haben zu einem neuen Aufschwung des Schnellbahnwesens der Großstädte geführt. Allenthalben hat der Schnellverkehr eine weitere Ausdehnung erfahren; neuerdings hat man begonnen, auch die Dampfbahnen mehr und mehr mit elektrischem Antrieb zu versehen.

In Berlin war die Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen auf diesem Gebiete bahnbrechend. Ihre erste Strecke von der Warschauer Brücke bis zum Zoologischen Garten mit Abzweigungen zum Potsdamer Platz wurde 1902 eröffnet.

Seitdem ist das Unternehmen ständig erweitert worden: vom Zoologischen Garten nach Charlottenburg-Wilhelmplatz und nach Westend, vom Postdamer Platz bis zum Spittelmarkt, von wo aus eine Erweiterung über den Alexanderplatz und durch die Schönhauser Allee bis zum Nordring gebaut wird. Durch die für den Bau vorbereitete Auflösungslinie des Gleisdreiecks wird das bestehende Unternehmen in zwei getrennte Linien zerlegt, von denen die eine von der Warschauer Brücke, die andere vom Stadtinnern nach Westen zum Wittenbergplatz führen wird, wo sich die beiden Linien in 3 Zweige: nach Alt-Charlottenburg, Wilmersdorf-Dahlem und zum Kurfürstendamm gabeln (Linien 1, 2—7 und 2—8 der Tafel X). Eine weitere Linie soll vom Alexanderplatz in die Frankfurter Allee hineingeführt werden (Linie 3 der Tafel).

Der Bau anderer Linien wird neuerdings mit Eifer betrieben; eine Anzahl von Entwürfen ist zur Ausführung gereift. Wie der Lageplan der Tafel X erkennen läßt, hat die Stadt Berlin den Bau zweier Linien beschlossen, von denen die eine von Norden nach Süden die Friedrichstraße durchzieht, während die andere das Stadtgebiet von Rixdorf mit dem Berliner Ortsteil Moabit verbinden soll. Zum Bau einer zweiten Nordsüdlinie von Rixdorf nach Gesundbrunnen liegen Entwürfe für eine Schwebebahn und eine Untergrundbahn vor, von denen die letztere, von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft geplant, Anschluß an die städtische Bahn von Rixdorf nach Moabit sucht.

Hand in Hand hiermit gehen die Bestrebungen der Vorortgemeinden, ihre Gebiete strahlenförmig mit Schnellbahnen an Berlin anzuschließen, die den Stammlinien angegliedert werden. Beispiel dieser Art ist die bereits erwähnte Außenlinie 2—7 der Tafel X, die vom Bahnhof Wittenbergplatz in südlicher Richtung abgezweigt ist, die in der Hauptsache von den Gemeinden Wilmersdorf und Dahlem gebaut, aber im Zusammenhange mit dem Hochbahnunternehmen von diesem mitbetrieben wird. Die Gemeinde Schöneberg hat eine Untergrundbahn vom Nollendorfplatz ab in südlicher Richtung ausgeführt, deren Betrieb ebenfalls von der Hochbahngesellschaft besorgt wird. Während die elektrischen Schnellbahnen im inneren Stadtgebiet nur als Hoch- und Untergrundbahnen ausgeführt werden können, ist in den äußeren Vorortzonen aus wirtschaftlichen Gründen die offene Bauweise der Damm- oder Einschnittbahn am Platze.

Nach Fertigstellung der sämtlichen angeführten Linien würde das Schnellbahnnetz Berlins etwa 76 km Ausdehnung zeigen.

Demgegenüber gehen die Dampfschnellbahnen nur sehr zögernd und langsam zur elektrischen Betriebsweise über. Von den unter lfd. No. 1 bis 13 der Tabelle 2 behandelten staatlichen Schnellbahnen ist einstweilen die von Berlin nach Groß-Lichterfelde-Ost die einzige, die sich dem elektrischen Betriebe zugewendet hat. Die Elektrisierung der schwer belasteten Stadt- und Ringbahn ist indessen schon seit längerer Zeit Gegenstand ernstester Erwägungen und eingehender Untersuchungen der Eisenbahnbehörde. Der langsame Fortgang der Umwandlung ist auf schwerwiegende wirtschaftliche Gründe sowie darauf zurückzuführen, daß erst neuerdings die Grundlagen geschaffen sind, auf denen sich die elektrische Betriebsweise mit Vorteil des einphasigen Wechselstroms als Triebkraft zu bedienen vermag, die den bisher ausschließlich im Stadtschnellbahnbetriebe verwendeten Gleichstrom überflügelt.

Güterverkehr.

Der normale tägliche Güterverkehr Berlins wird nach Tabelle 2 durch 506 Güterzüge vermittelt, von denen 74 über den Nordring, ebenso viele über den Südring laufend, dem Lokalverkehr dienen, d. h. die Verteilung der auf den radialen Fernstrecken eingehenden Züge bewirken, die in neu zusammengestellten Zugteilen nach den Bestimmungszielen, den einzelnen Güterabfertigungsstellen Berlins überführt werden.

Zum Verständnis des Zugumlaufes ist folgendes zu bemerken: Die Güterzüge, die auf den in Tabelle 2 schräg gedruckten Fernbahnlinien einlaufen, werden im allgemeinen (dies ist der angestrebte betriebliche Grundsatz) bis zu dem meist vor den Toren Berlins gelegenen Verschiebebahnhof geführt, der die Auflösungsstation für ankommende, die Zugbildungsstation für abgehende Züge, also die End- und Anfangsstation der Güterzüge bildet. Die ankommenden Züge bilden bei weitem die Mehrzahl. In ihnen herrscht der *beladene Güterzug* vor, während ein großer Teil der abgehenden Züge Leerwagen (Kohlen- und Viehwagen), die nach den Bestimmungen des Wagenumlaufs, ohne besondere Verfügung des Zentralwagenamtes, in ihre Heimatbezirke (z. B. Oberschlesien) zurückzuleiten sind. In den Zeiten des Wagenmangels laufen über die Ringbahngleise täglich nicht weniger als 27 solcher *Bedarfsleerwagenzüge*. Berlin verfügt zurzeit über 7 Zugbildungsstationen der beschriebenen Art, die in Spalte 12 der Tabelle 2 in der Horizontalreihe der Fernlinien angegeben sind, zu denen sie gehören: Grunewald für die Potsdamer und Belziger Fernlinie, Tempelhof für die Anhalter und Dresdner Bahn, Niederschöneweide für die Görlitzer, Rummelsburg für die Schlesische, Lichtenberg-Friedrichsfelde für die Ostbahn, Pankow für die Stettiner und Nordbahn und Wustermark für die Richtungen Hamburg und Hannover. Die Nordbahn (einschließlich der Tegeler Abzweigung) ist durch eine Verbindungsbahn an den Rangierbahnhof Pankow angeschlossen. Die ankommenden Züge werden nach ihrer Zerlegung neu zusammengestellt zu Ortszügen für die Hauptrichtungen nach ihren Bestimmungsstationen innerhalb Groß-Berlins. Im allgemeinen kommen die Richtungen: Nordring, Südring, Stadtbahn für die nach den Rangierbahnhöfen der übrigen Fernstrecken führenden Wege in Betracht. Die regelmäßig in die Verteilungsgebiete anderer Verschiebebahnhöfe gehörenden Zugteile werden mit *„Durchgangszügen"* auf dem schnellsten Wege, d. h. unter Beschränkung der fahrplanmäßigen Aufenthalte, auf nur wenige große Zwischengüterbahnhöfe zugestellt. Das Fahrplanbuch der Ringbahn weist *122* solcher, von Verschiebe- zu Verschiebebahnhof gerichteter Durchgangsgüterzüge nach. Ihnen stehen als zweite Hauptgattung *147 Nahzüge* des Ortsverkehrs gegenüber, die dem Bedürfnis entsprechend zwischen den Verschiebe- und Güterbahnhöfen (einschl. des Zentralviehhofs und des Magerviehhofs) Groß-Berlins verkehrend, fahrplanmäßig auf einer größeren Anzahl von Zwischenbahnhöfen zum Ab- und Zusetzen von Güterwagen Aufenthalt nehmen. Als dritte fahrplanmäßige Zuggattung sind die *Übergabezüge* zu nennen, denen die regelmäßige Bedienung der Anschlüsse (Elektrizitätswerke, Gasanstalten usw.) auf den kurzen Verbindungsstrecken obliegt, die der Lageplan Tafel XII erkennen läßt. Solche Übergabezüge sind z. B. die Verbindung vom Anhalter Bahnhof zum Tempelhofer Ringbahnhof, Wilmersdorf-Blockstelle usw. (zu vergl. Tafel XII). In diesem Zusammenhang ist noch eines *Stückgüterzuges* zu erwähnen, der zur Verteilung und Aufnahme von Stückgütern täglich vom Potsdamer Güterbahnhof über Halensee, Charlottenburg Güterbahnhof, Gesundbrunnen, Frankfurter Allee, Treptow, Rixdorf, Tempelhof (Ringbahn) läuft, um in einem weiteren zweiten Vollringumlauf nach 12-stündiger Fahrt in Rixdorf zu enden. Der Betrieb dieser Güterzüge, die zur Verteilung der Eingangsgüter auf die einzelnen Güterstationen Berlins neu zu bilden sind, hat frühzeitig zur Ausbildung eines dritten Gleisepaares für den Güterverkehr neben den meisten Fernlinien geführt. Die Gesamtheit dieser Betriebslinien umfaßt 622 km.

Gilt die Endigung der einlaufenden Ferngüterzüge auf dem Verschiebebahnhof der betreffenden Strecke und die anschließende Neubildung von lokalen Überführungs- und Durchgangszügen aus den aufgelösten Zugteilen nach den 46 Güterabfertigungsstationen und den anderen Verschiebebahnhöfen Groß-Berlins als Regel, so werden anderseits solche Ferngüterzüge, die nach der Größe ihres Güterverkehrs oder der Eigenart ihrer Güter die geschlossene Durchführung nach den einzelnen Güterbahnhöfen als ihren Endzielen gestatten, ungetrennt bis an diese durchgeleitet — zu vergl. Spalte 3 der Tabelle 2 —. Das gilt in erster Linie für den Viehverkehr, der auf den drei Güterstationen des Schlesischen Bahnhofs, des Zentral-Vieh- und Schlachthofes, sowie des Magerviehhofes zur Behandlung gelangt; ferner gilt dies von den Lebensmittelzügen,

die teils zur Güterstation Zentralmarkthalle über die Stadtgleise nächtlich durchgeführt werden und endlich von all den Zügen, die in eilgutmäßiger Beförderung ohne Zeitverlust an die Endgüterbahnhöfe zu befördern sind, nämlich den Zügen, die Milch, Fische, Gemüse und andere leicht verderbliche Nahrungsmittel nach den Anhalter, Potsdamer, Stettiner Güterbahnhöfen befördern, sowie von den Braunkohlenzügen der Dresdner Bahn (böhmische Braunkohle) und der Anhalter Bahn (Bitterfelder Braunkohle), die zum Zwecke der Verteilung auf die privaten Kohlenanschlußgleise bis zum Anhalt-Dresdner Güterbahnhof in Berlin ungeteilt durchgeführt werden. So sind die vorbehandelten Zuggattungen täglich noch durch 4 *Eilgüterzüge* und 12 *Markthallenzüge* (zum Alexanderplatz) zu ergänzen, um ein Bild des täglichen Berliner Ortsgüterverkehrs zu erhalten.

Was die durch den Fern- und Ortsgüterzugverkehr erzeugten Gleisbelastungen betrifft, so stehen die Ringgleise mit je 74 Zügen in erster Reihe; es folgen die Ostbahn mit 46, die Schlesische mit 44, die Richtung Berlin-Hannover mit 40 und die Görlitzer Bahn (Senftenberger Braunkohlenreviere) mit 42 regelmäßigen Güterzügen, sodann die anderen Linien in der Reihenfolge, die Spalte 2 der Tabelle 2 angibt. In diesen normalen Fahrplan schaltet sich in den verkehrsreichen Monaten des Jahres (September, Oktober), wenn die Hochflutwellen des Güterverkehrs heranbrausen, eine gewaltige Zahl von Bedarfs-Güterzügen aller Gattungen ein. Spalte 4 der Tabelle zeigt, daß die 506 regelmäßig verkehrenden Güterzüge — Spalte 2 der Tabelle — in der Hochflut des Verkehrs durch 355 Bedarfsgüterzüge verstärkt werden. Bei der Ostbahn (Getreide- und Viehverkehre) verdoppelt sich alsdann die Zugzahl.

Während sich im allgemeinen die Güter in sehr verschiedenem Umfange auf die Bahnhöfe Groß-Berlins verteilen, ist der Viehverkehr fast ausschließlich nach dem Zentralviehhof, dem Schlesischen Bahnhof und dem Magerviehhof gerichtet, und zwar in der Weise, daß der Geflügelempfang sich annähernd gleichmäßig auf die beiden letzteren verteilt, während das übrige Schlachtvieh dem Zentralviehhof zugeführt wird. Die Eisenbahnanlagen des Zentral-Schlacht- und Viehhofes hatten in bezug auf bequeme An- und Abfuhr der Züge, auf schnelle Entladung, wie hinsichtlich der Seuchengefahren einer weitestgehenden zukünftigen Entwicklung Rechnung getragen. Nichtsdestoweniger scheint die Lage dieser Zentralstelle für den Viehhofs- und Schlachtbetrieb in der Feldmark Lichtenberg am Nordring in der Nähe der Einmündung der östlichen Bahnen, die mehr als $^5/_6$ aller Viehtransporte heranbringen, infolge der gewaltigen Ausdehnung Berlins in fernerer Zukunft einer ausgedehnten Neuanlage im weiteren Vorortgelände Platz machen zu müssen. Die Hauptaufgaben des Zentralviehhofes, der nach Abzug des nach dem Westen gerichteten Versandes der Versorgung der Berliner Haupt-Schlachtstätten mit lebendem Fleischmaterial aller Größengattungen zu dienen hat, werden von den Ziffern der Tabelle 3 für die einzelnen Viehgattungen wiedergespiegelt.

Hart an der Ostgrenze des städtischen Weichbildes bestand neben der Ostbahn seit etwa 20 Jahren ein Vormarkt in Rummelsburg, der sogenannte Magerschweinemarkt, der an Markttagen ebensoviel Schweine wie der Zentralviehhof umsetzte. Die Erwerbsmöglichkeit, die sich auf den Ankauf billigeren, dem Osten entstammenden Magerviehes (russisches, galizisches Geflügel) und den späteren Verkauf des wertvolleren Mastviehes stützte, nahm in den Stadtteilen des Ostens einen so beträchtlichen Aufschwung, daß im Jahre 1903 an der Abzweigungsstelle der Wriezener Nebenbahn von der Ostbahn (bei Station Lichtenberg-Friedrichsfelde) ein besonderer Magerviehhof angelegt werden mußte. Die Empfangs- und Versandziffern der Tabelle 1 lassen die Aufgaben des Magerviehhofes erkennen. Dem Empfang an Magervieh steht nach Erledigung der Quarantäne ein Versand an Rindern, Schweinen und Geflügel gegenüber, der etwa die Hälfte des Empfanges ausmacht. Daneben ist der alte schlesische Güterbahnhof Auftriebstelle des in Berlin lebend in den Handel gehenden Geflügels geblieben. Ihm steht eine nennenswerte Ausfuhr nicht gegenüber.

Im Zusammenhang mit der Lebensmittelversorgung Berlins spielt die Güterabfertigungsstelle *„Zentral-Markthalle"* am Alexanderplatz eine besondere Rolle. Keine der großen Weltstädte besitzt eine Einrichtung, die in so vollkommener Weise die Eisenbahnen der täglichen Ernährung der gesamten Bevölkerung dienstbar macht. Die am 1. Mai 1886 ins Leben gerufene Anlage hat sich zu einem Emporium für die hauptstädtische Lebensmittelversorgung herausgebildet Der Nahrungsmittelempfang (vornehmlich Obst und Gemüse) stieg von 29 000 Tonnen im Jahre 1889 auf 111 000 Tonnen im Jahre 1909, hat sich also in diesem 20 jährigen Zeitraum nahezu vervierfacht. Der Eisenbahnanschluß ermöglicht den Zusammenstrom ungeheurer Mengen von Lebensmitteln von nah und fern. Nicht nur der gesamte Kleinhandel Berlins versorgt sich an dieser Stelle; auch ein bedeutender Großhandel hat sich hier entwickelt. Der Kleinverkehr selbst ist gewaltig: aus den entferntesten Stadtgegenden wird die Zentralmarkthalle aufgesucht, die als billigste und reichhaltigste Bezugsquelle gilt.

Auf dem Fisch-, Geflügel- und Wildmarkt, sowie während der Saison auch bei Obst und Gemüse, erfolgt der Verkauf großenteils in regelmäßigen Auktionen.

Ware, die in Berlin keinen Absatz fand, geht vielfach — je nach der Geschäftslage — nach auswärts; Magdeburg, Hamburg, selbst Cöln wurde schon, wie die Versandzahlen zeigen, von Berlin mit Lebensmitteln versorgt, die Zentralmarkthalle war zur Lebensmittelbörse geworden.

Hiermit seien die Betrachtungen, die in weiten Zügen, gleichsam aus der Vogelschau Anlage, Zweck und Bedeutung der Berliner Schienenwege klarzustellen suchten, beschlossen — Betrachtungen, die vom Kern der Dinge, der Versorgung der großen Menschenansammlung ausgehend, auch wieder zu diesem Kernpunkt zurückkehrten. „Dank seiner Verkehrsmittel, dank der unermüdlichen Fürsorge der staatlichen und städtischen Behörden, dem tatkräftigen Vorgehen auch der Privatunternehmung stehen Berlins Handel und Gewerbefleiß in höchster Blüte. Wenn freilich auch der ewig wachsende Verkehr und die stets wachsenden Forderungen der Industrie den nie ganz zu befriedigenden Wunsch nach neuen Formen, erweiterten Anlagen und Verkehrserleichterungen erzeugen, so ist gegenüber derartigen Bestrebungen — wie die vom Minister der öffentlichen Arbeiten im Jahre 1896 dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen als Festgabe dargebotenen umfassenden Schilderungen Berlins und seiner Eisenbahnen zutreffend hervorheben — die Bahnverwaltung stets bemüht, zwischen übertriebenen Umwälzungsgelüsten und engherziger Ablehnung aller Neuerungen den richtigen Weg zu finden, so daß das geflügelte Rad das Symbol des Fortschritts ist und bleiben wird."

Kapitel XXXIV.

Das Elektrizitäts- und Fernheizwerk in München Hbf.

Von Dr. Ing. Freiherr *von Schacky,* Staatsrat i. o. D., Exz., Vorstand der Bauabteilung des K. b. Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten, in München.

1. Einleitung und Allgemeines.

Mit der Errichtung des Königlich Bayerischen Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten waren auch die Mittel bewilligt worden für einen Neubau zur Aufnahme dieses Ministeriums und eines zentralen Briefpostamtes.

Als Bauplatz hierfür war bereits früher das in nächster Nähe des Hauptbahnhofes München gelegene Gelände zwischen der Arnulf-, Hopfen-, Mars- und Seidl-Straße, der sogenannte Maffeianger, erworben worden.

Für die Beheizung des umfangreichen Bauwerkes mit rund 23 500 qm nutzbarem Bureauflächenraum (also ausschließlich der Gänge, Stiegenhäuser, Lichthöfe, Bedürfnisanstalten und sonstiger Nebenräume) war ursprünglich die Anlage einer eigenen Zentralheizung (Niederdruckdampfheizung) vorgesehen. Die Kesselanlage sollte entweder in den Hauptbau oder, nach dem Vorschlage des bauleitenden Architekten, in einem eigenen Gebäude in unmittelbarer Nähe des Hauptbaues untergebracht werden.

Sorgfältige Untersuchungen und Vergleichsrechnungen anläßlich der Bearbeitung des ausführlichen Entwurfs für die Heizanlage haben ergeben, daß es aus wirtschaftlichen und ästhetischen Gründen am zweckmäßigsten war, die Kesselanlage für das Heizwerk mit der Kesselanlage des im äußeren Teil des Hauptbahnhofes gelegenen bahneigenen Elektrizitätswerkes zu vereinigen (s. Lageplan Abb. 1).

Mit der Verwirklichung dieses Planes war auch die Möglichkeit gegeben, die sämtlichen auf dem Gebiete des Hauptbahnhofes gelegenen bahneigenen Gebäude, die zum Teil mit einer eigenen Zentralheizung veralteter Bauart, zum größeren Teil jedoch noch mit Ofenheizung versehen waren, an die neue Heizungsanlage anzuschließen.

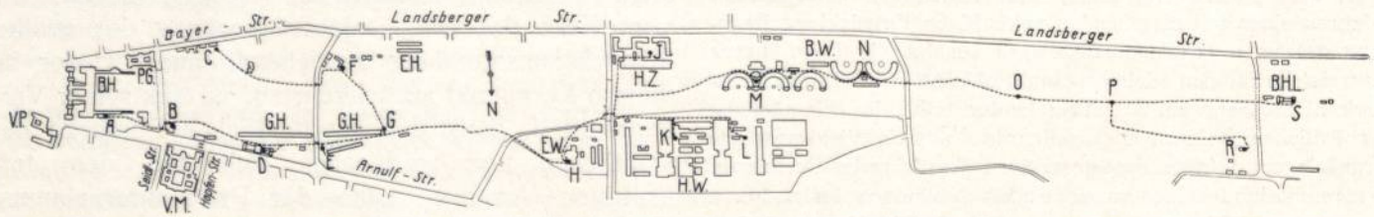


Abb. 1. Lageplan des Elektrizitätswerkes München Hbf.

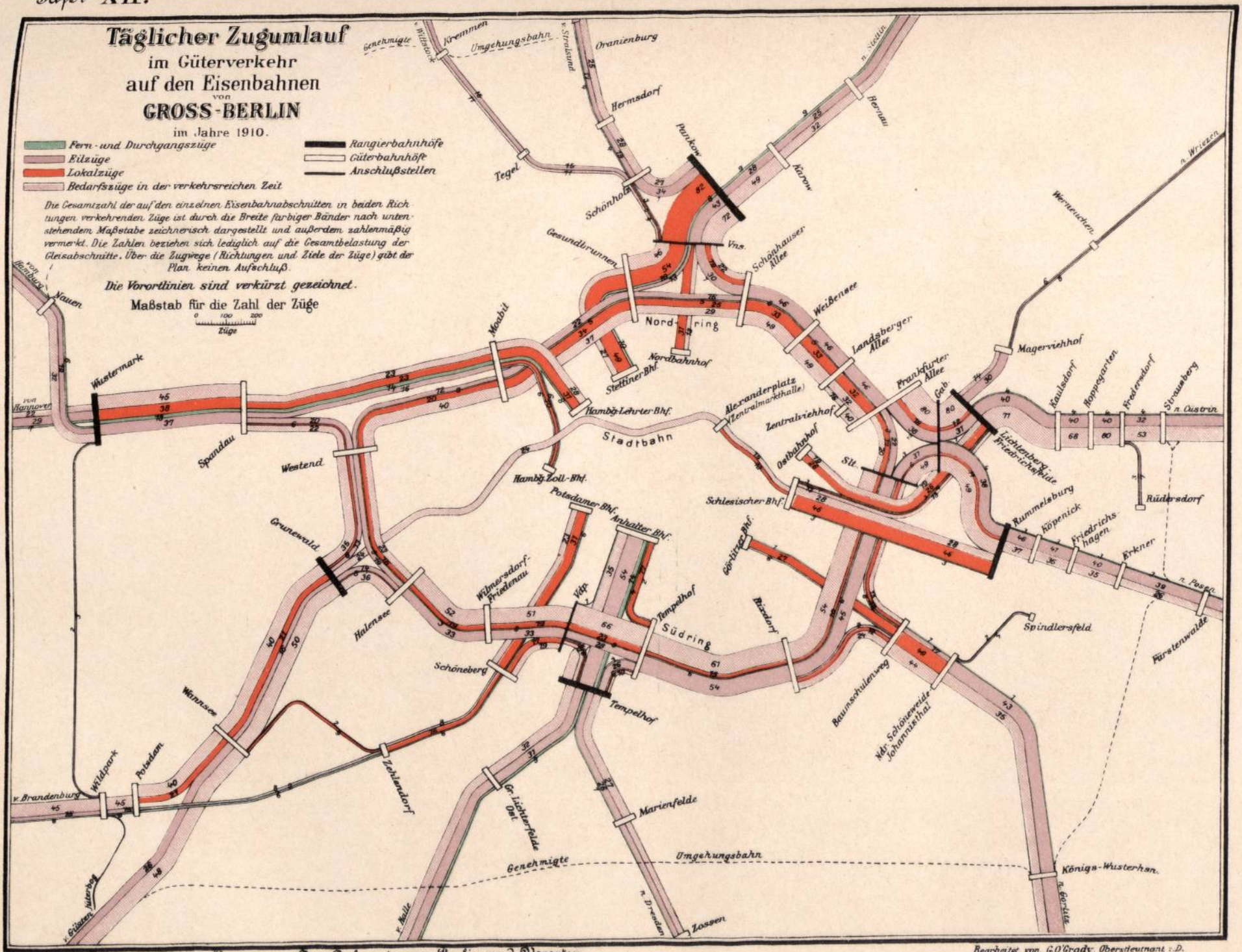
V.P. = Verkehrsministerialgebäude an der Prielmayerstraße (künftig 2000 Glühlampen).
B.H. = Betriebshauptgebäude München Hbf.
P.G. = Postgebäude an der Bayerstraße.
V.M. = Verkehrministerialgebäude, Neubau, (3550 Glühlampen, 10 Bogenlampen, 57 Motoren).
D. = Direktionsgebäude.
G.H. = Güterhallen.
E.H. = Eilguthallen.
E.W. = Elektrizitätswerk.
H.Z. = Hauptzollamtsgebäude.
B.W. = Betriebswerkstätte.
H.W. = Hauptwerkstätte.
B.H.L = Betriebshauptgebäude München-Laim.

Hochspannungskabel	Länge m	Bezeichnung
E.W. - B - A	1685	2 K E 3×50
E.W. - G	655	2 „ 3×35
G - E	256	2 „ 3×35
E - D	234	2 „ 3×10
G - F	272	2 „ 3×16
F - G	550	2 „ 3×10
E.W. - J	600	2 „ 3×25
E W. - M	395	2 „ 3×60
	530	2 „ 3×25
E.W. - K	648	2 „ 3×60
K - L	368	2 „ 3×35
M - N	406	2 „ 3×25
N - O	616	2 „ 3×16
O - P	268	2 „ 3×16
P - R	646	1 „ 3×10
P - S	699	2 „ 3×16

Anschlußstelle	Anschlußwert in KW Licht	Kraft	Bemerkungen
Unterst. I u. Tr. St. A	335	220	Tr. St. Unterstat. I Münch. Hbf.
„ II u. Tr. St. B	150	120	„ „ II „ „
C	7	—	„ II
D	96	115	„ Direktionsgebäude
E	45	8	„ I
F	41	13	„ IIa
G	18	12	„ II
El. Werk u. Tr. St. H	125	450	„ Elektrizitätswerk
J	65	75	„ Hauptzollamtsgebäude
K	140	300	„ Hauptwerkstätte östl.

Anschlußstelle	Anschlußwert in KW Licht	Kraft	Bemerkungen
L	130	54	Tr. St. Hptwerkst. westl.
M	50	100	„ III
N	27	36	„ IV
O	3	17	„ V
P	—	—	„ VI Kabeltrenn-
R	16	12	„ VIa [stelle
S	33	13	„ VII
Summe	1281	1545	
Gesamtsumme	2826 KW im Jahre 1911		

Im Werk erzeugte KW/St. 2 820 000
Nutzbar abgegebene KW/St. 2 600 000
} im Jahre 1909.



Anlage zu Kapitel XXXIII: Kemmann, Das Bahnnetz von Berlin und Vororten.

Bearbeitet von G. O'Grady, Oberstleutnant z. D.

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Ferner konnte mit Vorteil die Vorheizung der Züge, für welche während der kälteren Jahreszeit stets eine größere Anzahl von Lokomotiven neben den Zuglokomotiven bereitgehalten werden mußte, und die später auf dem Gebiete des Hauptbahnhofes neu zu errichtende Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Personenwagen in das Versorgungsgebiet der Heizanlage einbezogen werden. Damit war der Plan für eine große Fernheizanlage festgelegt.

Mit dem Bau der Fernheizanlage konnte gleichzeitig auch der Umbau und die Erweiterung des Elektrizitätswerkes, das an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt war, und dessen Kesselanlage wegen starker Abnützung ohnehin teilweise erneuert

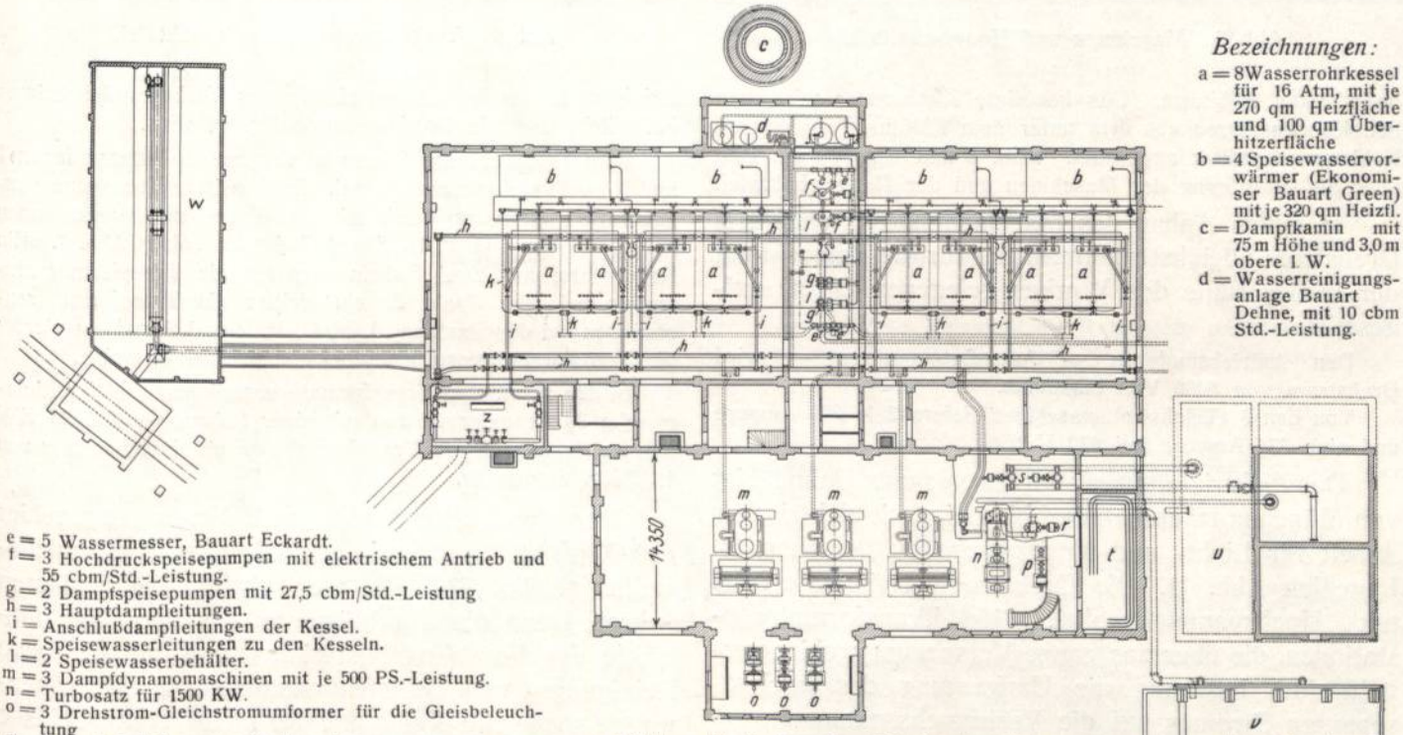


Abb. 2. Grundriß des Elektrizitätswerks mit Kesselhaus.

werden mußte, in zweckmäßiger Weise durchgeführt werden.

2. Die Maschinenanlage des Elektrizitätswerkes.

Bei dem Umbau und der Erweiterung des Elektrizitätswerkes, dessen allgemeine Anordnung aus Abb. 2 zu ersehen ist, wurden zunächst die vorhandene kleine Dampfmaschine mit 160 bis 180 PS und der zugehörige Generator durch eine Dampfturbine Bauart Melms und Pfenniger und einen unmittelbar gekuppelten Drehstromgenerator ersetzt.

Der Maffei-Schwartzkopf-Turbosatz, der im Maschinenhaus nicht mehr Platz beansprucht als die ausgemusterte Dampfmaschine, leistet bei 1500 Umdrehungen in der Minute 1500 KW.

Die Turbine kann mit Dampf von 9,5—14 Atm. Druck und von 260—350° C. Überhitzung betrieben werden, ist mit Druckölschmierung, Überlastungsventil für den Betrieb mit Auspuff und mit einem Sicherheitsregler ausgerüstet, der die Dampfzufuhr abstellt, wenn die normale Umdrehungszahl um 10 v. H. überschritten wird.

Die Kondensationsanlage ist in einem unter dem Fundament der Turbine liegenden Kellerraum untergebracht.

Zum Niederschlagen des Dampfes dient ein Oberflächenkondensator mit 425 qm Kühlfläche.

Die erforderliche Luftleere wird durch eine zweizylindrige Verbundluftpumpe hergestellt, die von einem 20-pferdigen Drehstrommotor angetrieben wird. Das Kühlwasser wird durch eine mit einem 70-pferdigen Drehstrommotor gekuppelte Zentrifugalpumpe in dem Kreislauf: Kühlturmbehälter—Kondensator—Kühlturm in Bewegung gesetzt. Der Kühlturm Bauart Zschokke liegt auf der Nordseite des Maschinenhauses und ist 24 m hoch. Das aus dem Abdampf der Turbinen gewonnene Niederschlagwasser, das vollständig rein und ölfrei ist, wird durch eine kleine elektrisch angetriebene Pumpe in den Speisewasserbehälter gefördert.

Der Drehstromgenerator ist gegen den Maschinenraum vollständig abgeschlossen. Die benötigte Kühlluft wird von ihm durch ein im Kellerraum befindliches Luftfilter aus dem Freien eingesaugt und durch eine besondere Öffnung wieder ins Freie ausgeblasen.

Die drei in den Jahren 1900 und 1901 aufgestellten 500 pferdigen Maffei-Kolbenmaschinen sind von gleicher Bauart. Sie sind als stehende Verbunddampfmaschinen für einen Eintritts-Dampfdruck von 9 Atm. und für 125 Umdrehungen gebaut.

Die Maschinen besitzen Mischkondensation und sind mit Schuckert-Schwungradgeneratoren mit je 350 KW-Leistung unmittelbar gekuppelt. Die Kondensationseinrichtungen sind im Keller eingebaut, wo auch die 2 elektrisch angetriebenen Kondensationspumpen aufgestellt sind. Diese Pumpen fördern das mit dem Niederschlagwasser der Dampfmaschinen vermischte Kühlwasser auf einen im Norden der Maschinenhalle

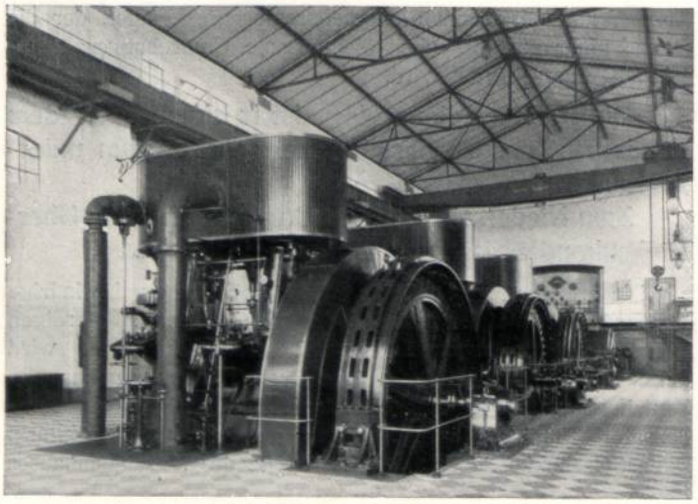


Abb. 3. Maschinen und Hauptschalttafel.

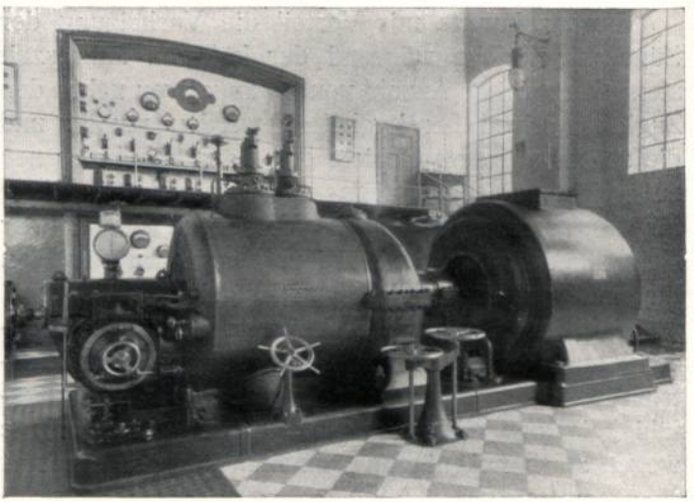


Abb. 4. Turbosatz und Hauptschalttafel.

befindlichen Kühlturm. Das benötigte Kühlwasser wird von den Kondensatoren aus dem unter dem Kühlturm angebauten Kühlwasserbehälter angesaugt. Abb. 3 und 4 geben ein Bild über die Anordnung der Maschinen und der Hauptschalttafel.

In einem Anbau des Maschinenhauses sind drei Drehstrom-Gleichstromumformer für die Beleuchtung der in der Nähe des Werkes gelegenen Gleise aufgestellt.

Den Antriebsmotoren — Asynchronmotoren — wird Drehstrom von 5000 Volt zugeführt.

Von den 3 Gleichstrommaschinen liefern 2 je 290 Ampere und eine 324 Ampere bei 330 Volt.

Das Elektrizitätswerk hat das gesamte Bahngebiet von München Hauptbahnhof bis Laim mit elektrischer Arbeit für Licht- und Kraftzwecke zu versehen (s. Lageplan Abb. 1). Die Drehstromverteilung erfolgt mit Hochspannungskabel. 16 Transformatorenstationen, die über das ganze Versorgungsgebiet verteilt sind, besorgen die Umformung des hochgespannten Stromes auf die Verbrauchsspannung.

An das Kraftwerk sind zwei Unterstationen mit Drehstrom-Gleichstromumformern angeschlossen. Die Station I ist unter dem Pflaster des Vorhofes im Starnberger Bahnhof bei Punkt A des Lageplanes Abb. 1 errichtet und für die Versorgung des inneren Bahnhofes bestimmt. Zur Unterstützung der Umformer dient ein gleichfalls in der Unterstation untergebrachter Sammler von 170 Zellen mit 2320 Amperestunden Aufnahmefähigkeit bei 232 Ampere Entladestrom.

Die Unterstation enthält ferner 4 Drehstrom-Transformatoren mit je 25 KW. bei 310 Volt. An diese Transformatoren ist die elektrisch angetriebene Pumpenstation, die die Post- und Gepäckaufzüge im Bahnhof mit Druckwasser zu versehen hat, und eine kleine Ladestation für die Sammler der elektrisch beleuchteten Post- und Personenwagen angeschlossen. In der Unterstation I ist außerdem ein Speisepunkt eingebaut, durch den die Unterstation und das Kraftwerk an das Netz der städtischen Elektrizitätswerke für den Bezug oder zur Abgabe elektrischer Arbeit angeschlossen werden können.

An dem Hochspannungskabel, das vom Kraftwerk zur Unterstation I führt, ist bei Punkt B die Unterstation II angeschlossen, die das neue Gebäude des Verkehrsministeriums mit Licht und Kraft zu versorgen hat. Der Sammler von 128 Zellen hat eine Leistung von 1728 Amperestunden bei 576 Ampere Entladestrom. Die Unterstation enthält noch 2 Drehstromtransformatoren für den Betrieb der elektrischen Untergrundbahn, durch welche die mit den Bahnpostwagen ankommende Briefpost in das im neuen Gebäude des Verkehrsministeriums befindliche zentrale Briefpostamt befördert wird.

Vom Kraftwerk aus führen zu den beiden Unterstationen I und II zwei Hochspannungskabel. Zwei weitere Hochspannungskabel verbinden das Werk mit den Transformatorenstationen bei den Punkten G, E, D, F und C des Lageplans Abb. 1. Ein Kabelstrang mit zwei Kabeln versorgt die Transformatorenstation bei dem Punkt J, ein dritter die Transformatorenstationen bei den Punkten M, N, O, P, R und S und ein vierter die Transformatorenstationen bei den Punkten K und L.

In den sämtlichen Transformatorenstationen sind für Lichtzwecke 38 Transformatoren mit einer Leistung von 1133 KW und für Kraftzwecke 30 Transformatoren mit einer Leistung von 1232 KW aufgestellt.

Der Anschlußwert aller dem Versorgungsgebiet des Kraftwerkes zurzeit angehörenden Verbrauchsstellen beträgt 2826 KW; er wird in den nächsten Jahren, wenn die Anschlüsse an das derzeitige Gebäude des Verkehrsministeriums und an die neue Reinigungs- und Desinfektionsanstalt für Personenwagen sowie eine Reihe anderer kleinerer Anschlüsse durchgeführt sein werden, 3000 KW übersteigen. Von dem gegenwärtigen Anschlußwert kommen 1281 KW für Lichtzwecke und 1545 für Kraftzwecke in Betracht. Die in den Wintermonaten zwischen 5 und 7 Uhr abends auftretende Spitzenbelastung des Werkes erreicht zurzeit eine Leistung von rund 1500 KW und wird sich in den nächsten Jahren nicht unbedeutend erhöhen.

3. Die gemeinschaftliche Kesselanlage für das Elektrizitäts- und Fernheizwerk.

Anläßlich des Umbaues des Elektrizitätswerkes wurde die alte Kesselanlage vollständig erneuert.

Zur Ermittlung der Größe der Kesselanlage wurde zunächst die für die einzelnen Werke benötigte Dampfmenge und hieraus der gesamte Bedarf, wie er sich voraussichtlich für die einzelnen Tagesstunden des normalen Winterbetriebes ergeben wird, festgestellt (s. Abb. 5 auf Seite 55).

Nach der Belastungslinie für den Gesamtbedarf beträgt die in den Morgenstunden zwischen 6 und

8 Uhr erforderliche stündliche Höchstdampfmenge rund 35 000 kg.

Für die Dampferzeugung wurden Wasserrohrkessel gewählt, die bei gutem Wirkungsgrad eine stündliche Leistung von 21 bis 27 kg Dampf auf 1 qm Heizfläche ermöglichen, wenn zur Beheizung der Kessel Kohle mit einem Heizwert von etwa 6500 WE verwendet wird. Die für den regelmäßigen Betrieb im Winter erforderliche Heizfläche beträgt sonach $\frac{35\,000}{21} = \text{rd } 1700\,\text{qm}$.

Aufgestellt wurden 8 Kessel mit je 270 qm Heizfläche, davon dienen zwei als Reserve. Je 2 Kessel sind in einen Block zusammengebaut. Der Betriebsdruck der Kessel beträgt 16 Atm. Jeder Kessel ist mit einem Überhitzer von 100 qm Heizfläche ausgerüstet, der eine Überhitzung des Dampfes auf 300 ° C. auch bei der Höchstleistung des Kessels zuläßt.

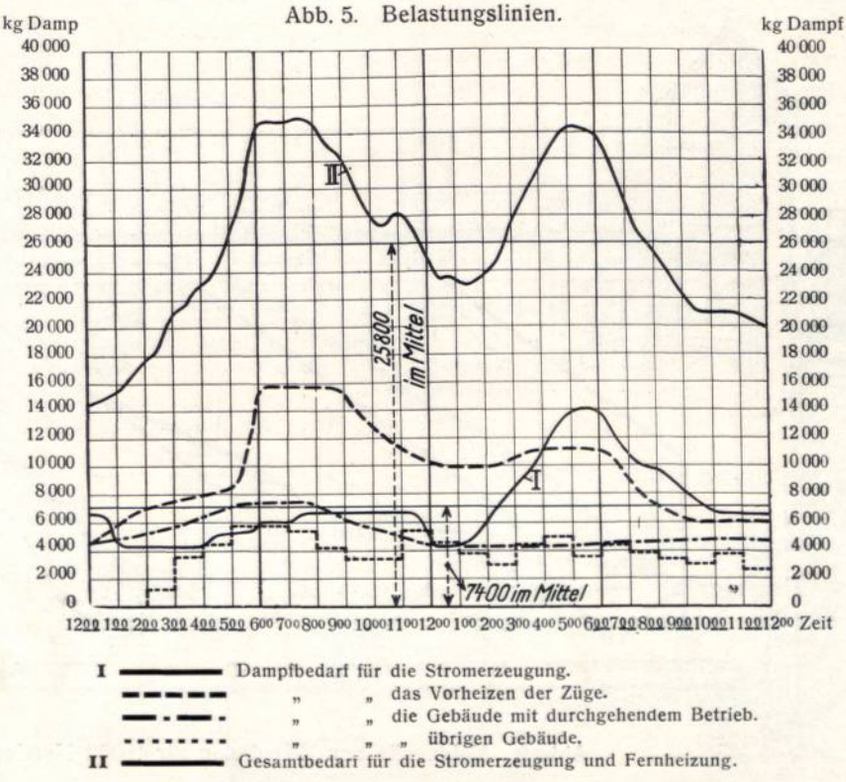
Um die Heizgase besser ausnützen zu können, wurden zwischen den Kesseln und dem Schornstein 4 Vorwärmer von je 320 qm Heizfläche eingebaut, durch die das Speisewasser auf mindestens 100 ° C. erwärmt wird.

Die Kessel (s. Abb. 6 und 7) haben folgende Vorzüge: Sie besitzen einen großen Wasserraum, ihre weiten Abfallrohre und Wasserkammern ermöglichen einen lebhaften Wasserumlauf. Der Zwischenraum zwischen der ersten Rohrlage und dem Hauptrohrbündel gestattet eine gute Entwicklung der Flamme. Die leicht beweglichen Schützen, die vor den Überhitzern an Stelle von Drehklappen eingebaut sind, gestatten eine gute Regelung der Dampftemperatur.

Die Feuerung der Kessel ist eine selbsttätige Kettenrostfeuerung Bauart Babcock & Wilcox. Die Rostfläche eines jeden Kessels beträgt 6,6 qm. Von den Vorwärmern, Bauart Green, gelangen die Rauchgase mit einer Temperatur von ungefähr 150 ° C. in den 75 m hohen Schornstein, der eine obere Weite von 3 m aufweist.

Das Kondensat der Dampfturbine und das aus der Heizanlage zurückgewonnene Niederschlagwasser wird 2 Speisewasserbehältern von je 35 cbm Inhalt zugeführt. Zur Speisung

Abb. 5. Belastungslinien.



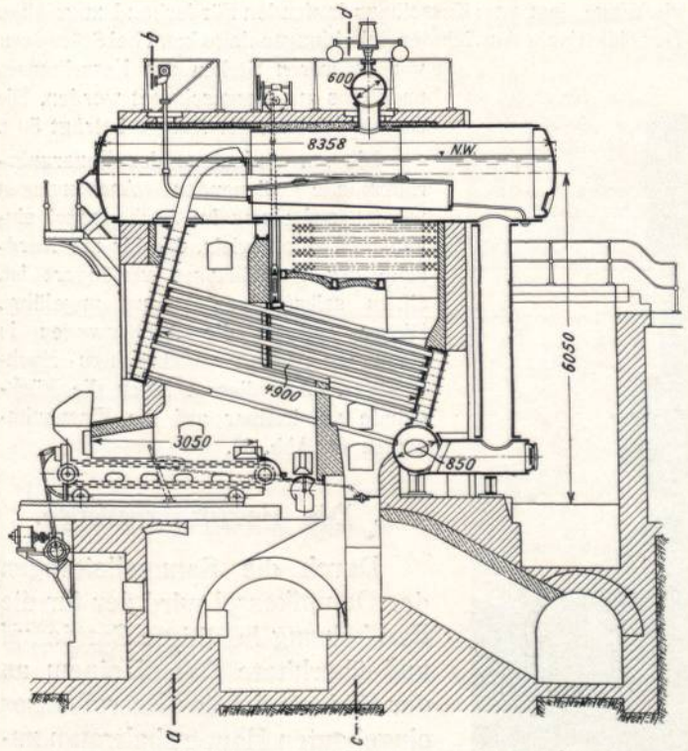


Abb. 6.

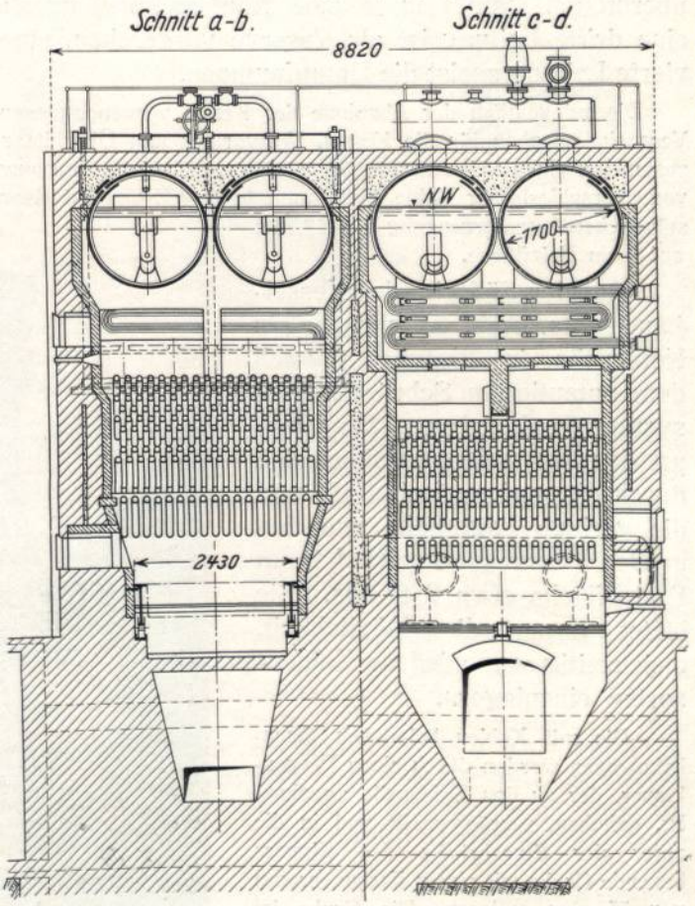


Abb. 7.

Wasserrohrkessel mit 270 qm Heizfläche und 100 qm Überhitzerheizfläche.

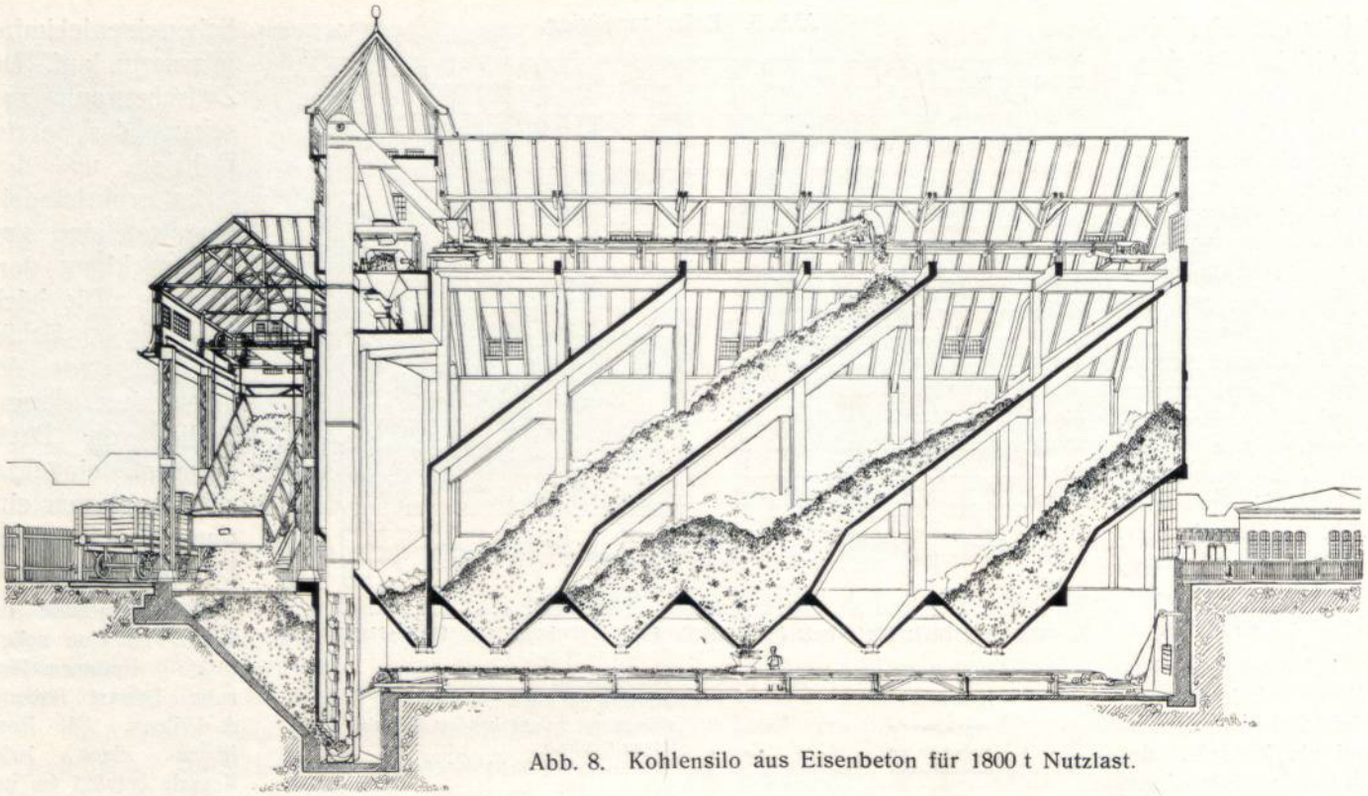


Abb. 8. Kohlensilo aus Eisenbeton für 1800 t Nutzlast.

der Kessel dienen 3 elektrisch angetriebene Hochdruckpumpen mit 55 cbm Stundenleistung und 2 Dampfkolbenpumpen mit einer Stundenleistung von 27,5 cbm. Die Speisewassermenge wird durch selbstschreibende Kolbenwassermesser Bauart Eckardt gemessen.

Die Kessel liefern gleichzeitig Sattdampf und überhitzten Dampf in je eine Hauptsammelleitung; eine dritte Leitung ist als Reserve vorgesehen, eine vierte Leitung speist die Dampfpumpen.

Die gelegentlich der Abnahme der Kessel vorgenommenen Versuche ergaben für die Kessel, Vorwärmer und Überhitzer zusammen einen Wirkungsgrad von 83,9 v. H. bei Verfeuerung von oberschlesischer Kohle Nuß II mit 6540 WE und bei einer stündlichen Dampferzeugung von 19,7 kg auf 1 qm Heizfläche.

Auf der Südseite des Kesselhauses (s. Abb. 8) wurde ein Kohlensilo in Eisenbeton nach dem patentierten Schrägtaschensystem Rank erbaut. Die Bauart des Kohlensilos zeichnet sich durch die geringe freie Fall- und die geringe Lagerhöhe und den großen Fassungsraum (auf 1 qm Bodenfläche etwa 9 t) aus. Sie bietet ferner die Möglichkeit, gleichzeitig verschiedene Kohlensorten einzulagern.

Die mit Kohlen beladenen Eisenbahnwagen werden durch einen Wagenkipper, der an den Kohlensilo angebaut ist, gehoben, schräggestellt und in die unter der Sturzbrücke des Kippers liegende Grube mit einem Fassungsraum von 75 cbm entleert. Die Grube ist durch einen Rost von 8 cm Maschenweite abgedeckt. Der Wagenkipper ist mit zwei Hubwerken ausgerüstet, die das Kippen der Eisenbahnwagen nach beiden Seiten ermöglichen, so daß ein Drehen der mit einem Bremshaus versehenen Wagen nicht nötig ist.

Ein Elevator fördert die Kohle aus der Grube und entleert sie entweder über eine selbsttätige Wage auf das zum Kesselhaus laufende oder auf das zum Silo führende Förderband. Durch Abwurfwagen wird die Kohle entweder in die Taschen des Silos oder in die vor den Kesseln befindlichen Kohlenbunker entleert. Zur Beförderung des Inhaltes des Silos in die Kohlenbunker der Dampfkessel ist ein drittes Förderband unter dem Silo angeordnet, das die Kohle in die Elevatorgrube zurückbefördert. Von hier aus wird die Kohle durch den Elevator über die Wage dem zum Kesselhaus laufenden Förderband zugeführt. Der elektrische Antrieb der Bekohlungsanlage kann bei Störungen von mehreren Stellen des Kesselhauses und Silos aus ausgeschaltet werden. Die Stundenleistung der Anlage beträgt 50 t.

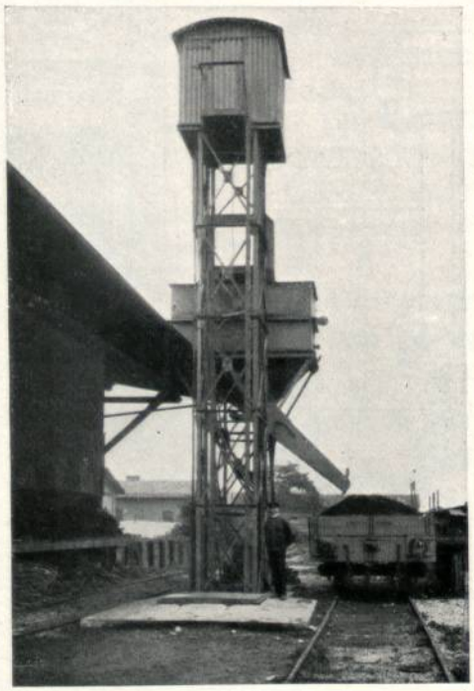


Abb. 9. Aschenaufzug.

Die zur Aufnahme der Feuerungsrückstände dienenden Aschenwagen werden auf einem im Aschenkanal eingebauten Doppelgleis, das bis zur Nordseite des Kesselhauses verlängert ist, einem selbsttätigen Aufzug zugeführt. Dieser entleert die Aschenwagen in einen am Aufzug angebrachten Hochbehälter. Aus diesem fallen die Rückstände unmittelbar auf die Eisenbahnwagen (s. Abb. 9).

4. Die Fernheizanlage.

Durch die Sammelleitungen der Dampfkessel wird der für die Fernheizung benötigte Sattdampf und überhitzte Dampf einem an der Südostecke des Kesselhauses eingebauten Hauptschaltraum zugeführt (s. Abb. 10 bis 13). Durch Verstellen der Absperrventile

kann die Temperatur des der Fernheizanlage zuzuführenden Dampfes auf etwa 230° C. eingestellt werden. Der Dampf gelangt durch Absperr-, Rohrbruch- und Druckverminderungs - Ventile zu den beiden schmiedeeisernen Dampfverteilern. Zwischen diesen ist ein Absperrventil von 350 mm lichte Weite eingeschaltet.

An die Dampfverteiler sind drei Fernleitungen angeschlossen, eine vierte Leitung wird in der nächsten Zeit zu dem neuen Hauptzollamtsgebäude an der Landsbergerstraße geführt werden. Zum Anschluß weiterer Fernleitungen sind an den Dampfverteilern zwei Reservestutzen vorhanden. Die oberen Stutzen an den Dampfverteilern sind vorgesehen worden, um später zwischen den Kesseln und der Heizung eine Gegendruckturbine einschalten zu können. Umgehungsventile an den Hauptventilen ermöglichen ein allmähliches Füllen der Fernleitungen. Zurzeit beträgt der Anfangsdruck in den Fernleitungen 8 Atm.

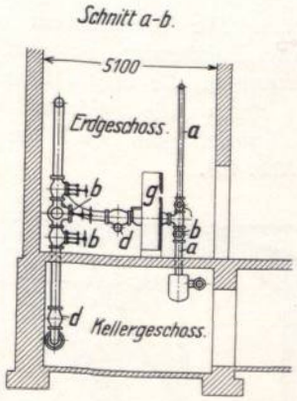


Abb. 10.

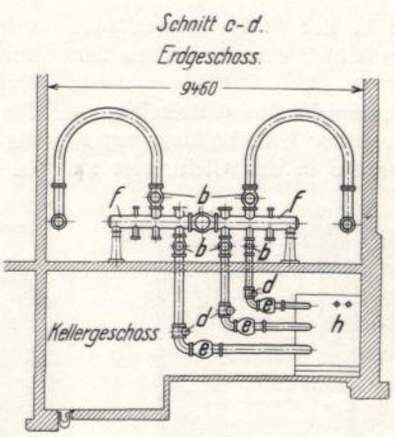


Abb. 11.

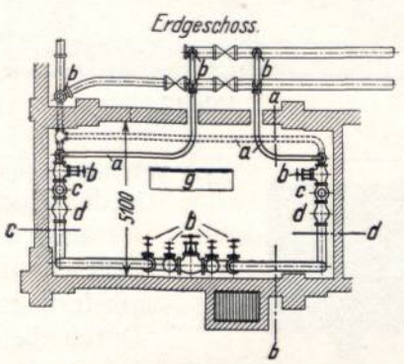


Abb. 12.

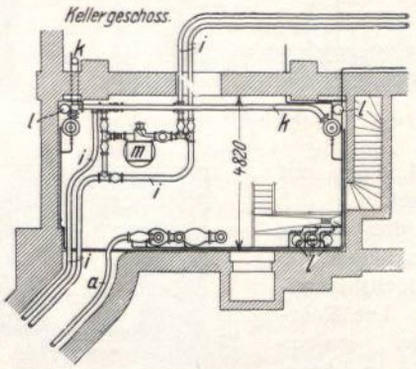


Abb. 13.

Abb. 10, 11, 12 u. 13. Hauptschaltraum im Kesselhaus für die Fernheizanlage.

Erklärung der Buchstaben:

a = Dampfzuleitungen.
b = Absperrventile.
c = Druckverminderungsventile.
d = Rohrbruchventile.
e = Wasserabschneider mit Düsen für die Dampfmesser.
f = Dampfverteiler.
g = Fernmeldetafel.
h = Fernheizkanal.
i = Niederschlagwasserleitungen.
k = Naßdampfleitung.
l = Wasserabscheider.
m = Niederschlagwassermesser.

Zur Unterbringung der Fernleitungen, die den inneren Bahnhof zu versorgen haben, wurde ein Betonkanal erbaut, dessen allgemeine Anordnung an dem Lageplan Abb. 14 zu ersehen ist. Der Kanal, dessen Querschnitt in Abb. 15 dargestellt ist, hat in der Richtung des Dampfstromes ein durchschnittliches Gefälle von 1 v. T.

Bei der Bemessung der Stärke der Stützmauern und der Decke mußte auf die starke Belastung durch die über dem Kanal liegenden Bahnhofgleise Rücksicht genommen werden. Der

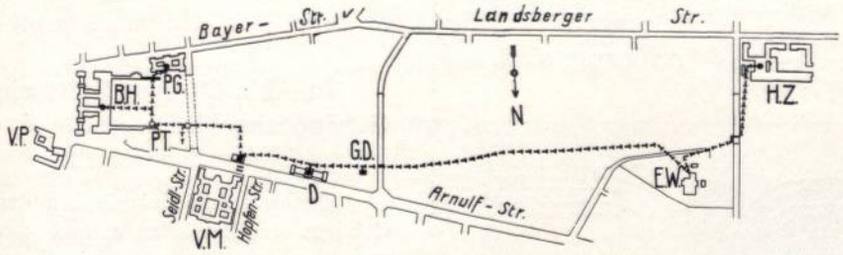


Abb. 14. Lageplan des Fernheizkanals.

V. P. = Verkehrsministerialgebäude an der Prielmayerstraße.
B. H. = Betriebshauptgebäude München Hbf.
P. G. = Postgebäude an der Bayerstraße.
P. T. = alter Personentunnel.
V. M. = Verkehrsministerialgebäude (Neubau).
D. = Direktionsgebäude.
G. D. = Güterdienstgebäude.
E. W. = Elektrizitäts- und Fernheizwerk.
H. Z. = Hauptzollamtsgebäude.

Verbrauchsstelle	Stündlicher Wärmebedarf bei — 25° in WE.
Verkehrsministerialgebäude (Neubau)	9 000 000
Direktionsgebäude	1 300 000
Güterdienstgebäude	500 000
Betriebshauptgebäude München Hbf	2 500 000
Postgebäude an der Bayerstraße	2 000 000
Hauptzollamtsgebäude	955 000
Vorheizen der Züge	2 700 000
Verkehrsministerialgebäude an der Prielmayerstraße (vorerst noch nicht angeschlossen)	3 000 000
Abstellbahnhof (wird erst später errichtet)	1 000 000
Summe	22 955 000
Für Verluste 10 %	2 295 500
Gesamtsumme	25 250 500

Lange des Fernheizkanals vom Elektrizitätswerk bis zur Druckverminderungsstelle im Verkehrsministerialgebäude	1400 m
Länge des Fernheizkanals vom Elektrizitätswerk bis zur Druckverminderungstelle im Hauptzollamtsgebäude	470 „
Länge des Fernheizkanals vom Verkehrsministerialgebäude bis zur Verteilerstation im alten Personentunnel	350 „
Länge des Fernheizkanals von der Verteilerstation im alten Personentunnel bis zur Anschlußstelle im Hauptbahnhof	190 „
Länge des Fernheizkanals von der Verteilerstation im alten Personentunnel bis zur Anschlußstelle im Postgebäude	190 „

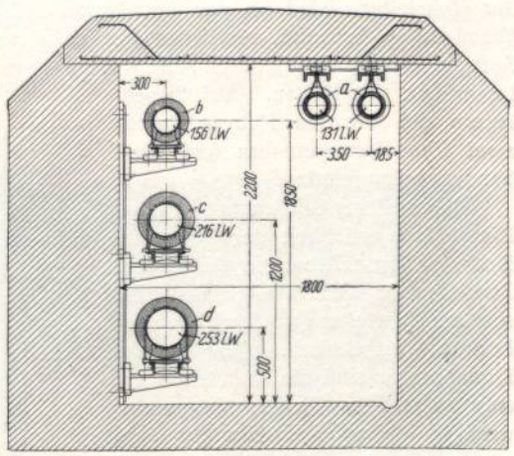


Abb. 15. Querschnitt des Fernheizkanals.

vom Kesselhaus zum Hauptzollamtsgebäude an der Landsbergerstraße geführte Kanal hat Rohrleitungen mit kleineren Querschnitten aufzunehmen und daher nur eine Höhe von 1,90 m und eine Breite von 1,20 m erhalten.

Die Lüftung der Kanäle wird durch Abzugsschächte besorgt, die in Abständen von etwa 40 m angebracht und oben durch Gitter abgeschlossen sind. Um dem Personal, das die Fernheizanlage zu bedienen hat, in Fällen von Gefahr einen raschen Austritt ins Freie zu ermöglichen, ist in dem Fernheizkanal eine größere Anzahl von Sicherheitsausgängen (s. Abb. 16 bis 18) eingebaut. Die Abschlußtüren zwischen dem Kanal und dem Aussteigschacht

sind mit den Schachtabschlüssen in der Weise zwangläufig verbunden, daß sich der Schachtabschluß beim Aufstoßen der Türe selbsttätig öffnet.

Von der Beleuchtung der Fernheizkanäle mittels Tageslicht wurde mit Rücksicht auf die hohen Unterhaltungskosten, die derartige Einrichtungen, wenn sie in das Gleisgebiet zu liegen kommen, erfordern, abgesehen. Die Beleuchtung erfolgt durch Glühlampen, die in Abständen von etwa 9 m an der Kanaldecke angebracht sind. Die sämtlichen zwischen zwei Sicherheitsausgängen befindlichen Lampen können von den Einsteigschächten aus ein- und ausgeschaltet werden. Die Lage der Sicherheitsausgänge ist durch Lampen mit roten Birnen gekennzeichnet.

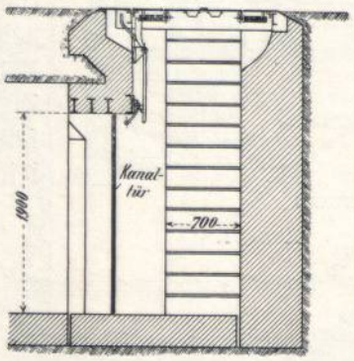


Abb. 16.

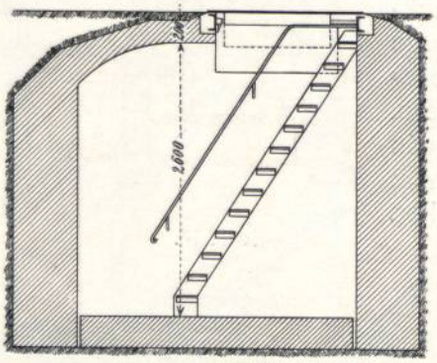


Abb. 17.

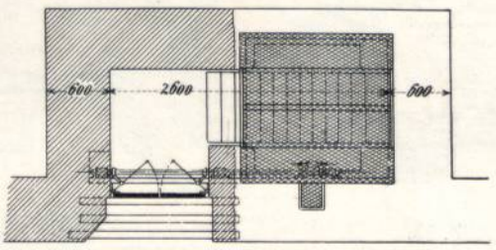


Abb. 18.

Abb. 16, 17 u. 18. Sicherheitsausgang.

In dem Kanal sind drei Rohrleitungen verlegt, die zusammen die stündlich erforderliche Höchstdampfmenge aufnehmen können. Die Rohrleitungen bestehen aus patentgeschweißten Rohren von 6 m Länge. Diese sind durch aufgeschweißte Bunde und lose Flanschen mittels Nut und Feder und Klingeritdichtung miteinander verbunden. Die durch Wärmedehnung hervorgerufene Längenausdehnung der Rohre wird durch Seiffertsche Kugelgelenkkompensatoren ausgeglichen, die in Ausgleichnischen eingebaut sind (s. Abb. 19). Zur Aufhängung der Rohrleitung sind an der Kanalwand kräftige gußeiserne Wandplatten befestigt, an denen der Höhe nach verstellbare Konsole angeschraubt sind (s. Abb. 15). Die Konsole tragen einen Lagerbock mit Rollen. Auf diesen lagern die mit den Rohren durch zwei Rundeisenklammern fest verbundenen Laufplatten.

Durch diese Aufhängung ist eine leichte Beweglichkeit der Rohre in ihrer Längsachse gewährleistet. Zwischen je zwei Ausgleichstellen sind die Rohrleitungen durch Klemmbacken festgehalten. Vor jedem Kompensator sind die Rohrleitungen entwässert. Das Niederschlagwasser wird in kleinen Rohrleitungen dem nächstgelegenen Gebäudeanschluß zugeführt.

Zum Schutze gegen Wärmeverluste sind die Fernleitungen mit einem 5 mm starken Kieselguhranstrich versehen und mit 50 mm starken Diatonitsteinplatten umhüllt. Die Platten sind mit Patentguhr gefugt und geglättet. Die ganze Umhüllung ist mit Rohnessel umwickelt und mit einem Lackanstrich versehen. An den Flanschen ist die Wärmeschutzumhüllung durch Blechmanschetten geschützt. Die Flanschen selbst tragen abnehmbare Blechkappen mit Asbestfutter.

Das Niederschlagwasser der Heizanlagen wird in zwei schmiedeeisernen Rohrleitungen, die an ihren Stoßstellen autogen zusammengeschweißt sind, in das Kesselhaus zurückgeleitet. Die Rohrleitungen werden von kleinen Rollwagen durch Stahlbänder getragen. Die Rollwagen laufen auf Winkeleisen, die in die Decke des Kanals einbetoniert sind. Die durch die Wärme verursachte Längenausdehnung der Rohrleitungen wird durch Stahlrohrbogen ausgeglichen (s. Abb. 19).

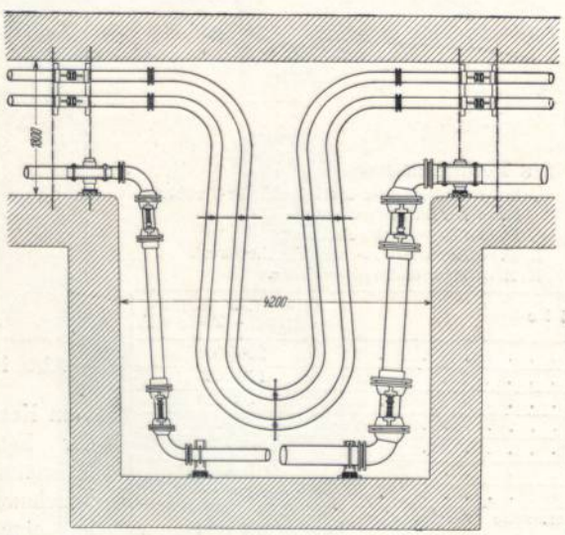


Abb. 19. Ausgleichnische.

Bei jedem Gebäude, das zum Versorgungsgebiet der Fernheizanlage gehört, zweigen drei Leitungen von den im Kanal geführten Hauptdampfleitungen ab. Der Dampf gelangt in den Abzweigleitungen durch ein Absperrventil und eine Rückschlagklappe in den Hochdruckdampfverteiler. An diesen sind zwei Absperrventile und zwei Druckverminderungsventile angeschlossen. Durch die Änderung der Ventilbelastung der Druckverminderungsventile kann der Dampfdruck der Außentemperatur angepaßt und in den Grenzen zwischen 0,05—0,15 Atm. gehalten werden. Durch die Druckverminderungsventile gelangt der Dampf in den Niederdruckdampfverteiler, an den die Rohrleitungen für die Beheizung der Gebäude angeschlossen sind.

In Abb. 20 und 21 ist ein Gebäudeanschluß mit einfachen Linien dargestellt.

Das aus den Heizkörpern der Gebäude zurückfließende und das aus der Entwässerung der Fernleitungen gewonnene Niederschlagwasser fließt in die in den Gebäuden untergebrachten schmiedeeisernen Sammelbehälter, aus denen es durch kleine elektrisch angetriebene Zentrifugalpumpen den Hauptsammelbehältern der Hauptpumpenstation zugeführt wird, die mit der Abzweistelle für das neue Gebäude des Verkehrsministeriums vereinigt und in einem Raum des Kellergeschosses des Bauteiles südlich der Arnulfstraße untergebracht ist. Die beiden Wasserbehälter der Hauptpumpenstation haben einen Gesamtinhalt von 46 cbm. Zwei Zentrifugalpumpen mit einer Leistung von 15 PS befördern das in den Behältern gesammelte Niederschlagwasser in die Speisewasserbehälter des Kesselhauses zurück.

In der Abzweigstelle für das neue Gebäude des Verkehrsministeriums ist ein Hochdruck- und ein Mitteldruckdampfverteiler aufgestellt. Von dem letzteren wird der Dampf mit einem Druck von 4 Atm. der im Kuppelbau befindlichen Druck-

verminderungsstelle durch 2 Rohrleitungen zugeführt. Die beiden Rohrleitungen sind unter dem Torbau untergebracht, der die Verbindung zwischen dem auf dem Bahnhofgebiet liegenden Bauteil und dem Hauptgebäude für das Verkehrsministerium herstellt.

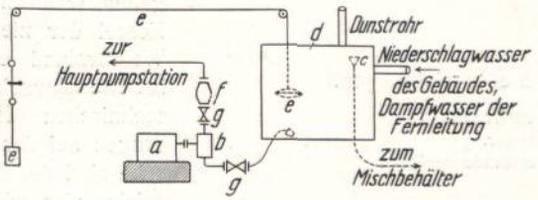


Abb. 20.

a = Motor.
b = Pumpe.
c = Überlauf.
d = Niederschlagwasserbehälter.
e = Schwimmer mit Seil, Schalter und Gegengewicht.
f = Rückschlagklappe.
g = Absperrventil.

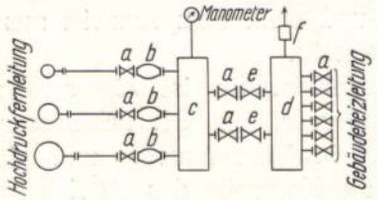


Abb. 21.

a = Absperrventil.
b = Rückschlagklappe.
c = Hochdruckdampfverteiler.
d = Niederdruckdampfverteiler.
e = Druckminderungsventil.
f = Sicherheitsventil.

Abb. 20 u. 21. Darstellung eines Gebäudeanschlusses.

Von dem Mitteldruckdampfverteiler zweigt ferner eine Leitung für die Zugbeheizung im äußeren Vorortbahnhof ab, die 7 Zapfstellen besitzt und hauptsächlich dem Vorheizen der hinterstellten Wagenzüge für die Nahpersonenzüge dienen soll. An den Mitteldruckdampfverteiler ist ferner ein Niederdruckdampfverteiler angeschlossen, von dem die Heizleitungen für den südlich der Arnulfstraße gelegenen Bauteil des Gebäudes für das Verkehrsministerium und die Heizleitung für die Betriebswerkstätte abzweigt.

In der Strecke von der Abzweigstelle für das neue Gebäude des Verkehrsministeriums bis zur Verteilungsstelle im alten Personentunnel im Bahnhofgebäude ist der Fernheizkanal nur 1,65 m breit. In dem Heizkanal sind 3 Rohrleitungen mit je 169 mm lichter Weite verlegt. Die erste Leitung dient für den Anschluß der Gebäudeheizungen, die zweite für die Zugheizung auf den Bahnsteiggleisen und die dritte zur gemeinsamen Reserve. Von der zweiten Leitung zweigt bereits in der Höhe der Kopfenden der Bahnsteiggleise des Starnberger Bahnhofes in einer Ausgleichnische ein Heizstrang mit 6 Zapfstellen ab, die den zum Vorheizen der Starnberger und Nahzüge erforderlichen Dampf liefern.

An die Fernleitung ist in der Verteilerstation im alten Personentunnel ein Dampfverteiler angeschlossen, von dem aus eine Leitung den Anschluß des Bahnhofgebäudes und eine Leitung den Anschluß des Postgebäudes an der Bayerstraße vermittelt. Eine dritte Leitung dient für die Zugheizung im inneren Bahnhof.

Die Zugheizleitung ist an der Decke, die zum Postgebäude an der Bayerstraße führende Leitung an einer Seitenwand des alten Personentunnels aufgehängt. Von der Zugheizleitung führen autogen geschweißte Zapfstücke nach oben zu den Gepäckbahnsteigen.

Sämtliche Anschluß- und Verbrauchstellen der Fernheizanlage sind ohne ständige Bedienung. Um jedoch einen glatten, wirtschaftlichen und sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten, sind Einrichtungen getroffen, die die wichtigsten Vorgänge an den einzelnen Punkten der Anlage selbsttätig auf einer im Hauptschaltraum des Kesselhauses angebrachten Fernmeldetafel anzeigen (s. Abb. 22).

Die einzelnen Dampfentnahmestellen der Fernheizanlage (s. Abb. 23) sind mit Manometern ausgerüstet, durch die auf elektrischem Wege fortlaufend der bei der Entnahmestelle herrschende Dampfdruck an der Fernmeldetafel angegeben wird. Die Maximalkontakte der Manometer lösen im Kesselhaus sicht- und hörbare Warnzeichen aus. Durch diese Einrichtung ist das Bedienungspersonal in dem Kesselhaus in die Möglichkeit versetzt, den Dampfzufluß dem Bedürfnis entsprechend zu regeln und innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten.

Um zu vermeiden, daß durch übermäßiges Steigen der Dampftemperatur in dem ersten Teile der Fernleitungen die Kompensatoren, Rohrleitungen und ihre Aufhängungen über das zulässige Maß beansprucht werden, sind selbstschreibende Pyrometer eingebaut, die im Kesselhaus ein Warnzeichen geben, wenn die Temperatur 250° C. überschreitet.

Das Ansprechen der Rohrbruchventile, von denen 5 im ersten Teile der Fernleitungen und 3 in den Leitungen hinter der Hauptpumpenstation eingebaut sind, wird durch Kontakte in das Kesselhaus zurückgemeldet. Die im Fernheizkanal angebrachten Thermometer mit Maximalkontakt zeigen die durch kleinere Undichtheiten in den Rohrleitungen hervorgerufenen Temperaturerhöhungen an und geben daher jederzeit Aufschluß, ob die Leitungen in Ordnung sind.

Werden infolge Versagens einer Pumpe die Hauptsammelbehälter und die Sammelbehälter der Gebäude über das normale Maß mit Niederschlagwasser gefüllt, so wird dies in einen ständig besetzten Raum (Unterstation, Portierraum) des nächstgelegenen Gebäudes usw. selbsttätig gemeldet, um ein Eingreifen von Hand zu ermöglichen, bevor ein Überlaufen der Behälter eintritt.

Der Hauptschaltraum des Kesselhauses, die Verbrauchstellen und einzelne Punkte des Fernheizkanals sind an eine besondere Fernsprechstelle angeschlossen, wodurch eine Verständigung rasch möglich ist.



Abb. 22. Fernmeldetafel.

Die aus grauem Marmor hergestellte Fernmeldetafel hat folgende erwähnenswerte Einrichtungen:

Sie enthält einen Lageplan der Fernheizanlage. Auf dem Plane sind die Stellen, an denen die Meßvorrichtungen (Thermometer, Manometer, Pyrometer usw.) aufgestellt sind, durch kleine Glühlampen bezeichnet. Wird an einer Stelle die zulässige Temperatur oder Spannung überschritten oder ist an einer Stelle ein Rohrbruchventil in Tätigkeit getreten, so gibt ein aufleuchtendes Glühlämpchen die Stelle an, woher die Meldung kommt. Gleichzeitig ertönt ein Rufwecker, in der obersten Reihe an der Schalttafel leuchtet eine der größeren verschiedenfarbigen Glühlampen auf und bezeichnet die Art der in Tätigkeit getretenen Meßvorrichtung.

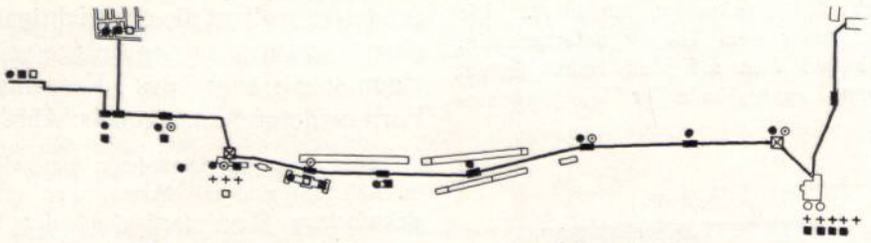


Abb. 23. Lageplan: Verteilung der Meßvorrichtungen.

● Telefon
⊙ Thermometer.
○ Pyrometer.
+ Rohrbruchventil.
■ Manometer.
□ Wasserstandsanzeiger.

Unterhalb der großen Glühlampen sind Manometer angebracht, die mit den Manometern der Fernheizanlage in elektrischer Verbindung stehen. In der Mitte dieser Manometer ist ein Prüfungsmanometer angebracht, mit dem der richtige Gang der an der Meldetafel befindlichen Betriebsmanometer jederzeit durch eine einfache Schaltung geprüft werden kann.

Unterhalb des Lageplans befinden sich die Glühlämpchen der Fernsprechstellen, die Fernsprech-Ruftaste und die Verbindungstasten. Links davon ist die Schlußlampe, der Schlußwecker und die Fernsprechstelle für das Kesselhaus angebracht. Auf der rechten Seite sind die Schwarzkopfschen Speiseweckrufer für die 8 Kessel angeordnet, die ein Warnsignal geben, wenn in einem Kessel der niedrigste Wasserstand erreicht ist. Die schwachstromtechnischen Einrichtungen auf der Rückseite sind durch Glastafeln abgeschlossen.

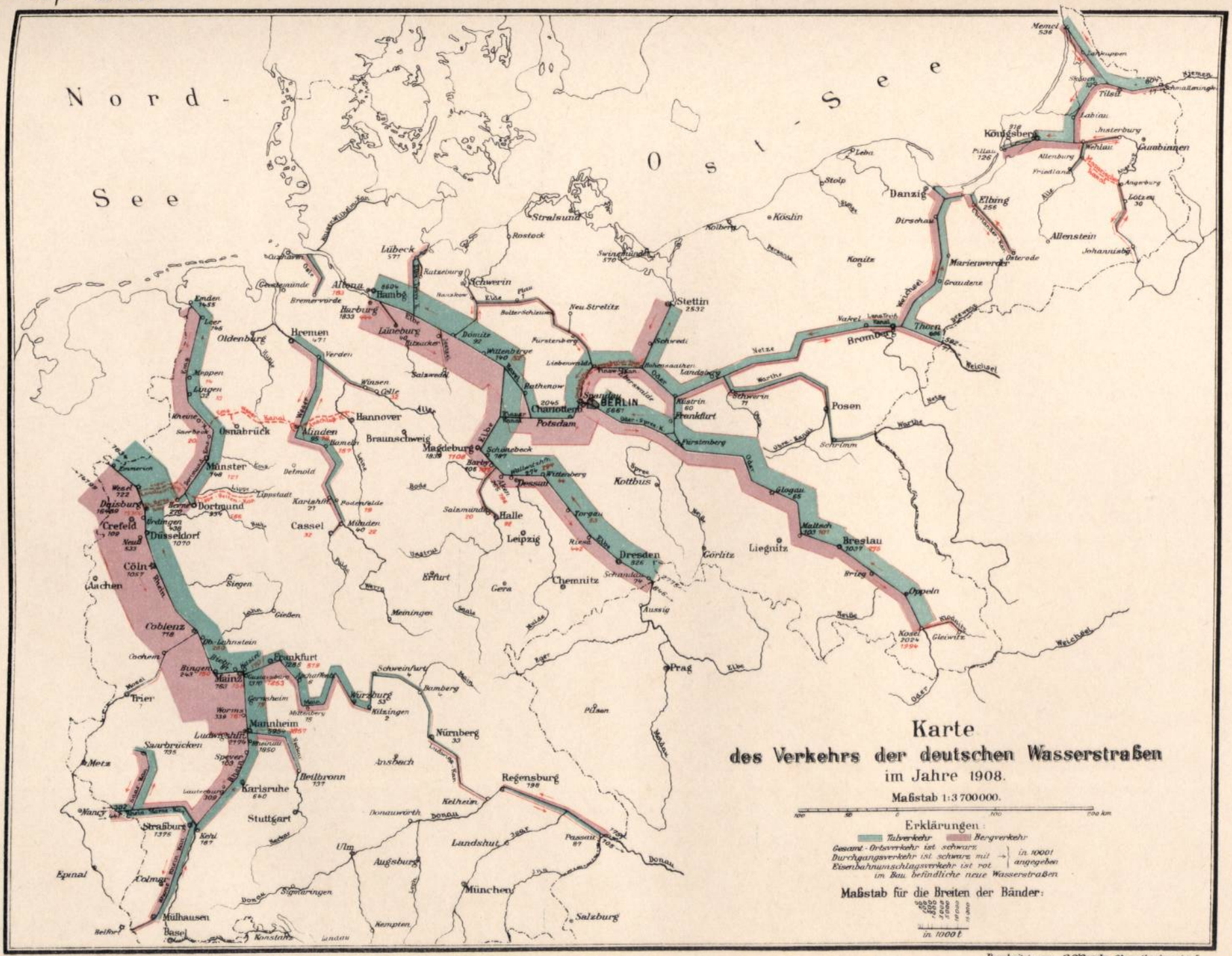
Im Kesselhaus und Pumpenraum sind selbstschreibende Druckmesser, Zugmesser, Kohlensäuremesser, Thermometer, die die Dampftemperatur und die Speisewassertemperatur vor dem Eintritt in den Vorwärmer und nach dem Austritt aus diesem anzeigen, aufgestellt.

Im Maschinenraum ist ein selbstschreibender Dampfdruckmesser, ein Öldruckmesser, ein Luftleeremesser, ein Thermometer und ein Drehzahlmesser für die Kontrolle des Betriebes der Dampfturbine angebracht.

Die Schreibwerke der Meßvorichtungen sind an eine Zentraluhr angeschlossen.

Die Fernheizanlage wurde im Winter 1909/10 teilweise in Betrieb genommen. Nach den bisherigen Erfahrungen entspricht sie den in sie gesetzten Erwartungen.

Tafel XIII.



Anlage zu Kapitel XXXV: Drilling, Eisenbahn-Umschlags-Verkehr.

Bearbeitet von G. O'Brady, Oberstleutnant z. D.

Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Kapitel XXXV.

Eisenbahn-Umschlags-Verkehr, insbesondere in den Nordsee- und Rheinhäfen.

Von Eisenbahndirektor Dr. *Drilling* in Coblenz.

Verhältnis der Eisenbahn zur Schiffahrt im allgemeinen. Unter Eisenbahnumschlagsverkehr versteht man den Güterverkehr, der von Eisenbahn zu Schiff oder von Schiff zu Eisenbahn übergeht, umgeschlagen wird.

Ein solcher Umschlagsverkehr findet statt sowohl bei der Seeschiffahrt als auch bei der Binnenschiffahrt.

Zwischen Seeschiffahrt und Eisenbahnen besteht in Deutschland bei der Lage der Ost- und Nordseehäfen im allgemeinen kein Wettbewerb. Deutsche Seeschiffahrt und deutsche Eisenbahnen sind vielmehr im wesentlichen gegenseitig nur Zubringer und Abholer; beide haben ein natürliches Interesse daran, einander zu unterstützen und zu fördern, ihren Umschlagsverkehr zu heben.

Nicht so einfach ist das Verhältnis zwischen Eisenbahn und Binnenschiffahrt. Nachdem das deutsche Eisenbahnnetz sich so verdichtet hat, daß neben jeder schiffbaren Binnenwasserstraße noch ein oder mehrere Schienenwege laufen, besteht überall die Möglichkeit eines Wettbewerbs. Gerade dieser Wettbewerb ist aber von maßgebendem Einfluß auf den Eisenbahnumschlagsverkehr an den Binnenwasserstraßen, und deshalb ist es nötig, den Wettbewerb wenigstens in großen Zügen zu erläutern.

Ein Wasserweg kommt für den Wettbewerb mit der Eisenbahn überhaupt nicht in Frage, wenn nicht gewisse Mindestentfernungen vorhanden sind. Diese betragen in Deutschland nach Sympher 40 km, wenn Abgangs- und Bestimmungsort, 70 km, wenn einer von beiden, und 160 km, wenn keiner von beiden Orten unmittelbar an der Wasserstraße liegt; mit andern Worten, wenn bei einem Transport ein Eisenbahnumschlag überhaupt nicht, einmal oder zweimal stattfinden muß. Diese Zahlen bestätigen die Erfahrungstatsache, daß gerade auf weite Entfernungen der Wasserweg billig ist. Demgemäß ist auch die durchschnittliche Beförderungslänge für 1 Tonne im Güterverkehr auf den deutschen Wasserstraßen rund dreimal so lang (350 km) als auf den Eisenbahnen (115 km), was zum Teil allerdings auch durch die Umwege infolge des natürlichen Laufes der ersteren bedingt ist.

Die Wettbewerbsfähigkeit der Schiffahrt ist in der Hauptsache zurückzuführen auf ihre geringeren Selbstkosten. Diese setzen sich bekanntlich bei den Transportanstalten zusammen aus Baukosten (Verzinsung und Tilgung der Anlage) und den eigentlichen Betriebskosten. Die Baukosten für 1 km Eisenbahn betragen durchschnittlich in Deutschland 280 000 Mk.; sie schwanken indessen im einzelnen beträchtlich, je nachdem es sich um einfache Nebenbahnen oder um Vollbahnen mit teurem Grunderwerb und schwierigen Kunstbauten (Berliner Stadt- und Ringbahn) handelt.

Eine natürliche, nur verbesserte Wasserstraße ist billiger als eine Eisenbahn (der ganze Ausbau des Rheins auf der preußischen Strecke hat 150 000 Mk. für 1 km gekostet); neuzeitliche Kanäle dagegen sind teurer (beim Dortmund-Ems-Kanal kostet 1 km 280 000 Mk., die Kanalisierung der Mosel ist zu 250 000 Mk., der Kanal von Hannover nach Bevergen zu 480 000 Mk. und der von Herne nach dem Rhein zu 1 365 000 Mk. für 1 km veranschlagt).

Die Beschaffungskosten für Transportmittel sind bei der Schiffahrt billiger als bei der Eisenbahn. Ein eisernes Rheinschiff von 1 500 t Tragfähigkeit kostet 90 000 Mk., 100 Eisenbahnwagen zu 15 t dagegen kosten als offene im Mittel 275 000 Mk., als gedeckte im Mittel 357 000 Mk.; auch der Preis eines Schleppdampfers für 4 Schiffe zu 1 500 t ist geringer als der Betrag für 8 Eisenbahnlokomotiven, die 8 Züge mit je 50 Wagen zu 15 t bewegen.

Wesentlich billiger für die Schiffahrt sind besonders die eigentlichen Beförderungskosten, weil weniger Personal erforderlich ist, weil die tote Last der Schiffsfahrzeuge niedriger ist — bei den Rheinschiffen etwa $^1/_5$ der Nutzlast gegenüber $^1/_2$ bei offenen bis $^2/_3$ bei gedeckten Eisenbahnwagen —, weil der zu überwindende Reibungswiderstand geringer ist — 1 Pferd kann auf der Schiene 15 t, auf dem Wasser 500 t bewegen — und weil die großen Schiffsmaschinen durch mehrfache Ausnutzung des

Dampfes und Anwendung der Kondensation billiger arbeiten.

Dazu kommt aber ganz besonders, daß die Benutzung des Wasserwegs bisher vielfach, namentlich auf den Flüssen, ganz kostenfrei ist.

Diese Andeutungen über die Selbstkosten, deren Einzelberechnung schwierig und unsicher ist, machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, erklären aber in ausreichendem Maße die bekannte Tatsache, daß die Selbstkosten der Schiffahrt niedriger sind als die der Eisenbahn.

Freilich schwankt die Höhe der Selbstkosten der Schiffahrt je nach Vollkommenheit der einzelnen Wasserstraßen und der Schiffsfahrzeuge, nach Berg- oder Talfahrt auf Flüssen, nach Menge des Verkehrs und Länge des Transportweges, nach Höhe der Schiffahrtsabgaben, nach Dauer der Fahrt, nach Gelegenheit zur Rückfracht usw. Infolgedessen sind die Selbstkosten nicht nur auf den einzelnen Wasserstraßen, sondern zeitlich auch auf ein und derselben Wasserstraße sehr verschieden.

Nicht vergessen darf dabei aber werden, daß gerade bei der Binnenschiffahrt die Höhe der Selbstkosten ausschlaggebend für die Höhe der Wasserfrachten ist, da von wenigen Ausnahmen abgesehen (den sogen. Kohlenkontorfrachten auf dem Rhein und den Frachten der vereingten Elbdampfschiffahrtsgesellschaft) in der Binnenschiffahrt freier Wettbewerb besteht, der von selbst nicht nur für fortschreitende Minderung der Selbstkosten, sondern auch für den Parallelismus zwischen Selbstkosten und Wasserfrachten sorgt. Nicht so verschieden und nicht so schwankend wie die Wasserfrachten sind die Frachten der deutschen Eisenbahnen; ihre Tarife sind einheitlich, im allgemeinen stetig und ermäßigen sich, weil nach anderen hier nicht zu erörternden Grundsätzen aufgestellt, nur allmählich und langsam. Das verhältnismäßig stärkere Sinken der Wasserfrachten erhöht aber wieder die aus der Verschiedenheit der Selbstkosten herrührende Spannung zwischen Wasserfracht und Bahnfracht noch besonders zugunsten der Schiffahrt, so daß sich auch aus diesem Grunde die deutsche Binnenschiffahrt mächtig entwickeln konnte.

Die deutschen Eisenbahnen haben dieser Entwicklung im allgemeinen keinen Wettbewerb und keine Schwierigkeit bereitet; sie sind auch der Binnenschiffahrt freundlich gesinnt und arbeiten mit ihr Hand in Hand. Infolgedessen hat sich in Deutschland, wie bei der Seeschiffahrt, so auch bei der Binnenschiffahrt, ein erheblicher Eisenbahnumschlagsverkehr entwickelt.

Eisenbahn- und Schiffsverkehr in den deutschen Seehäfen. Überlegenheit der Nordseehäfen. Der Verkehr der wichtigeren Ost- und Nordseehäfen gestaltete sich im Jahre 1907 folgendermaßen:

In den Häfen	betrug der Eisenbahnverkehr 1907 in 1000 t		der Seeschiffsverkehr 1907 in 1000 Schiffs-R.T.	
	Versand	Empfang	in Ankunft	in Abgang
Ostpreußischen Häfen:				
Memel, Pillau, Königsberg	771	1117	798	707
Westpreußisch. Häfen:				
Elbing, Danzig-Neufahrwasser	978	1048	744	510
Pommerschen Häfen:				
Stolpmünde, Rügenwalde, Kolberg, Stettin, Swinemünde, Wolgast, Stralsund	1445	1221	2 324	1 145
Rostock, Wismar, Lübeck, Kiel, Flensburg, Travemünde, Warnemünde	1082	1597	2 766	1 874
Summa der Ostseehäfen	4276	4983	6 632	4 236
Elbhäfen:			Stadt Hamburg	
Hamburg, Altona, Glückstadt, Harburg, Stade, Cuxhaven	3109	4337	11 578	8 615
			Übrige Elbhäfen	
			815	107
Weserhäfen:				
Bremen, Bremerhaven, Vegesack, Geestemünde, Nordenham, Brake, Elsfleth, Blexen, Einswarden	1909	2159	Bremen und Bremerhaven	
			3 344	2 790
			Übrige Weserhäfen	
			904	279
Emshäfen:				
Emden, Leer, Papenburg	149	334	641	343
Summa der Nordseehäfen	5167	6830	17 282	12 134

Der Eisenbahnverkehr der Nordseehäfen ist also im Versand rund 20 %, im Empfang rund 35 % größer als der der Ostseehäfen. Der Schiffsverkehr der Nordsee ist sogar fast dreimal so groß, als der der Ostsee; vor allem aber ragt der Verkehr Hamburgs über den aller anderen Häfen weit hinaus.

Der Grad der Entwicklung zeigt sich in folgenden Zahlen:

Der Eisenbahnverkehr betrug:

In den Häfen	Im Jahre	Versand t	Empfang t
Ost- und Westpreußischen Häfen	1883	396 151	752 944
	1895	669 095	1 312 125
	1908	1 713 469	2 348 782
Pommerschen Häfen	1883	434 680	503 838
	1895	918 453	801 002
	1908	1 266 821	1 240 766
Rostock, Lübeck, Kiel usw.	1883	414 366	310 488
	1895	806 300	760 447
	1908	1 031 547	1 580 939
Elbhäfen	1883	748 213	1 074 045
	1895	1 500 651	2 248 483
	1908	2 973 659	4 326 024
Weserhäfen	1883	660 034	697 513
	1895	998 264	1 004 860
	1908	1 888 166	2 310 359
Emshäfen	1883	81 221	117 960
	1895	93 207	145 774
	1908	118 046	415 723

Dagegen betrug der Schiffsverkehr in den größeren Häfen in Ankunft nach 1000 Reg.-T.

in	1883	1907
Emden	27	649
Stadt Bremen	974	3 570
Hamburg	3285	12 564
Kiel	439	623
Lübeck	360	728
Rostock	80	1 150
Stettin	859	1 874
Danzig-Neufahrwasser	652	815
Königsberg	560	568
Memel	230	299
Gesamt-Nordseegebiet	5382	19 652
„ -Ostseegebiet	4005	8 429

Die Ostsee war also an der Schiffahrtsbewegung des Deutschen Reiches 1883 mit rund 44 % der Tonnage, 1907 dagegen nur noch mit 30 % beteiligt. In den ostpreußischen Häfen Königsberg und Memel ist fast ein Verkehrsstillstand, in Danzig-Neufahrwasser eine nur unbedeutende Steigerung eingetreten.

Der Verkehr in Hamburg und Bremen insbesondere zeigt folgende Entwicklung im Vergleich zu den wichtigsten außerdeutschen Seestädten Nordwest-Europas.

Es betrug die Zahl der aus dem Auslande angekommenen Seeschiffe:

in	1888		1898		1907	
	Schiffe	1000 R.T.	Schiffe	1000 R.T.	Schiffe	1000 R.T.
Hamburg	5 950	4 120	7 990	6 667	10 427	10 889
Bremen	1 691	1 358	2 494	2 051	2 906	3 463
London	10 694	7 470	11 306	9 438	10 458	11 160
Liverpool	4 457	5 368	3 652	6 170	3 359	8 167
Antwerpen	4 486	3 921	5 358	6 452	6 284	11 181
Rotterdam	4 391	2 664	5 881	5 443	8 643	9 516

Die große Steigerung des Eisenbahn- und Schiffsverkehrs in Deutschland ist im allgemeinen auf die Umwälzung des ökonomischen Charakters des Deutschen Reiches und die Entwicklung des Weltverkehrs zurückzuführen.

An dieser Umwälzung und Entwicklung haben vorzugsweise die Nordseehäfen teilgenommen. Denn sie sind einem wirtschaftlich hoch entwickelten Hinterlande mit zugleich leistungsfähiger Wasserstraßenverbindung, die Ostseehäfen dagegen einem vorwiegend agrarischen Hinterlande vorgelagert.

Die Nordseehäfen haben außerdem — und das ist die Hauptsache — zu den großen Meeresstraßen des Weltverkehrs eine günstigere Lage; der Überseeverkehr ist daher zum großen Teil auf sie übergegangen.

Sie haben es ferner durch die Ausbildung ihres Handels und ihrer Schiffahrtsorganisation (man denke nur an die Hamburg-Amerika-, die Wörmann-, Ostafrika-, Levante- usw. Linie in Hamburg und den Norddeutschen Lloyd, die Deutsche Dampfschiffahrtsgesellschaft „Hansa“ u. a. m. in Bremen) vermocht, im Überseeverkehr zum großen Teil den frühern Zwischenhandel und Seeumschlag in London zu ihren Gunsten auszuschalten.

Auch der Nordostseekanal hat nicht viel zugunsten der Ostsee geändert.

Besonders im Schiffahrtsverkehr wirkt aber die Verkehrssteigerung eines Platzes infolge der dann eintretenden Schnelligkeit und Regelmäßigkeit der Beförderung von selbst wieder verkehrsanziehend.

Aus alledem erklärt sich die Überlegenheit der Nordseehäfen, besonders aber Hamburgs.

Wegen der vorzüglichen Wasserverbindung, die der Elbstrom für Hamburg bietet, ist der Eisenbahnverkehr in Hamburg verhältnismäßig niedriger als in Bremen-Bremerhaven, denn es betrug der gesamte Eisenbahnverkehr

1908 in 1000 t		in Ankunft	in Abgang
ohne Oldb. B.	in Bremen	1236	1043
	„ Bremerhaven	761	374
	Summa	1997	1417
dagegen in Hamburg		3357	1879

Fischumschlag. Der Fischverkehr, der der Vollständigkeit halber erwähnt werden möge, entfällt ebenfalls überwiegend auf die Nordsee. Die deutsche Seefischerei lieferte im Jahre 1908:

in der Nordsee 71 295 t Fische im Werte von 15 397 000 M.
„ „ Ostsee 25 478 t „ „ „ „ 6 407 000 „

Der größte Fischumschlagsplatz ist Geestemünde, wo die Eisenbahn hierfür einen besonderen Bahnhof, G. Fischereihafen, errichtet hat. Der Umsatz betrug im Jahre 1908:

in Geestemünde	6 489 000 M.
„ Hamburg	4 541 000 „
„ Altona	3 781 000 „
„ Bremerhaven	1 034 000 „
„ Cuxhaven	688 000 „

Das Gewicht der in Geestmünde im Jahre 1908 verladenen Fische betrug 31 479 t in Stückgut und 2 919 t in Wagenladungen. In Geestemünde werden die Fische nicht, wie sonst üblich, von den Versendern angerollt, sondern zweimal im Tage (11 1/2 V. und 6 N.) an den Packhallen der Händler eisenbahnseitig übernommen und von da durch einen bahnamtlichen Unternehmer zum Bahnhof angefahren, wo sie mit besonderen Eil-Fischzügen in Kurswagen Abgang finden, für deren Weiterlauf überall Anschlußzüge vorgesehen sind.

Das Hauptbestreben der Eisenbahnen zur Hebung des Fischumschlages ist eben auf Abkürzung der Beförderungsdauer gerichtet, so daß Fische von Geestemünde nach Münster in 10, nach Dortmund in 12, nach Frankfurt a. M. in 20 Stunden gefahren werden. Die Beförderung geschieht eilgutmäßig zu den Frachtgut- und besonderen Ausnahmesätzen.

Eisenbahn- und Schiffsverkehr in den deutschen Binnenhäfen. Überlegenheit der Rheinhäfen.

Der Güterverkehr der deutschen Binnenhäfen ist in nachfolgender Übersicht und zur besseren Veranschaulichung auch auf der beigegebenen Tafel XIII „Verkehrskarte der deutschen Wasserstraßen“ dargestellt. Nur die wichtigeren Hafenplätze sind eingetragen, dabei aber die Zahlen des gesamten Umschlagverkehrs von und zu Schiff laut Reichsstatistik über die Binnenschiffahrt angegeben. In dieser Statistik wird der auf den Eisenbahnumschlagsverkehr entfallende Teil nicht besonders nachgewiesen. Dagegen wird eisenbahnseitig für eine Anzahl Umschlagsplätze fortlaufend der eigentliche Eisenbahnumschlagsverkehr aufgeschrieben und veröffentlicht. Deshalb ist dieser Verkehr in Übersicht und Karte ebenfalls dargestellt. Damit ist er aber nicht erschöpft. Auch in den übrigen Häfen, die zugleich Eisenbahnanschluß haben, findet Eisenbahnumschlag statt, sei es unmittelbar bei Eingang, sei es nachträglich nach vorheriger Lagerung, und in letzterem Falle, sei es in unverändertem Zustande oder nach vorheriger Be- oder Verarbeitung des Gutes. Nur die märkischen Wasserstraßen haben im Verhältnis zu ihrem Schiffsverkehr mangels hinreichender Eisenbahnanschlüsse geringen Eisenbahnumschlagsverkehr; auch der Verkehr der Häfen, die zugleich Seehäfen sind, ist im wesentlichen nur Wasserumschlagsverkehr.

Übersicht über den Güterverkehr der deutschen Binnenhäfen.

Es betrug im Jahre 1908 in 1000 t.

in	der Schiffsverkehr					der Eisenbahnumschlagsverkehr		
	zu Berg		zu Tal		zusammen	von Schiff zu Bahn	von Bahn zu Schiff	zusammen
	an	ab	an	ab				
Rheingebiet.								
Wesel	522	5	189	6	722	—	—	—
Duisburg-Ruhrort-Hochfeld	4 240	7 007	903	4 339	16 489	3 359	11 741	15 100
Uerdingen	147	32	245	14	438	—	—	—
Crefeld	76	6	25	2	109	—	—	—
Düsseldorf	494	74	418	84	1 070	—	—	—
Neuß	384	45	82	22	543	—	—	—
Mülheim a. Rhein	244	24	62	78	408	—	—	—
Cöln	525	87	327	118	1 057	—	—	—
Coblenz	39	1	40	34	114	—	—	—
„ (Mosel)	—	1	3	—	4	—	—	—
Oberlahnstein	—	—	—	—	—	61	199	260
Bingen	97	1	65	80	243	131	19	150
Biebrich	30	—	43	8	81	—	—	—
Mainz	236	7	304	216	763	135	23	158
Kastel	—	—	—	—	—	170	—	170
Gustavsburg	1 268	—	—	42	1 310	1 210	43	1 253
Main: Frankfurt a. M.	962	20	94	210	1 286	358	221	579
Main: Offenbach	—	—	—	—	—	67	3	70
Main: Aschaffenburg	1	—	2	3	6	—	—	—
Main: Miltenberg	5	—	—	10	15	—	—	—
Main: Würzburg	27	1	1	24	53	—	—	—
Gernsheim	—	—	—	—	—	79	—	79
Worms	293	3	8	35	339	134	27	161
Ludwigshafen	1 533	14	25	602	2 174	—	—	—
Mannheim	4 692	140	101	737	5 670	1 649	208	1 857
Rheinau	1 703	115	5	27	1 850	—	—	—
Neckar: Mannheim (Neck.)	—	73	211	—	284	—	—	—
Neckar: Heilbronn	88	—	—	49	137	—	—	—
Speyer	57	2	25	19	103	—	—	—
Karlsruhe	536	—	8	96	640	—	—	—
Lauterburg	309	—	—	—	309	—	—	—
Kehl	159	—	—	8	167	—	—	—
Straßburg	800	6	—	43	849	—	—	—
Rhein-Marne- u. Saarkanal: Straßburg (Rhein, Marne)	—	282	244	—	526	—	—	—
Rhein-Marne- u. Saarkanal: Saarbrücken-Louisenthal	416	—	—	319	735	—	—	—
	19 883	7 946	3 430	7 225	38 484	7 353	12 484	19 837

Übersicht über den Güterverkehr der deutschen Binnenhäfen. (Fortsetzung.)

in	der Schiffsverkehr					der Eisenbahnumschlagsverkehr		
	zu Berg		zu Tal		zusammen	von Schiff zu Bahn	von Bahn zu Schiff	zusammen
	an	ab	an	ab				
Emsgebiet (Dortmund-Ems-Kanal).								
Emden	18	844	567	26	1 455	—	—	—
Leer	68	17	30	30	145	—	—	—
Meppen	—	—	—	—	—	8	6	14
Lingen	12	3	16	1	32	12	1	13
Saerbeck	—	—	—	—	—	16	4	20
Münster	137	9	2	—	148	—	—	—
» Petershafen	—	—	—	—	—	8	—	8
» Stadthafen	—	—	—	—	—	113	—	113
König Ludwig	—	—	—	—	—	2	17	19
Friedrich der Große	—	—	—	—	—	37	23	60
Herne	60	—	—	210	270	—	—	—
Hardenberg	—	—	—	—	—	10	132	142
Dortmund	739	—	—	195	934	434	132	566
	1 034	873	615	462	2 984	640	315	955
Wesergebiet.								
Bremen	—	167	304	—	471	—	—	—
Minden	84	—	1	10	95	61	17	78
Hameln	—	—	—	—	—	16	141	157
Karlshafen	2	—	4	15	21	—	—	—
Bodenfelde	—	—	—	—	—	—	19	19
Münden	21	—	—	19	40	5	17	22
Cassel	—	—	—	—	—	8	24	32
Celle (Aller)	—	—	—	—	—	7	25	32
	107	167	309	44	627	97	243	340
Elbgebiet.								
Altona	—	—	—	—	—	173	10	183
Harburg	1 265	123	78	367	1 834	294	150	444
Hamburg	—	5 522	3 082	—	8 604	—	—	—
Lüneburg	24	—	—	16	40	—	—	—
Dömitz Hafen	69	3	—	20	92	—	—	—
Wittenberge	71	3	61	5	140	52	—	52
Charlottenburg	601	8	1 427	9	2 045	—	—	—
Berlin	2 769	384	2 210	298	5 661	—	—	—
Magdeburg	901	16	329	593	1 839	724	384	1 108
Schönebeck	135	32	64	556	787	—	—	—
Barby	41	—	—	65	106	37	70	107
Saale Salzmünden	—	—	—	—	—	2	18	20
Saale Halle a. S.	—	—	—	—	—	71	21	92
Aken	166	11	22	66	265	124	72	196
Wallwitzhafen	168	7	5	94	274	181	111	292
Wittenberg	—	—	—	—	—	35	9	44
Torgau	—	—	—	—	—	31	22	53
Dresden	413	6	289	118	826	—	—	—
Riesa	—	—	—	—	—	—	—	442
Schandau Hafen	2	—	43	29	74	—	—	—
	6 625	6 115	7 610	2 236	22 586	1 724 + 442 t	867	3 033
Lübeck.								
Lübeck (Trave)	144	1	20	22	187	—	—	—
» (Wackenitz)	—	—	3	—	3	—	—	—
» Elb-Travekanal	—	170	211	—	381	—	—	—
	144	171	234	22	571	—	—	—

Übersicht über den Güterverkehr der deutschen Binnenhäfen. (Fortsetzung.)

in	der Schiffsverkehr					der Eisenbahnumschlagsverkehr		
	zu Berg		zu Tal		zusammen	von Schiff zu Bahn	von Bahn zu Schiff	zusammen
	an	ab	an	ab				
Odergebiet.								
Stettin	—	1613	914	—	2527	—	—	—
Küstrin	37	2	4	17	60	—	—	—
Glogau	12	—	—	53	65	—	—	—
Maltsch	2	—	—	101	103	—	101	101
Breslau	398	37	41	561	1 037	213	562	775
Cosel	331	—	6	1 687	2 024	332	1 662	1 994
	780	1652	965	2419	5816	545	2 325	2 870
Weichsel-, Pregel- und Memelgebiet.								
Oberbaum (Elbing)	150	2	5	99	256	—	—	—
Thorn Hafen	20	—	39	27	86	—	—	—
Königsberg	287	56	539	36	918	—	—	—
Pillau	—	122	4	—	126	—	—	—
Memel	—	113	423	—	536	—	—	—
	457	293	1 010	162	1 922	—	—	—
Donaugebiet.								
Regensburg	107	—	12	79	198	—	—	—
Passau Hafen	63	2	—	22	87	—	—	—

Die Entwicklung des Verkehrs in den letzten 33 Jahren zeigt folgende Übersicht:

Güterverkehr der bedeutenderen Binnenhäfen in den Jahren 1875, 1895 und 1908.
Es sind in 1000 t

im Hafenplatz	1875			1895			1908		
	angekommen	abgegangen	zusammen	angekommen	abgegangen	zusammen	angekommen	abgegangen	zusammen
Memel	309	65	374	399	40	439	423	113	536
Breslau	111	16	127	366	1004	1370	439	598	1 037
Cosel	—	—	—	1895 eröffnet			337	1 686	2 024
Stettin	210	304	514	210	1229	1439	916	1 616	2 532
Hamburg	336	463	799	1638	1942	3580	3082	5 522	8 604
Magdeburg	418	258	676	1019	494	1513	1230	601	1 839
Dresden	179	17	196	510	79	583	702	124	826
Berlin	2992	247	3239	4652	482	5134	4979	682	5 661
Bremen	201	76	277	231	149	380	304	167	471
Ruhrort, einschließlich Duisburg und Hochfeld	761	2174	2935	1965	5451	7416	5143	11 346	16 489
Düsseldorf	104	36	140	281	55	336	912	158	1 070
Cöln	160	98	258	437	188	625	852	205	1 057
Oberlahnstein	15	136	151	33	79	112	61	199	260
Mainz	116	16	132	178	31	209	540	223	763
Gustavsburg	112	9	121	512	64	576	1268	42	1 310
Ludwigshafen	103	26	129	617	152	769	1558	616	2 174
Mannheim	569	167	736	2712	568	3280	4793	877	5 670
Rheinau	—	—	—	—	—	—	1708	142	1 850
Frankfurt a. M.	197	4	201	635	116	751	1056	230	1 286
Nürnberg	64	30	94	35	3	38	30	2	32
Passau	75	68	143	61	12	73	63	24	87
Regensburg	27	14	41	62	23	85	119	79	198

Nach diesen Übersichten zeigen auch die Binnenhäfen in Ost- und Westpreußen gleich den dortigen Seehäfen nur geringen Verkehr und geringe Entwicklung.

Die Oder verdankt ihren Verkehr besonders dem Umschlag von und zum oberschlesischen Kohlen- und Hüttengebiet. Der Hauptverkehr aber entfällt auf Elbe und Rhein, und auf diesen zwei Strömen zeigt sich eine gewaltige Verkehrsentwicklung. Diese ist hervorgerufen durch Verbesserung der Wasserstraßen, durch die Fortschritte im Schiffbau — die Tragfähigkeit eines Rheinkahnes für Kohlen betrug im Mittel 1861—1870 529 t, 1881—1890 929 t, 1891—1900 1277 t und nach 1906 1815 t, und die Last eines Schleppers ist von 600 t auf 6000 t gestiegen —, durch den Neu- oder Ausbau von Häfen, vor allem aber durch Entstehung und Ausdehnung des Massenverkehrs. Die Entfaltung der deutschen Industrie, besonders der schweren Industrie, brachte Erz- und Eisentransporte; die wachsende Bevölkerung Deutschlands Transporte von Getreide und anderen Lebensmitteln; der Bau von Eisenbahnen, Gebäuden und Straßen Transporte von Baumaterialien aller Art (Holz, Sand, Kies, Zement und Steine); vor allen Dingen aber kamen Steinkohlen für Industrie und Hausbrand in allgemeinen Gebrauch und lieferten dadurch den Wasserstraßen die großen Kohlentransporte, die jetzt, namentlich für das Rheingebiet, das Rückgrat der Schiffahrt bilden.

Alle diese Gründe erklären auch das Überwiegen des Verkehrs am Rhein, dessen Seehäfen nicht in Deutschland, sondern in Niederland liegen, und ferner das Überwiegen des Verkehrs in den Häfen Duisburg-Ruhrort am Niederrhein und Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau am Oberrhein.

Der Hafenverkehr der 38 deutschen Rheinhäfen, über deren Verkehr im Jahre 1907 die Zentralkommission für die Rheinschiffahrt berichtet, betrug 41,5 Millionen Tonnen; davon entfielen allein auf Duisburg-Ruhrort 16,1 Millionen Tonnen, auf Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau 10,1 Millionen Tonnen; zusammen also 63% des gesamten Rhein-Hafenverkehrs. Die drittgrößte Hafengruppe am Rhein, Gustavsburg-Mainz-Kastel-Amöneburg, bleibt mit fast 3 Millionen Tonnen weit hinter den genannten Riesenhäfen zurück. Duisburg-Ruhrort ist der Ausfuhrhafen des wichtigen Ruhrkohlenbezirks und gleichzeitig der Einfuhrhafen des hoch entwickelten und dicht bevölkerten rheinisch-westfälischen Industriebezirks; Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau der Endpunkt der Großschiffahrt auf dem Rhein, der größte Umschlags-, Handels- und Industrieplatz am Oberrhein. In Duisburg-Ruhrort sind die Hauptempfangs-Artikel zu Wasser Erze (1907 in 1000 t 3179), Erden, Zement, Steine (893), Getreide (800), Holz (553); die Hauptversand-Artikel Kohlen (9066), Eisen und Metalle (401), Steine und Erde (401). In Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau sind die Hauptempfangs-Artikel zu Wasser Kohlen (4757), Getreide (1377), Zement, Erde, Steine (555); die Hauptversand-Artikel Steine, Zement (252), Kohlen (193), Salz (174).

Die Verkehrsentwicklung der beiden Riesenhäfen in den letzten 25 Jahren hat sich folgendermaßen gestaltet.

Es betrug in 1000 t

in		der Eisenbahnverkehr		der Schiffsverkehr	
		Versand	Empfang	Versand	Empfang
Duisburg-Ruhrort Hochfeld	1883	1343	4 485	2 174	761
	1895	2646	7 467	5 451	1965
	1908	5110	14 942	11 350	5143
Mannheim - Ludwigshaf.- Rheinau	1883	901	487	173	942
	1895	2456	965	540	2733
	1908	3660	2 058	1 601	8061

Nicht nur die jetzige Verkehrsstärke, sondern mehr noch der Grad der Entwicklung in den letzten 25 Jahren ist demnach ganz außergewöhnlich. Dabei ist der Schiffsverkehr in Duisburg-Ruhrort in vollem Umfange und der in Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau zum großen Teil gleichzeitig Eisenbahnumschlagsverkehr. Der Verkehr dieser beiden Riesen-Rheinhäfen hat daher für die vorliegende Frage ganz besonderes Interesse.

Notwendigkeit vollkommener Umschlagseinrichtungen. Ein solcher Massen-Umschlagsverkehr, wie er sich hiernach in den deutschen See- und Binnenhäfen, besonders in den Nordsee- und Rheinhäfen, gestaltet hat, kann nur glatt und rasch abgewickelt werden, wenn alle dazu erforderlichen Einrichtungen vollkommen und mustergültig sind. An einer raschen und glatten Abwicklung haben alle Beteiligten — Schiffahrt, Handel und Eisenbahn — gleich großes Interesse. Seitdem die Schiffsgefäße nicht nur der See-, sondern auch der Binnenschiffahrt immer größere Ausdehnung angenommen haben und damit an Zinsen für Kapitalaufwand, Unterhaltungs- und Betriebskosten täglich große Summen verschlingen, bedeutet jede Verzögerung Verlust. Auch der Handel legt Wert darauf, die in großen Mengen auf einmal bezogenen, vielfach recht wertvollen Güter mit aller Beschleunigung zu erhalten, um Zinsverlust zu verhüten und die angelegten Gelder wieder frei zu bekommen. Die Eisenbahn endlich muß nicht nur im Interesse des Wagenumlaufs, sondern schon zur Aufrechterhaltung ihres Betriebes jede Verzögerung und jede Stockung vermeiden. Man vergegenwärtige sich, daß in den Duisburg-Ruhrorter Häfen täglich rund 4000 beladene und außerdem rund 800 leere Wagen zuzustellen und ebensoviel Wagen abzuholen sind, und welche Folgen es für den Wagenumlauf, den ohnehin hochgespannten Bahnbetrieb und auch für den Grubenbetrieb der

liefernden Zechen haben würde, wenn an dieser hohen Tagesleistung ein erheblicher Teil Rest bliebe.

Umschlagseinrichtungen im allgemeinen. Welche Umschlagseinrichtungen im allgemeinen bestehen, fällt jedem Besucher eines großen Hafens sofort auf:

Wasser- und Uferanlagen mit senkrechten Kaimauern (Schiffsliegestellen), Hebemittel, Schuppen und Lagerhäuser, Eisenbahn-Anlagen.

In erster Linie muß ein Umschlagsplatz für die Schiffe gute Anlegestellen mit ausreichenden Uferstrecken haben. Dazu gehört, daß diese Stellen durch eine hinreichend breite und tiefe Hafenstraße bequem zugänglich sind, und daß sie auch selbst die erforderliche Wassertiefe, sowie hinreichende Ausdehnung haben. Die modernen Riesendampfer von über 200 m Länge und nahezu 10 m Tiefgang haben natürlich die Ansprüche an die Hafenanlagen gewaltig gesteigert und überall Neubauten und Erweiterungen erforderlich gemacht. Auch die Binnenhäfen werden durch den Fortschritt in der Vergrößerung der Schiffsgefäße und in der Vertiefung der Wasserstraßen-Fahrrinnen gezwungen, hierin mit ihren eigenen Abmessungen und Tiefen zu folgen.

Sodann müssen die Schiffsliegestellen mit den erforderlichen Hebemitteln zum Löschen und Laden der Schiffe versehen sein. Die Bedeutung dieser Lösch- und Lademittel, ihre Entwicklung und Mannigfaltigkeit ist so groß, daß ihnen ein besonderer Abschnitt gewidmet werden soll.

Ein weiteres wichtiges Erfordernis ist das Vorhandensein ausreichender Schuppen, Lagerhäuser (Speicher) und offener Lagerplätze. Denn der Umschlag vollzieht sich nicht immer unmittelbar bei Eingang von Schiff auf Eisenbahnwagen und umgekehrt, vielmehr vielfach erst nach vorheriger Ablage des Gutes in Schuppen, Lagerhäusern, Lagerplätzen. Die Schuppen, namentlich die in den Seehäfen, dienen mehr dem eigentlichen Ladegeschäft, dem Sortieren, dem Sammeln und Verteilen der Güter für den Weitergang, während die Lagerhäuser ein Hilfsmittel des Handels zur Aufspeicherung und zum Vertrieb der Vorräte sind. Dieser Zweckbestimmung der Schuppen muß daher auch ihre Bauart angepaßt sein; sie müssen übersichtlich, geräumig, hell und nur von solcher Höhe sein, daß der Kran das Gut unmittelbar vom und zum Lagerraum heben kann. Der Zweckbestimmung entsprechend stehen die Schuppen in der Regel in Verwaltung der eigentlichen Hafenbehörde, während die Lagerhäuser meist entweder Privaten gehören oder als „öffentliche Lagerhäuser" verpachtet sind.

Für den Eisenbahnumschlag sind ferner nötig ausreichende und zweckgemäß angelegte Rangier-, Anfahrt-, Abfahrt-, Aufstell- und Ladegleise zum Heranbringen, Aufstellen, Auswechseln und Fortschaffen der Eisenbahnwagen. Große Rangierbahnhöfe mit Ablaufbergen und nötigenfalls besonderen Rangiergruppen für einzelne Bahnhöfe oder Bahnhofsbezirke sind heutzutage bei größerem Verkehr überall etwas Selbstverständliches und auch überall vorhanden. Zahl und Anordnung der eigentlichen Ladegleise müssen der Natur des Gutes und der Art des Umschlages angepaßt sein. Bei unmittelbarem Umschlag müssen die Ladegleise selbstverständlich am Ufer entlang laufen; sie können dann auch gleichzeitig von den anliegenden Schuppen und Lagerhäusern mitbenutzt werden. Ist letzteres nicht beabsichtigt und nicht nötig, so liegen die Schuppenladegleise besser auf der rückwärtigen Schuppenseite. Zum leichten Verschieben und Auswechseln der Wagen an den einzelnen Ladestellen sind bei großem Verkehr mindestens zwei, besser aber drei Gleise — davon eins als sogenanntes Betriebsgleis — vorzusehen; ausreichende Weichen und elektrische Spills dürfen nicht fehlen; Schiebebühnen, die z. B. in Mannheim in großer Zahl vorhanden sind, können je nach den örtlichen Verhältnissen gute Dienste leisten; auch Drehscheiben und Gleiswagen gelten je nach Bedarf als etwas Selbstverständliches.

Zum Stapeln der mit der Bahn angekommenen Kohlen, Erze oder ähnlichen Massengütern dienen am besten Pfeilerhochbahnen.

Zur zollamtlichen Behandlung der Güter im Hafen selbst dienen eigene Zollämter oder Zollabfertigungsstellen mit Zollschuppen, zollfreien Niederlagen usw.

Endlich erfordert ein geregelter Umschlagsverkehr, daß der eigentliche Hafenbetrieb und der Eisenbahnbetrieb zweckmäßig und jedenfalls derart organisiert sind, daß beide harmonisch ineinandergreifen. Hierzu gehört auch, daß bei einem großen Kohlenumschlag von Bahn zu Wasser die Kohlenverladung auf den Gruben und die Zufuhr zu den Häfen so geregelt wird, daß einer Überlastung des Umschlagsplatzes vorgebeugt wird.

Ob es sonst wirtschaftlich und im Interesse des Umschlags nötig ist, Eisenbahnbetrieb und Hafenbetrieb in eine Hand zu legen, soll hier nicht erörtert werden. Bei einem großen Kohlenkipperbetrieb wird es aber in der Regel zweckmäßig sein, wenigstens diesen Betrieb mit dem Eisenbahnbetrieb zu vereinigen. Denn der Kipper ist im wesentlichen nichts anderes als das letzte Stück des Bahnbetriebes; auch das Kippen selbst stellt sich im wesentlichen nur als ein, der Zeitdauer nach überdies höchst unbedeutender Teil der ganzen Wagenbewegung dar. Deshalb ist z. B. im neuen Oderhafen Cosel sogar der ganze Umschlagsbetrieb in Händen der Eisenbahn.

Wenn nachstehend die Umschlagseinrichtungen nur von je zwei der wichtigsten See- und Binnenhäfen im einzelnen dargestellt werden, so ist doch zu betonen, daß auch in anderen Häfen nach Maßgabe ihres Verkehrs die vorhandenen Einrichtungen durchweg auf der Höhe stehen. Das gilt namentlich von den vielen neuen, in den letzten 10 bis 15 Jahren ausgebauten Häfen des Westens: Kehl-Straßburg, Karlsruhe,

Frankfurt a. M., Cöln-Deutz-Mühlheim a. Rh., Neuß, Düsseldorf, Crefeld usw. Die Häfen sind ja auch im eigenen Interesse zur Vervollkommnung ihrer Einrichtungen gezwungen, da der Verkehr sich von selbst dem Hafen zuwendet, dessen Einrichtungen die besten sind. Jeder Hafen will aber nicht nur für seine Bevölkerung und Industrie Nahrungsmittel und Rohstoffe billig beziehen, sondern auch den Umschlagverkehr mit dem Hinterlande für den einheimischen Handel und die einheimische Spedition gewinnen.

Umschlagshäfen, Industriehäfen. Freilich sind diese neuen Häfen zum großen Teil Industriehäfen, die industriellen Neugründungen nicht nur das gesuchte, verhältnismäßig preiswerte Gelände zur Ansiedlung, sondern auch gleichzeitig Eisenbahnanschluß und außerdem Verbindung mit dem immer billiger werdenden Wasserwege sichern. Manche dieser industriellen Neugründungen haben indessen selbst vorwiegend Eisenbahnumschlagsverkehr (so Holzhandlungen mit Sägewerken, Getreide- und Ölhandlungen mit Mühlen); die übrigen dagegen befruchten den Schiffahrtsverkehr so, daß dessen Ausdehnung in einem Hafen auch seinen Eisenbahnumschlagsverkehr günstig beeinflußt. Die Industriehäfen sind daher in der Regel zugleich Umschlagshäfen, und gerade diese Doppelnatur trägt zu ihrer Entwicklung und wirtschaftlichen Sicherstellung besonders bei.

Ein höchst lehrreiches Beispiel hierfür ist Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau. Dort hat sich eine so ausgedehnte Industrie angesiedelt, daß trotz der Verkehrsablenkung auf die neuen Häfen Karlsruhe und Kehl-Straßburg ständig Verkehrssteigerung eingetreten und eine wirkliche Gefährdung Mannheims auch aus der Regulierung des Oberrheins nicht zu erwarten ist.

Umschlagseinrichtung in Hamburg. In Hamburg können jetzt alle Seeschiffe schleusenfrei ohne Aufenthalt, auch unabhängig vom Gezeitenwechsel, an die Liegesteilen fahren, was z. B. den Londoner Dockshäfen gegenüber ein großer Vorzug ist. Nur die großen Passagier-Schnelldampfer müssen im Vorhafen Cuxhaven abgefertigt und deshalb die nicht sehr bedeutenden Gütermengen dieser Dampfer von und bis Hamburg durch Leichterschuten befördert werden.

In Hamburg besteht ein Freihafen und ein Zollhafen.

Der Freihafen besitzt eine Wasserfläche von 555 ha. Davon entfallen auf:

Seeschiffshäfen	245 ha
Flußschiffshäfen	122,2 „
Kanäle und Seitenarme	72,9 „
die freie Elbe und die Hafenzugänge	114,9 „

An den Wasserflächen mit Seeschifftiefe sind 33 610 m Uferstrecken vorhanden, davon 24 255 m Kaimauer und 21 365 m mit Lösch- und Ladevorrichtungen versehen.

An den Wasserflächen mit Flußschifftiefe befinden sich 31 345 m Uferstrecken.

Die Länge der Kaischuppen beträgt 13 065 m; sie enthalten an überdachtem Lagerraum 413 610 qm.

Die Hafenbahngleise haben eine Ausdehnung von 202,1 km. Die Zahl der Krane und Hebevorrichtungen beläuft sich auf 821.

Der Zollhafen besitzt eine Wasserfläche von 368 ha. Davon entfallen auf:

Seeschiffshäfen	24,7 ha
Flußschiffshäfen (einschl. des Holzhafens)	97,9 „
Kanäle und Seitenarme	88,2 „
die freie Elbe um die Hafenzugänge	157,2 „

Die Länge der Uferstrecken an Wasserflächen mit Seeschifftiefe beträgt 3 675 m, davon 2 000 m mit Lösch- und Ladevorrichtungen; die Länge der Uferstrecken an Wasserflächen mit Flußschifftiefe 30 530 m, davon 5 235 m mit Lösch- und Ladevorrichtungen.

Eine Eigenart Hamburgs ist es, daß die neuen Lagerhäuser mit wenigen Ausnahmen nicht unmittelbar am Kai, sondern getrennt davon an der Stadt liegen, und daß sie auch nicht mit Eisenbahngleisen versehen sind, vielmehr auf der einen Seite nur Wasserverkehr, auf der anderen nur Landstraßenverkehr haben. Bau und Betrieb dieser Lagerhäuser sind vom Staat an die Aktiengesellschaft „Freihafen-Lagerhaus-Gesellschaft" vergeben, die aber in gewissem Umfange der staatlichen Aufsicht unterliegt.

Besondere Erwähnung verdienen die drei sogenannten (Süd-) Fruchtschuppen wegen ihrer zweckmäßigen Einrichtung — sie sind sogar heizbar — und ihrer Leistungsfähigkeit für den bedeutenden Apfelsinenumschlag.

Die älteren Krane haben meist Dampfantrieb, die neueren indessen elektrischen. Am sogenannten Sammelschuppen werden Krane, Schiebebühnen und Spills durch Wasserdruck betrieben.

Die Hafengleise liegen vorwiegend, meistens vier bis fünf, hinter den Schuppen, d. h. auf der Landseite, da die Güter in den Schuppen in der Regel erst sortiert werden müssen. Für den unmittelbaren Eisenbahnumschlag bei Massengütern oder bei einzelnen schweren Gütern liegt vielfach auch ein Gleis auf der Wasserseite.

Alle Eisenbahnanlagen sind Eigentum des Hamburgischen Staates; der Betrieb wird jedoch nach Maßgabe einer besonderen Vereinbarung durch die Preußische Staatsbahn ausgeführt.

Der Ausbau des Hamburger Hafens ist im wesentlichen in den letzten 25 Jahren mit einem Kostenaufwand von beinahe 200 Millionen Mark erfolgt, und seitdem entsprechen die Anlagen und Einrichtungen im allgemeinen den Anforderungen des neuzeitlichen Großverkehrs. Besondere Aufmerksamkeit erregen die Kuhwärder-Häfen als die umfassendsten Anlagen im Gesamtgebiet des Hafens. Sie allein haben dem Staate 32 Millionen Mark Kosten verursacht. Sie sind an die Hamburg-Amerika-Linie („Hapag") gegen eine Jahrespacht von etwa 1,35 Millionen Mark verpachtet und decken damit rund 25 % aller Reineinnahmen des Staates aus seinen Hafenanlagen. Die „Hapag", neben dem Norddeutschen Lloyd in Bremen das bedeutendste Schiffsunternehmen der Welt, hat es aber auch verstanden, namentlich durch die grundsätzlich durchgeführte Vereinigung von Personen- und Frachtdampfern, gegen 60 regelmäßige Überseelinien zu errichten und mit mehr als 300 Häfen der ganzen Welt einen geregelten Dienst herzustellen.

Trotz dieser großen Aufwendungen für die Hafenbauten sind aber schon wieder neue umfangreiche Erweiterungen und Verbesserungen in Aussicht genommen und als Kosten für die nur vorläufig auszuführenden Arbeiten wieder 45 Millionen Mark vorgesehen.

Umschlagseinrichtungen in Bremen und Bremerhaven. Der zweitgrößte deutsche Nordseehafen ist Bremen mit dem Vorhafen Bremerhaven, letzterer an der Wesermündung, ersterer ca. 60 km stromaufwärts gelegen. Der Wasserumschlag mit der Weser ist aber ver-

hältnismäßig schwächer als der Elbumschlagsverkehr in Hamburg wegen der geringen Leistungsfähigkeit und Längenausdehnung der Weser, der Eisenbahnumschlag daher verhältnismäßig größer als in Hamburg.

Bremen und Bremerhaven bilden verkehrlich eine Einheit wie Hamburg und Cuxhaven, indessen hat Bremerhaven dabei eine weit größere Bedeutung.

Der 1888 eröffnete alte Bremer Hafen (I) hat nur eine Wassertiefe von 5,5 m bei Niedrigwasser und 7,5 m bei Hochwasser. Er selbst ist daher nur für kleine und mittlere Seeschiffe zugänglich, so daß der Hauptlösch- und Ladeplatz für die großen Seeschiffe früher Bremerhaven war.

Der neue teilweise 1906 dem Betriebe übergebene Hafen II in Bremen erhielt jedoch ebenfalls eine ausreichende Seetiefe (8,5 m bei Niedrigwasser).

Bremerhaven hat drei geschlossene Dockhäfen, den alten Hafen, den neuen Hafen und die Kaiserhäfen I—III. Sie haben zusammen 8060 m nutzbare Kailänge und namentlich die Kaiserhäfen eine große Wassertiefe (I 9,56 m, die 1906/09 eröffneten II und III sogar 11,56 m). Die dem Staate gehörenden Kaischuppen dienen dem Eisenbahnumschlagsverkehr und sind im ganzen 87 500 qm groß, außerdem sind noch 90 000 qm Privatlagerschuppen vorhanden. Vor oder hinter den Schuppen liegen die Eisenbahngleise. Die neuesten Häfen haben drei Eisenbahngleise zwischen Kai und Schuppen. Die Ostseite dieser Häfen dient vorwiegend dem Baumwoll-Umschlag zur Eisenbahn, der im Jahre 1908 213 095 t, gleich rund 70 Wagenladungen im Tage, betrug; die Westseite und der Kaiserhafen III werden dagegen vom Betriebe des Norddeutschen Lloyd in Anspruch genommen. Bremerhaven dient also nicht nur dem Umschlag zwischen Seeschiff und Leichter, sondern auch dem Eisenbahnumschlag. Der Speicherbetrieb entfällt indessen auf Bremen.

Im alten Hafen in Bremen liegen am Ufer zunächst zwei Gleise, dann die Schuppen für den Umschlagsverkehr, an deren Landseite wieder zwei Gleise, längs diesen eine Landstraße, an diesen die großen Speicher und an deren Rückseite wieder ein Eisenbahngleis. Die Schuppen sind 2100 m lang und 81 500 qm groß; die Speicher 22 600 qm, außer dem Baumwollspeicher mit 5500 qm, Getreidespeicher mit 10 000 qm und dem allgemeinen Lagerhaus mit 10 000 qm.

Ebenso wie in Hamburg sind auch in Bremen hervorragend zweckmäßige Einrichtungen für den Südfruchtverkehr vorgesehen, der hier in neuerer Zeit erheblichen Umfang gewonnen hat.

Der Verkehr zwischen Schuppen und Speicher wird durch fahrbare Krane ohne Störung des Eisenbahnbetriebes vermittelt.

Der neue Hafen hat am Ufer drei Gleise, dann folgen die Schuppen und an diesen wieder zwei Gleise. Schuppen und Speicher liegen also nicht wie in Hamburg getrennt, sondern unmittelbar nebeneinander.

Die älteren Krane werden überwiegend hydraulisch, die neueren elektrisch betrieben.

Schuppen-, Speicher- und Kranbetrieb ist in Bremen an die Bremer Lagerhaus-Gesellschaft verpachtet.

Auch in Bremen und Bremerhaven werden für Erweiterung und Verbesserung aller Anlagen fortwährend große Aufwendungen gemacht. In Bremerhaven sind für Neubauten seit 1905 schon jetzt rund 50 Millionen bewilligt und außerdem noch weitere 57 Millionen in Aussicht genommen.

In Bremen sind bis April 1909 für den alten Hafen I rund 32,7 Millionen, für den neuen Hafen II rund 18,2 Millionen und für den Holz- und Fabrikhafen rund 7,2 Millionen ausgegeben und schon sind für einen neuen Industrie- und Handelshafen wieder 15 Millionen bewilligt.

Umschlagseinrichtungen in Duisburg-Ruhrort.

Der Duisburg-Ruhrorter Hafen gehört zu der großen Gruppe der Rhein-Ruhrhäfen. Hierunter versteht man die an der Ruhrmündung rechts und links des Rheins zwischen Rheinstrom-km 272 und 291 belegenen vier öffentlichen Häfen (1. Hochfelder Hafen der preußischen Staatsbahn, 2. Duisburger Hafen der Stadt Duisburg, 3. Ruhrorter Hafen des Ruhrfiskus, 4. Ruhrorter Eisenbahnhafen der preußischen Staatsbahn) und fünf Privathäfen (5. Alsum, 6. Schwelgern, 7. Walsum, 8. Rheinhausen, 9. Rheinpreußen). Rechtsrheinisch liegen die vier öffentlichen und die Privathäfen No. 5 bis 7, links die Privathäfen No. 8 und 9. Der Gesamtwasserverkehr dieser Häfen betrug 1907 21 582 482 t (ab 11 694 148 t, an 9 887 202 t), während der ganze Seeverkehr Hamburgs 1907 nur 18 944 116 t betrug, so daß die Rhein-Ruhr-Hafengruppe die verkehrsreichste von ganz Europa ist.

Die Privathäfen dienen dem Eigenverkehr der anliegenden großen Werke und scheiden daher hier aus. Die öffentlichen Häfen No. 2 und 3 sind seit Oktober 1905 zu einer Hafenbetriebsgemeinschaft „Verwaltung der Duisburg-Ruhrorter Häfen" vereinigt, der seit 1907 auch die Leitung des Ruhrorter Eisenbahnhafens und seit 1908 auch des Hochfelder Hafens unterstellt ist.

Diese Duisburg-Ruhrorter Häfen haben nach der letzten 1908 beendeten Erweiterung 155 ha Wasserfläche, 40 km Umschlagsufer, 140 km Hafengleise, 143 ha Lagerplätze und 100 ha Wege- und Eisenbahnanlagen.

Der Umschlagsverkehr von Schiff zu Eisenbahn besteht vorwiegend in Erz, Getreide und Holz, für deren Umschlag alle erforderlichen Einrichtungen — etwa 80 Krane, 120 Schuppen und Speicher und 20 Elevatoren — vorhanden sind.

Bei weitem der größte Teil der ganzen Hafenanlagen ist für ihren Hauptzweck, den Kohlenumschlag von Bahn zu Schiff, eingerichtet. Diesem Umschlag dienten schon früher neben Trichtern und Kränen vorwiegend Kopfkipper, zuletzt sechszehn mechanische und zwei hydraulische. Denn das für Schnelligkeit, Billigkeit und Kohlenschonung an sich beste Kastensystem, bei dem der ganze Wagenkasten mittels Kran vom Wagen gehoben und dicht über dem Schiff entleert wird, eignet sich aus Gründen des Eisenbahnbetriebs- und Eisenbahnwagendienstes nur für den Eigenverkehr einzelner Werke. Es besteht in den Privathäfen Schwelgern (Deutscher Kaiser), Walsum (Gutehoffnungshütte) und Rheinpreußen, woselbst die Kasten 6 bis 8 t fassen. Auch das in Amerika übliche Seitenkippersystem ist in Deutschland wegen der Bauart und der Schmiervorrichtung der deutschen Eisenbahnwagen nicht verwendbar. Bei der letzten Erweiterung des Hafens wurde daher angestrebt, die erforderlichen neuen Kopfkipper ganz besonders leistungsfähig und dabei kohlenschonend auszubilden. Daß das erreicht ist, möge die Schilderung der Betriebsweise der fertigen Anlage mit zunächst sieben neuen Kippern dartun.

In dem neuen 2,5 km langen und bis 350 m breiten Bahnhof „Ruhrort Hafen Neu", der für eine Tagesleistung von 5000 Wagen berechnet ist, werden die in den Zügen beladen ankommenden Wagen mittels Ablaufberg für die 15 Bezirke der Hafenmaschinen verteilt. Von hier aus werden sie von dieser Bezirksmaschine sofort abgeholt, in die Bezirksrangiergruppe — je eine für zwei Kipper mit zugehörigen Gleisen — überführt, nach Kippern, Absturz- und Ufergleisen, dann nach Schiffen und Kohlensorten geordnet und so in die Zustellgleise gebracht. Aus diesen laufen die Wagen im Gefälle auf eine Drehscheibe, wo sie durch eine Gleisbremse angehalten, für das querliegende Kippergleise gedreht und auf einer Centesimalwage gewogen werden. Nach der Verwiegung rollt der Wagen durch Anheben der Wiegeplattform am landseitigen Ende von der Drehscheibe zur Kippbühne. Hier wird die Vorderbracke des Wagens geöffnet und vom Wärter der Kippmotor eingeschaltet, worauf sich Kippbühne mit dem darauf festgehakten Wagen unter einem Ausschlag von fast 50° senkt. Der so entleerte Wagen wird wieder gehoben, läuft im Gefälle auf besonderem Gleise zu der

Leerwagen-Drehscheibe und von dieser nach Drehung und etwa geforderter Leerverwiegung nach den besonderen Leerwagen-Gleisen ab, von wo alsbald Weitergang in geschlossenen Zügen erfolgt.

Die abgestürzten Kohlen füllen zunächst einen 70 t fassenden Trichter, der am unteren Ende durch einen horizontalen Schieber verschlossen wird und mit einer kurzen Schüttrinne zum Schiff versehen ist. Aus dem Trichter gleiten die Kohlen dann in geschlossener Masse in das Schiff, so daß hierbei nur die an der Wandung sich reibenden Kohlen geringe Wertverminderung erleiden. Der Trichter ist horizontal beweglich, so daß das Ausbreiten der Kohlen im Schiff, die Trimmerarbeit, fast erspart werden kann. Auch seine Höhe ist verstellbar und wird zur Schonung der Kohle dem jeweiligen Wasserstande angepaßt. Die Steuerung aller elektrisch betriebenen Bewegungseinrichtungen bewirkt der Wärter, der von seinem Führerhaus aus den ganzen Verkehr übersieht. Ein großer Teil der Kohlen wird nicht direkt vom Eisenbahnwagen verladen, sondern aus Mangel an Absatz oder behufs Mischung zunächst gestapelt; die spätere Verladung vom Lager erfolgt in kleinen 650 kg fassenden Kippwagen, die zum Ufer gefahren und über eine Ladebühne, deren etwa 200 vorhanden sind, ins Schiff entleert werden. Um hierdurch den Kipperbetrieb nicht zu stören, ist der Kipper so weit in das Hafenbecken vorgeschoben, daß zwischen Ufer und dem am Kipper liegenden Schiffe noch ein anderes Schiff anlegen kann.

Zum raschen Verholen der Schiffe dienen elektrische Spills.

Der Trichter bietet außer den oben beschriebenen Vorteilen durch sein Fassungsvermögen von 70 t die Möglichkeit, bei Störungen in der Wagenzufuhr oder bei Unterbrechung der Ladebereitschaft des Schiffes einen gewissen Ausgleich herbeizuführen.

An einem solchen Kipper, dessen Anlagekosten etwa 400 000 M. betragen, können täglich durchweg 240 Wagen gekippt werden, während die Tagesleistung der Kipper älterer Bauart etwa 120 Wagen betrug. Auch in Cosel-Oderhafen leisten die acht neuen Kipper täglich nur je 70 bis 80 Wagen, was hauptsächlich in der geringen Größe der Oderkähne begründet sein soll, die ein vorsichtigeres Kippen und öfteres Verholen des Schiffes bedingen.

Die Kohlenkipper waren bisher in Duisburg-Ruhrort vielfach an Private verpachtet, werden aber jetzt vorwiegend von der Hafenverwaltung betrieben, die den Verkehr nach Bedarf auf die einzelnen Hafenbezirke verteilen kann.

Nachdem vor einigen Jahren auch die drei Städte Duisburg, Ruhrort und Meiderich zu einer Stadt Duisburg vereinigt sind, stehen nunmehr Städte und Häfen unter einheitlicher Verwaltung, die berufen und imstande ist, die Anlagen durch sachgemäße Verteilung des Verkehrs auf die verschiedenen Hafengebiete, durch zweckmäßige Ausnutzung der Einrichtungen und durch einheitliche Festsetzung der Gebühren in vollstem Maße dienstbar zu machen.

Seit dieser Vereinigung und nach der letzten im Jahre 1908 mit einem Kostenaufwand von 21 Millionen Mark beendigten Erweiterung des Hafens sind denn auch Stauungen und Überfüllungen im Hafen kaum mehr vorgekommen.

Den Eisenbahnbetrieb im Ruhrorter Hafen führt die preußische Staatsbahn, im Duisburger die Hafenverwaltung, die wegen der Zustellung und Abholung der Wagen feste Vereinbarungen mit der Staatsbahnverwaltung getroffen hat.

Umschlagseinrichtungen in Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau.

Diese Hafengruppe ist das Ende der Rhein-Großschiffahrt, Mannheim und Rheinau auf der rechten, Ludwigshafen auf der linken Rheinseite. Die Gesamthafenfläche beträgt 205 ha.

Der Handelshafen von Mannheim hat 110 ha Wasserfläche, 55 ha Lagerplätze, 19,5 km Verladeufer, 111 km Eisenbahngleise, 25 Schiebebühnen, 109 Krane, 15 Getreide-Elevatoren, 56 Lagerhäuser, darunter 9 Getreidespeicher mit 1 100 000 Sack Fassungsraum, 29 Schuppen mit 1 200 000 qm Ladefläche.

Der Hafen ist in der Hauptsache Einfuhrhafen. Von der Einfuhr (1907 5,18 Millionen t) entfallen 50 % auf Kohlen und 22 % auf Getreide und Hülsenfrüchte.

Das gesamte Gebiet ist Eigentum des badischen Staats, und zwar zu $^9/_{10}$ der Eisenbahnverwaltung, zu $^1/_{10}$ der Zollverwaltung, die die einzelnen Plätze mit Anlagen verpachten.

Den wichtigsten und verkehrsreichsten Teil bildet der Rheinhafen. An dessen Spitze stromabwärts, an der Mündung des Neckars in den Rhein, befinden sich die rund 90 000 qm großen Anlagen der Mannheim-Bremer und Deutsch-Amerikanischen Petroleumgesellschaft mit 17 eisernen Tanks für 41 Millionen Liter Petroleum in durchaus feuersicherer Lage. Hier werden jährlich etwa 120 000 t Petroleum aus Rheinschiffen in die Tanks umgeschlagen und aus diesen zu $^9/_{10}$ in Eisenbahn-Bassinwagen, seitdem die Petroleumbeförderung, die früher in Fässern stattfand, sich vollständig geändert hat. In dem amerikanischen Seehafen werden jetzt die großen Tankseedampfer mit einer Tragfähigkeit bis zu 6000 t direkt aus Rohrleitungen gefüllt. In den Seehäfen der Nordsee erfolgt Umfüllung mittels Dampfpumpen in Tankkähne, die bis zum Binnenhafen geschleppt und dort in gleicher Weise in die Landtanks umgefüllt werden.

Der erst 1898 eröffnete Rheinau-Hafen ist von einer Privatgesellschaft gegründet, die aber 1902 unter dem Druck des damaligen wirtschaftlichen Niederganges in Liquidation treten mußte. Ende 1903 übernahmen daher die badischen Staatsbahnen den Bahnbetrieb und einen großen Teil des Hafenbetriebs mit Anlagen, so daß auch Rheinau aus einem reinen Privathafen ein Staatshafen wurde. Die übrigen Gelände und Anlagen übernahm 1906 die kapitalkräftige „Neue Rheinaugesellschaft".

Auch in Rheinau überwiegt mit $^9/_{10}$ der Umschlag in Kohlen, deren Wasserzufuhr 1907 1 544 865 t betrug. Der Kohlenumschlag in Mannheim und Rheinau erfolgt zum Teil sofort vom Schiff auf Eisenbahnwagen. Nußkohlen werden dabei gleich in elektrischen Siebwerken gesiebt; Abfälle und auch die besonders ankommenden Feinkohlen, die als solche in diesem Zustande weniger brauchbar sind, werden in großen Mengen in Brikettfabriken geschafft und zu Briketts verarbeitet, die nachher zum Versand gelangen.

Ein großer Teil der Kohlen aber geht auf Lager, um erst später beim Nachlassen der Zufuhr infolge Versagen der Schiffahrt oder Störungen auf dem Arbeitsmarkte versandt zu werden.

Der Rheinau-Hafen wird wegen seiner Kohlenlager das Hauptkohlenreservoir von Süddeutschland und der Schweiz genannt. 1907 befanden sich bereits 576 qm Ufergelände dieses Kohlenstapelplatzes in Händen von Kohlenfirmen.

Die Kohlenentnahme erfolgt überall durch Krane mittels Selbstgreifer, die ihren Inhalt bei unmittelbarem Umschlag auf Eisenbahnwagen, bei Lagerung dagegen teils in Kippwagen, die zum Lager weiter rollen, teils mit großen fahrbaren Verladebrücken unmittelbar auf den Lagerplatz entleeren.

In Mannheim sind für Kohlenumschlag vorhanden 36 Krane, 5 Verladebrücken mit je einem Kran, 30 Siebwerke; in Rheinau 24 Krane, 9 Verladebrücken mit je einem Kran, 16 Siebwerke. Die Leistungsfähigkeit eines Krans beträgt durchschnittlich 400 t für den Tag. Die fünf Brikettfabriken stellen täglich rund 1800 t Briketts her.

Am Kai liegen meist zwei, in Rheinau vielfach drei Eisenbahngleise, denen sich die Schuppen und Lagerplätze anschließen. Weichen, Schiebebühnen — in Mannheim allein 6 Dampf- und 19 elektrische —, elektrische Spills, Gleiswagen — in Mannheim allein 17 Staats- und 41 Privat-Gleiswagen — sind überall vorhanden.

Eine Eigentümlichkeit des Hafenbetriebes ist es, daß zur Hebung des Verkehrs und aus Gründen des Wettbewerbs seitens der Hafenverwaltung Hafengeld und seitens der Eisenbahnverwaltung Rangiergebühr nicht erhoben werden.

Der neue Rangierbahnhof in Mannheim ist bei 5 km Länge und 330 m größter Breite mit 51 Gleisen, 38 Stellwerken und 534 Weichen einer der größten Deutschlands; über ihn wird der gesamte Verkehr von Mannheim und Rheinau, täglich etwa 5000 Wagen in Ankunft und ebensoviel in Abgang, geleitet und von ihm rollen zum Vorteil des Wagenumschlags und der Güterbeförderung, täglich geschlossene Durchgangs- und Fernzüge in großer Zahl und auf weite Entfernungen ab.

Die Anlagen in Ludwigshafen stehen in Größe hinter denen von Mannheim-Rheinau zwar zurück, sind aber dennoch recht ansehnlich.

Die Wasserfläche der Hafenbecken beträgt hier 21,4 ha; hierzu kommt aber die nutzbare Rheinfläche auf eine Entfernung von 5,4 km, da in Ludwigshafen der Umschlag sich in erster Linie am Rheinufer selbst vollzieht. Das Verladeufer hat eine Länge von 9,7 km mit 37,05 km Gleisanlagen. Lagerplätze 18 ha, 10 Lagerhäuser mit 82 600 qm, darunter 6 Getreidespeicher mit 500 000 Sack Fassungsraum und 13 Werfthallen mit 30 680 qm. Die großen Kohlenlager am Luitpoldhafen sind an Private vermietet und mit fahrbaren Verladebrücken neuester Bauart ausgestattet. Die Tankanlagen für Petroleum und Benzin am Altrheinhafen haben bei 27 800 qm Fläche einen Fassungsraum von 28 Millionen Liter. Der Umschlag aus den Tankschiffen in die stehenden Tanks und von da in die Kessel- und Bassinwagen vollzieht sich ebenso wie in Mannheim.

Dem Umschlag dienen 46 Dampf- und elektrische Kranen, 3 Kohlenverladebrücken, 11 Schiebebühnen, 9 Getreideelevatoren.

Die Hafenanlagen stehen im Besitze des bayerischen Staates; seit der Verstaatlichung der pfälzischen Eisenbahnen — 1. Januar 1909 — wurden die Umschlagseinrichtungen schon wesentlich verbessert. Bedeutende Erweiterungen am freien Rhein und im Altrheinhafen sind im Werke.

Der Bau des Hafens erfolgte gleichzeitig mit dem des Mannheimer Hafens und als dessen Wettbewerber auf der linken Rheinseite für die bayerische Pfalz.

Lösch- und Lademittel. Dem Besucher eines großen Hafens fallen außer den hohen Speichern und geräumigen Schuppen auf den ersten Blick am meisten die vielen und mannigfaltigen Hebezeuge auf; sie sind aber nicht nur ein charakteristisches, augenfälliges Merkmal eines Hafens, sondern zugleich eine seiner wichtigsten Einrichtungen für den Umschlagsverkehr.

Das noch jetzt in den Häfen von Indien, Afrika, Westindien und Südamerika übliche Verfahren, wonach Arbeiter das Umschlagsgut, selbst Kohlen, in Körben, Säcken und dergl. tragen und dabei täglich 3—4 t leisten, galt anfänglich überall; sogar in Mannheim ist bis zum Jahre 1882 das Getreide noch vollständig und in Antwerpen bis vor einem Jahrzehnt noch vorwiegend aus den Schiffen getragen worden. Heute dagegen geschieht in allen neuzeitlich eingerichteten Häfen das Löschen und Laden in der Hauptsache nur durch leistungsfähige maschinelle Einrichtungen. Hierzu drängte nicht nur die Größe der Schiffsfahrzeuge, deren rasche Abfertigung zur Verhütung von Verlusten geboten ist, und die immer steigende Menge des Verkehrs, zu deren Umschlag Menschenkräfte überhaupt nicht mehr ausreichten, sondern auch das andauernde Steigen der Löhne sowie das gleichzeitige durch Streiks unterstützte Streben der Arbeiter nach Kürzung der Arbeitszeit und nach Aufhebung oder Einschränkung und Höherbewertung der Nachtarbeit.

Eine einzelne Maschine ersetzt heute die Arbeit von Hunderten von Händen.

Die Vervollkommnung der Maschinen ist durch den großen Aufschwung der elektrischen Industrie in der Neuzeit sehr begünstigt worden. Vor wenigen Jahren noch galten Stromkosten von 35 Pf. für die Kilowattstunde als billig, von 50 bis 75 Pf. als normal; heute bezahlt man in großen Häfen im Mittel nicht mehr als 8 bis 11 Pf. Der elektrische Betrieb ist daher überall vorherrschend.

Die größte Verbreitung haben im Umschlagsverkehr Drehkrane aller Art gefunden, besonders solche, bei denen sich der drehbare Teil nach Art der Eisenbahndrehscheiben auf einem kreisringförmigen Schienenkranze bewegt.

Die einfachste Form bilden die feststehenden Drehkrane. Sie haben den Nachteil, daß Schiffe und Eisenbahnwagen genau eingestellt und mehrmals verholt werden müssen, da die Krane nur eine Kreislinie bestreichen. Zur Verbesserung dienen einziehbare Ausleger oder fahrbare Katzen, weil dann eine Kreisfläche bestrichen wird. Setzt man den drehbaren Teil eines Kranes auf ein fahrbares Gerüst, so entsteht ein fahrbarer Drehkran, der auch zum Rangieren eingerichtet werden kann, wenn das Krangleis neben dem Eisenbahngleis liegt. Die fahrbaren Krane sind bei weitem überwiegend (Voll- oder Halb-) Portalkrane mit einem Gerüstunterbau, der ein oder mehrere Eisenbahngleise überspannt, das Normalprofil dieser Gleise freiläßt und selbst auf zwei Krangleisschienen gestützt wird.

Beim Halbportalkran ruht nur eine Gleisschiene auf der Kaimauer, während die hintere oben an den Wänden oder Säulen des Schuppens entlang geführt wird. Er hat den Vorteil, daß infolge dieser Gleisanordnung weniger Raum erforderlich ist, und daß er auch das 2. Stockwerk des Schuppens bestreicht.

Um besonders große Flächen bestreichen zu können, verwendet man fahrbare Verladebrücken. Sie werden in einer Länge bis zu 100 m und mehr hergestellt, erhalten fahrbare Drehkrane oder Laufkatzen und bestreichen nicht nur Schiff und Eisenbahngleise, sondern auch ausgedehnte Lagerplätze an jeder Stelle.

Solche Brücke hat ungefähr 70 t Stundenleistung.

Bei Schuppen wird im Innern in Höhe der Schuppentore eine Anzahl paralleler Fahrbahnen angebracht, mit denen die fahrbare Brücke gekuppelt werden kann, so daß der Kran auch in den Schuppen selbst fahren und dessen sämtliche Stellen bestreichen kann.

Um das kostspielige und zeitraubende Einschaufeln der losen Güter zu vermeiden, werden die Krangefäße als Selbstgreifer ausgebildet.

Die Brückenkrane haben außerdem noch weitere Vorzüge:

Der über das Schiff hinübergreifende Ausleger kann bei ihnen entweder hochklappbar, einziehbar oder einschlagbar hergestellt werden. Der hochklappbare Ausleger bietet gegenüber dem festen schon außerordentliche Vorteile, da der Kran verschoben werden kann, ohne daß man das Schiff verholen muß. Nachdem aber die großen Seeschiffe mit Einrichtungen für drahtlose Telegraphie ausgerüstet sind, können diese Einrichtungen durch die hochklappbaren Ausleger leicht verletzt werden. Deshalb werden neuerdings ausschiebbare oder ausschwingbare Ausleger bevorzugt. Der Ausleger kann dann mitten in die Takelage des Schiffes von der Seite aus hineingeschoben werden oder, wenn ausschwingbar, sich von unten her unter die Takelage schieben, ohne eine Verletzung herbeizuführen.

Die Brücken können ferner verhältnismäßig lang gebaut werden. Die Hauptspeicher, auch die Bahnanlagen, können daher verhältnismäßig weit vom Ufer auf tragfähigem Grunde errichtet werden, wodurch an Baukosten gespart werden kann.

Die Bauart der Brücken läßt es weiter zu, an der Wasserseite nur leichte Bollwerke anzuwenden, die Hauptfundamente dagegen in einfacher und billiger Weise an der Landseite auf tragfähigem Grunde anzuordnen.

Die Brücken werden bei Verwendung von Laufkatzen nicht nur mit wagerechter, sondern auch mit geneigter Fahrbahn für die Katzen hergestellt. Die wagerechte Fahrbahn empfiehlt sich, wenn größere Strecken zu überspannen und an verschiedenen Punkten des Arbeitsfeldes Lasten zu heben oder zu senken sind; die geneigte Fahrbahn dagegen, wenn die Katze zwischen zwei ein für allemal bestimmten Punkten verkehren soll, z. B. zwischen dem Schiff und einem Füllrumpf für Eisenbahnwagen oder Drahtseilbahnen.

Eine besondere Gruppe der mit Führer fahrenden Katzen bilden die sogenannten Führerstandslaufkatzen, die an einem in der Luft an Stützen oder dergl. verlagerten I-Träger laufen. Die Katzen dienen zum Umschlag zwischen Schiff und Eisenbahn und umgekehrt, sowie zur direkten Beförderung von und zum Speicher. Zu letzterem Zwecke mündet auf jede Speicherluke ein Hängebahnstrang, der im Innern des Speichers weitergeführt ist, so daß die Katze durch die Luke in die einzelnen Abteilungen des Lagers übergehen kann.

Häufig tritt der Fall ein, daß Lagerplatz oder Gleise ungünstig zum Ufer gelegen sind. Es wird dann die gehobene Kohle mittels einer Drahtseilbahn weiterbefördert. Die Krane fördern in einen Füllrumpf, von diesem wird die Kohle in Seilbahnwagen abgefüllt und dann an die verlangten Plätze (Lagerplatz oder Eisenbahnwagen) befördert.

In neuerer Zeit kommen für den Umschlagsverkehr auch Kabelkrane mehr und mehr in Aufnahme, wenn es sich um die Überspannung besonders großer Strecken oder um besonders billige Anlagen handelt.

Für kleinere Umschlagsmengen hat sich in der letzten Zeit die automatische Elektrohängebahn eingeführt. Dies sind Schwebebahnen mit starren Schienen, auf denen ähnliche Fahrzeuge verkehren wie bei Drahtseilbahnen, nur mit dem Unterschiede, daß die Fahrzeuge ihren Antrieb durch eigene Motore in den Laufwerken erhalten, so daß sie automobil die Strecke durchfahren. Die Bahnen werden häufig auch noch mit einem Windewerk versehen, so daß sie automatisch senken, heben und zu einer beliebigen Stelle verfahren können. Die Elektrohängebahnwagen senken, über dem Schiff angekommen, automatisch ihren Förderkübel ab, tauschen ihn im Schiff gegen einen inzwischen gefüllten um, ziehen darauf nach Einschalten eines Hebels den Kübel auf und verfahren ihn entweder zu den neben dem Ufer verlaufenden Eisenbahngleisen oder zu dem Kohlenlagerplatz, über dem eine Absturzbühne vorgesehen ist. Die Anlage erreicht die Grenze des Menschenmöglichen bezüglich der Ersparnis an Arbeitskräften, da, abgesehen von den das Einschaufeln in die Kübel besorgenden Leuten, überhaupt keine Bedienung erforderlich ist.

Zum schnellen Verladen der Kohlen von Eisenbahnwagen auf Schiff dienten in den Ruhrhäfen bis 1880 vorwiegend Trichter aus Eisenblech, die die vom Wagen hineingeschaufelte Kohle über eine verstellbare Schüttrinne in den Schiffsraum leiten. Solche Trichter sind im Saarhafen der Station Saarbrücken-Malstatt ausschließlich in Benutzung, jedoch mit der Verbesserung, daß sie zwischen den Schienen einer Pfeilerbahn eingebaut sind und daß die Kohlen nur in sogenannten Trichterwagen mit Bodenklappen — Spezialwagen der Kgl. Eisenbahndirektion Saarbrücken — ankommen und aus den auf den Trichter gestellten Wagen nach Öffnen der Bodenklappen von selbst in den Trichter fallen. Das Entleeren solches Trichterwagens vollzieht sich natürlich rasch; da aber wegen der ausgedehnten Kohlenmischung sowohl das Rangieren der Wagen als auch das häufige Verholen der Schiffe, die außerdem nur geringe Größe haben, recht umständlich ist, so ergibt die ganze Anlage von etwa 25 Trichtern nur eine Gesamttagesleistung von etwa 150 Wagen.

Seit 1881 sind in den Ruhrhäfen nur noch Wagenkipper gebaut, bestehend aus Kippbühne und vorgelagertem Trichter. Die Tagesleistung eines solchen Kippers beträgt 120 Wagen, ist aber bei den neueren elektrisch betriebenen Kippern, die oben bei den Umschlagseinrichtungen von Duisburg-Ruhrort näher beschrieben sind, auf das Doppelte gestiegen.

Petroleum wird überall mittels Dampfpumpen aus dem Schiff in die Tanks und von hier später in Eisenbahnbassinwagen gepumpt. Die Tanks liegen der Feuersgefahr wegen abseits, gewöhnlich in einem

besonderen Petroleumhafen. Ein jeder Tank oder eine Tankgruppe ist ringsum mit einem Wall umgeben, der im Falle eines Brandes den ganzen Inhalt des oder der eingeschlossenen Tanks aufnehmen kann. In Mannheim ist außerdem die ganze Anlage gegen das angrenzende Gelände durch einen Sicherungsgraben abgesperrt, der Abfluß in den Rhein hat.

Zum Löschen und Laden von Getreide, Salz und dergl. dienen Elevatoren (feststehende, fahrbare, schwimmende), meist mit Becherwerken. Die Becher schöpfen und heben das Gut und leeren es bei Speicherung auf Transportbänder zum Weiterführen auf Speicher, oder bei direkter Bahnverladung auf der sogenannten Verladestation in Behälter, aus denen es abgewogen und abgesackt wird, was beides meist automatisch erfolgt. Die Stundenleistung eines Elevators beträgt in der Regel 50 bis 80 t, kann aber auch auf 200 t gesteigert werden.

Das Transportband findet neuerdings auch zur Entlöschung besonders empfindlicher Güter aus dem Schiff Verwendung.

Das sind im wesentlichen die neuzeitlichen Lösch- und Lademittel für den Eisenbahnumschlagsverkehr. Ihre technischen Einzelheiten und verschiedenen Bauarten näher darzustellen ist hier nicht die Aufgabe. Im allgemeinen muß aber der deutschen Technik das Lob gezollt werden, daß sie auch auf diesem Gebiete Hervorragendes geleistet und eine Industrie geschaffen hat, die nicht nur in Deutschland, sondern auf dem ganzen Erdball willige Abnehmer findet.

Tarifpolitik der Eisenbahnen gegenüber der Schiffahrt.

Daß in Deutschland Seeschiffahrt und Eisenbahnen gegenseitig nur Zubringer und Abholer sind und nicht miteinander im Wettbewerb stehen, ist schon im Eingang hervorgehoben.

Von und nach den Seehäfen besteht eine ganze Anzahl ermäßigter Ausnahmetarife. Sie verfolgen teils das Bestreben, Handel und Schiffahrt der deutschen Seehäfen im Wettbewerb mit dem Auslande, namentlich mit den niederländischen und belgischen Häfen, zu stärken, vorwiegend aber den Zweck „im Interesse der deutschen Landwirtschaft, Industrie- und Gewerbetätigkeit die Einfuhr unentbehrlicher Rohstoffe zu erleichtern und den Absatz inländischer Erzeugnisse auf dem Weltmarkte und in den durch den ausländischen Wettbewerb umstrittenen deutschen Gebieten zu fördern". (Antwort des preußischen Eisenbahnministers vom 8. September 1902 auf eine Beschwerde über angebliche tarifarische Bevorzugung der Nordseehäfen vor den Rheinumschlagsplätzen.) Diesem Bestreben verdanken auch der Levante- und der Ostafrikatarif über Hamburg und Bremen ihre Entstehung. Die der Form nach eigenartigen Tarife gewähren nicht nur Tarifermäßigung für Wasser- und Bahnweg, sondern auch unter Ausschaltung des Spediteurs direkte Tarife und direkte Frachtbriefabfertigung nach den Stationen der Levante und Ostafrikas, so daß der Absender vom Spediteur unabhängig wird und nur mit der Versandstation zu tun hat.

Was die Binnenschiffahrt anbelangt, so ist ihr gegenüber das natürliche Interesse der deutschen Eisenbahnen nicht einheitlich.

Für die sächsischen Staatsbahnen ist die Elbe und der Risaer Hafen, für die badischen Staatsbahnen der Rhein und der Mannheimer Hafen dasselbe, was die Meeresstraße und die deutschen Seehäfen für ganz Deutschland sind: Verkehrszubringer und -Abholer.

Welche Bedeutung Mannheim für die badischen Staatsbahnen hat, beweist die Tatsache, daß von ihrem gesamten Güterverkehr mehr als ein Viertel auf Mannheim-Rheinau entfällt. Es ist daher erklärlich, daß die badische Staatsbahn den Eisenbahnumschlag, die Hauptquelle dieses Verkehrs, durch allerlei Maßnahmen, besonders durch Gewährung von Tarifermäßigungen pflegt und begünstigt. Solche ermäßigten Umschlagstarife sind in erster Linie für Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau erstellt, mußten aber selbstverständlich auf die damit in unmittelbarem Wettbewerb stehenden übrigen süddeutschen Umschlagsplätze am Oberrhein und Main ausgedehnt werden. Diese Begünstigung ist nicht als eine rein fiskalische Maßnahme anzusehen; ihr Hauptzweck ist, Handel und Industrie der Stadt Mannheim, die etwa $^1/_5$ aller badischen Staatssteuern aufbringt, im Interese dieses bedeutenden Gemeinwesens zu unterstützen.

In einer ganz anderen Lage zu der Binnenschiffahrt befinden sich die preußischen Staatsbahnen. Sie sind nicht überall gegenseitig natürliche Zubringer und Abholer; Schienenweg und Wasserweg laufen in Preußen vielfach dicht nebeneinander her und bieten die Möglichkeit zum gegenseitigen Wettbewerb.

Daß der Wasserweg im allgemeinen billigere Selbstkosten hat und daher an sich, besonders auf weite Entfernungen wettbewerbsfähig ist, wurde schon im Eingang ausgeführt. Es ist aber im wirtschaftlichen Wettbewerb ein beliebtes Kampfmittel, den Gegner im Preise, erforderlichenfalls bis unter die eigenen Selbstkosten, zu unterbieten, um seinen Wettbewerb auszuschalten und seine wirtschaftliche Weiterentwicklung zu verhindern. Zur Anwendung dieses Mittels sind besonders die Eisenbahnen befähigt. Wenn es sich für sie darum handelt, neue Transporte zu gewinnen, dann wird die zu erzielende Roh-Mehreinnahme in der Regel zum großen Teil zugleich Rein-Einnahme sein, da ein gewisser Mehrtransport die allgemeinen Selbstkosten (für Bau, Anlage und Betrieb) unberührt läßt und nur die besonderen Selbstkosten (Zugförderung) erhöht. In einem an keinerlei Rücksichten gebundenen freien

Wettbewerb wird daher die Eisenbahn die Binnenschiffahrt oft aus dem Felde schlagen können.

Daß dies möglich ist, beweist das Verhältnis der Eisenbahnen zur Binnenschiffahrt in England, Frankreich und Niederland, ganz besonders aber der Niedergang der Binnenschiffahrt in den Vereinigten Staaten von Amerika, dessen Ursache erst kürzlich durch eine besondere „National Waterways Commission" untersucht ist. In Amerika nämlich ist in den meisten Fällen ein empfindlicher Rückgang, ja selbst völlige Aufgabe der Binnenschiffahrt eingetreten. Die Kommission hat als Hauptgrund dieses Rückganges den Wettbewerb der Eisenbahnen bezeichnet und deshalb als wichtigstes Abhilfsmittel die Anbahnung harmonischer Beziehungen zwischen Eisenbahn und Schiffahrt empfohlen, wie sie auch in den Vereinigten Staaten überall da, wo die Binnenschiffahrt gedeiht, zum beiderseitigen Vorteil vorhanden sind. Der Mississippi und seine Zuflüsse durchfließen den reichsten Teil des Landes, die Mitte des Baumwollen-, Mais- und Weizengebiets; trotzdem hat er nicht den zwanzigsten Teil des Rheinverkehrs. Die Eisenbahnen geben für ihre den Mississippi entlang laufenden Linien äußerst billige Tarife, sie gewähren keinen Anschluß und haben in vielen Fällen das Gelände am Fluß aufgekauft, um auch einer anderen Eisenbahn den Anschluß an die Wasserstraße unmöglich zu machen.

Einen solchen Wettbewerb haben bei der ersten Entwicklung der Eisenbahnen in Preußen auch die Privatbahnen in großem Umfange und mit gutem Erfolg geführt, indem sie für Wettbewerbsstrecken eine ganze Anzahl Ausnahmetarife einführten.

Nach der Verstaatlichung haben die preußischen Staatsbahnen diesen Wettbewerb nicht weitergeführt. Zwar sind von früheren Wettbewerbstarifen einige wenige zur Schonung bestehender wirtschaftlicher Verhältnisse beibehalten. Die Mehrzahl der Tarife aber ist aufgehoben, und der preußische Staat betrachtet es grundsätzlich als seine Aufgabe, die Binnenschiffahrt nicht als Gegnerin, sondern als Schwesteranstalt der Eisenbahn zu behandeln. Das zeigt sich, abgesehen von dem grundsätzlichen Verzicht auf Wettbewerbstarife, in der Behandlung der Binnenhäfen, der Eisenbahnumschlagsplätze. Der Anlage solcher Häfen, mögen sie Umschlags- oder Industriehäfen sein, und ihrem Anschluß an die Eisenbahn werden keine Hindernisse bereitet; im Rheingebiet allein bestehen etwa 70 solcher Häfen mit Eisenbahnanschluß. Große Industriehäfen, die infolge ihrer Ausdehnung nicht bloß den Anschlußwerken, sondern auch dem öffentlichen Verkehr ganzer Stadtteile und Ortschaften dienen, werden bezüglich ihrer Bahnanlagen sogar als Kleinbahnunternehmer betrachtet und erhalten dadurch, wenn auch unter Ausschluß des eigentlichen Umschlagsverkehrs, die üblichen Tarifermäßigungen für die Kleinbahnen.

Endlich wird in Preußen der Bau neuer und die Verbesserung bestehender Wasserstraßen nicht nur nicht verhindert, sondern im Gegenteil in ausgedehntem Maße angestrebt. Manche Eisenbahnfachmänner, wie der Eisenbahndirektionspräsident a. D. Ulrich, befürworten zwar statt dessen Tarifermäßigung, namentlich auf weite Entfernungen durch Staffelung der Tarife. Der preußische Staat hält es aber aus Verkehrs- und wirtschaftspolitischen Gründen für richtiger, neben den Eisenbahnen nach und nach auch ein leistungsfähiges Wasserstraßennetz auszubauen, also auch die Binnenschiffahrt weiter zu entwickeln.

Freilich haben sich die preußischen Staatsbahnen zur allgemeinen Gewährung billiger, besonders von den Rheinschiffahrtsinteressenten wiederholt erbetenen Umschlagstarife für die Binnenhäfen nicht entschließen können. Solche Umschlagstarife bestehen zwar für einzelne Rhein- und Mainumschlagsstationen (z. B. Mainz, Bingerbrück, Frankfurt a. M.), um auch diese Stationen an den oben erwähnten Umschlagstarifen der badischen und übrigen süddeutschen Bahnen in gleicher Weise teilnehmen zu lassen, oder um die aus der Privatbahnzeit herrührenden Tarife zur Schonung bestehender Verhältnisse nicht aufheben zu müssen. Die Gewährung der zunächst für den Rhein erbetenen Umschlagstarife ist aber grundsätzlich abgelehnt, weil hierfür angesichts der fortschreitenden großen Entwicklung der Rheinschiffahrt kein Bedürfnis vorliegt und weil eine solche Ermäßigung auch allen Binnenhäfen gewährt werden müsse, was wegen der unübersehbaren Folgen für die Staatsbahnen und die eintretenden wirtschaftlichen Verschiebungen nicht angängig sei (Antwort des preußischen Eisenbahnministers auf die oben angeführte Beschwerde).

Die Ablehnung billiger Umschlagstarife kann aber dem preußischen Staate angesichts seiner dargelegten Förderung der Binnenschiffahrt nicht als ein Zeichen seiner Gegnerschaft gegen diese angesehen werden, ebensowenig auch als ein Ausfluß seiner Fiskalität. Denn so sagt mit Recht Dr. Schulte in Schiffahrt der deutschen Ströme, Band 3, Rheinschiffahrt und Eisenbahnen: „die Veranlassung zu allen Tarifmaßnahmen lag stets in wirtschaftlichen Erwägungen, nämlich darin, die Produktionskraft des eigenen Landes gegenüber dem Auslande zu fördern. Wenn man die Entwicklung des Eisenbahntarifwesens seit der Verstaatlichung rückschauend beobachtet, kann man zu keinem anderen Ergebnis gelangen, als daß die Staatseisenbahnverwaltung in konsequenter Weise den ihr für die Förderung der nationalen, wirtschaftlichen Interessen gestellten Aufgaben in vollem Maße gerecht geworden ist".

Kapitel XXXVI.

Die Versuchsbahn bei Oranienburg.

Von *C. Bräuning*, Geheimem Baurat in Köslin.

1. Entstehungsursache und Zweck.

Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Bauart der Eisenbahngleise und ihrer einzelnen Bestandteile, die auseinandergehenden Ansichten über die Zweckmäßigkeit dieser Bauarten, und die Mißerfolge, denen weitverbreitete Oberbauarten auch in der Neuzeit ausgesetzt waren, lassen darauf schließen, daß die Anforderungen, die an Gestalt und Ausbau des Gleises bis ins einzelne gestellt werden müssen, auch jetzt noch nicht genügend erkannt sind, um als untrügliche Unterlage für den Gleisbau verwertet werden zu können.

Es erscheint auffällig, daß ein so einfaches Gefüge, wie das Eisenbahngleis, sich solange der sicheren Beurteilung entzieht, daß eine Zeit von 80 Jahren noch nicht genügt hat, um Formen zu entwickeln, die allgemein als mustergültig angesehen werden können, während doch über die Grundsätze in dem Bau der verwickeltsten Tragwerke bereits volle Klarheit herrscht. Wie kann es geschehen, daß wir die kühnsten Brücken in schwindelnder Höhe, in den verwegensten Spannungen leicht und sicher hinstellen, während wir vor einer so winzigen Brücke, wie dem Eisenbahngleis, oft enttäuscht und ratlos stehen und nicht wissen, wie wir seinen Gebrechen abhelfen sollen? Was ist das Gleis anderes als eine fortlaufende Brücke mit unzählig vielen engen Jochen, ihre tragenden Balken die Schienen, ihre stützenden Pfeiler die Schwellen, ihr lastverteilendes Fundament die Unterbettung?

Schwächen des Gleises. Aber das Bild ändert sich bei näherer Betrachtung. Gerade was den großen Brücken die Standsicherheit und Dauerhaftigkeit gibt, muß diese kleine entbehren. Unentbehrlich für jede große Brücke ist ein unnachgiebiger Baugrund, mit dem der Stützpfeiler zu einer regungslosen Masse verwächst. Das Gleis aber lagert lose und beweglich auf einer Unterbettung, die zwar aus widerstandsfähigem Stoff gebildet, aber als lose, geschüttete Masse keineswegs imstande ist, dem Gleise eine unveränderliche Grundlage zu bieten. Einer großen Brücke wird ferner nichts weiter zugemutet, als die Last sicher aufzunehmen und auf die Fundamente zu übertragen, den unmittelbaren mechanischen Angriffen der überrollenden Last aber sind die Haupttragewerke entzogen. Das Gleis dagegen, in dem die Schiene selbst als Hauptträger auftritt, empfängt ohne jede Vermittlung die gewaltigen Schläge der Räder, ist auch nicht imstande, diese mechanischen Angriffe in sich voll zu verarbeiten, sondern genötigt, sie mit nur geringer Abschwächung bis auf den Untergrund zu übertragen.

Das Gleis befindet sich daher in der unglücklichsten Lage von allen Tragwerken. Es ist den stärksten Kraftäußerungen ausgesetzt, entbehrt aber des festen Haltes unter den Füßen.

Die notwendigen Folgen dieses Zustandes sind stetige Veränderungen der Gleislage, Lockerungen des Gefüges, Abnutzung der einzelnen Bestandteile, der Schienen, Schwellen, Verbindungsstücke und auch der Unterbettung. Je weiter diese Veränderungen fortschreiten, desto mehr Angriffspunkte schaffen sie den zerstörenden Kräften, desto verderblicher werden sie für den Gesamtzustand des Gleises, desto störender aber auch für den ruhigen Lauf der Fahrzeuge. Näheres hierüber ist an anderen Stellen des vorliegenden Werkes gesagt. Vergl. Kap. III (Der Eisenbahnoberbau) und Kap. XIV (Unterhaltung der Gleis- und Weichenanlagen).

Kostenaufwand. Die dauernde Sorge für die Schonung des Gleises und der Fahrzeuge und weiter für die Ruhe und Sicherheit der Fahrt zwingt zu außerordentlich hohem Aufwand an Arbeitsleistungen und Kosten für die Instandhaltung und Erneuerung der Gleise. Belaufen sich doch allein im Bereiche der preußischen und hessischen Staatsbahnen die jährlichen Ausgaben für den Gleisoberbau auf etwa 170 Millionen Mark.

Gleisverbesserungen. Diese einschneidende wirtschaftliche Bedeutung der Oberbaufrage führte schon seit dem Bestehen der Eisenbahnen dazu, allen Scharfsinn aufzuwenden, um die Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Gleises und seiner Lagerung zu verbessern. Die Geschichte des Gleisbaues zeigt, daß jedes nur ausdenkbare Mittel versucht, jede nur mögliche Form eingeführt wurde, immer in der Meinung, nun das Beste gefunden zu haben. Aber die meisten Neuerungen verschwanden so schnell, wie sie erstanden waren, ja man kehrte oft auf weiten Umwegen wieder zu den alten Mustern zurück, die man nun durch stärkere

Formen und durch ein kräftigeres Gefüge aufbesserte.

Mißerfolge. Die Ursachen solcher Irrfahrten sind darin zu suchen, daß es an einer klaren Erkenntnis fehlte, welche Kräfte überhaupt im Gleise wirken, wie die einzelnen Bestandteile des Gleises von diesen Angriffskräften betroffen werden, und welchen Ansprüchen sie genügen müssen, um den Angriffen mit Erfolg Trotz bieten zu können.

Persönliche Erfahrungen. Welche Mittel für diese Erkenntnis stehen uns nun zu Gebote? Das nächstliegende ist wohl die praktische Erfahrung. Wer mit Aufmerksamkeit und Ausdauer, ausgestattet mit technischem Verständnis, die Schäden verfolgt, wie sie in die Erscheinung treten, ist wohl imstande, richtige Rückschlüsse auf die Ursachen dieser Schäden zu ziehen, vorhandene offenbare Fehler für die Zukunft auszuschalten, hier zu verstärken, dort neue bessere Formen zu schaffen und dabei die Fortschritte in der Eisenbearbeitung auszunutzen.

Unsicherheit der Erfahrungen. Solche rein persönlichen Erfahrungen waren früher allein maßgebend für die Entwicklung des Gleisbaues, sind auch jetzt unentbehrlich zur Beurteilung einer großen Reihe praktischer Fragen und zur Schärfung des technischen Verständnisses. Und dennoch bergen sie eine unverkennbare Gefahr; denn auf diesem weiten und wechselreichen Gebiet, wo die Vorgänge sich oft recht langsam abspielen, wird es kaum einem einzelnen möglich sein, seine persönlichen Erfahrungen nach allen Richtungen so gleichmäßig auszubilden und zu vertiefen, daß er in der Beurteilung aller Erscheinungen und in der Bewertung bestimmter Formen einen stets zuverlässigen Anhalt gewinnt. Ungenügender Umfang der Erfahrungen aber führt zu Lücken und zu Irrtümern in den Schlußfolgerungen. Wer nicht das Ganze gleichmäßig beherrschen kann, legt sich leicht in bestimmten Formrichtungen fest und entbehrt der Vorurteilslosigkeit und des freien Blickes für andere Richtungen, andere Meinungen, er wird und schafft einseitig. Ist seine Tätigkeit zu Ende, so verschwindet mit ihm vielleicht eine ganze Richtung, deren Träger er war. Andere treten an die Stelle, mit anderen Erfahrungen, anderen Meinungen, für welche sie dieselbe Berechtigung verlangen wie jener für seine Meinung. Die Geschichte des Gleisbaues ist reich an solchen gewaltsamen Richtungsänderungen und zeigt, daß die rein persönliche Erfahrung nicht zu der nötigen Stetigkeit in der Entwicklung und zu richtigen, vorurteilslosen Wertmessungen geführt hat.

Wissenschaftliche Behandlung. Ein anderes Erkennungsmittel, der vollständige Gegensatz zur persönlichen Erfahrung, ist die reine Wissenschaft. Sie hat zum Ziele, aus zwingenden mathematischen Folgerungen Gesetze zu entwickeln, mit ihrer Hilfe die im Gleise wirkenden Kräfte und Beanspruchungen zahlenmäßig festzulegen und daraus Formen für das Gleis abzuleiten, die den Beanspruchungen am besten genügen. Die Wissenschaft steht tatsächlich auf der Höhe, solche Berechnungen einwandfrei durchführen zu können, und es möchte scheinen, daß dieser Weg der sicherste von allen sein müßte, da er ja alle persönlichen Irrtümer ausschaltet, nur den ewig wahren mathematischen Gesetzen folgend.

Doch um zu bestimmten Zahlenwerten zu gelangen, muß die Rechnung auch bestimmte Werte voraussetzen. Das sind für die Gleisberechnung die Größe der Raddrücke und sonstigen Angriffskräfte, die Festigkeit und die elastischen Eigenschaften der Baustoffe im Gleise. Die Eigenschaften vom Eisen, Stahl und Holz sind genügend bekannt, auch so gleichmäßiger Art, daß sie ohne weiteres als Festwerte in die Rechnung eingefügt werden können. Auch die Werte für die Bettungsstoffe sind durch Versuche ermittelt, schwanken indessen in ziemlich weiten Grenzen je nach der Form und Größe des Kornes, nach den Witterungseinflüssen, den Erschütterungen durch die Betriebslast und der Art und Sorgfalt der Gleisunterhaltung.

Durch stetige Verbesserung der Unterbettung und vermehrte Sorgfalt in der Gleisunterhaltung werden indessen diese Schwankungen mehr und mehr ausgeglichen und größere Übereinstimmungen in der Lagerung der einzelnen Schwellen auf der Bettung erzielt, dadurch aber Mittelwerte für die einzelnen Bettungsarten gewonnen, die der Rechnung ohne schädliche Fehler zugrunde gelegt werden können.

Mängel der Berechnung. Anders steht es mit den äußeren Angriffskräften, die auf das Gleis einwirken. Denn nicht allein die ruhige Last der Fahrzeuge, die ja bekannt ist, kommt in Frage, sondern die gewaltigen mechanischen Angriffe der Räder, hervorgebracht durch unvermeidliche Unebenheiten im Gleise, Unterbrechungen der Laufbahn an den Schienenenden, Arbeitswirkungen der Lokomotiven und schließlich durch die schnell wechselnde Belastung und Entlastung jeder Gleisstelle. Die Größe dieser mechanischen Angriffe durch Rechnung zu ermitteln oder annähernd zu schätzen, ist bisher nicht gelungen, nur soviel ergibt sich aus mathematischen Überlegungen und aus den Erscheinungen im Gleise, daß die mechanischen Angriffe mit einer ruhenden Last gar nicht in Vergleich zu ziehen sind, weil sie eine besondere Kraftart, die Stoßkraft oder die lebendige Kraft einführen, die der ruhenden Last abgeht, daß aber ferner die mechanischen Angriffe, selbst wenn sie mit leichteren Massen arbeiten, eine zerstörendere Wirkung auf das Gleis ausüben, als eine vielfach größere ruhende Last.

Gleichwohl ist die Rechnung gezwungen, sich mit ruhenden Lasten abzufinden und darin liegt bis jetzt ihre Schwäche, darauf beruhen auch manche Mißerfolge mit Gleisarten, die ihre Formgebung nur dieser Berechnungsart verdanken, wie der ganze eiserne Langschwellenbau, auch der ältere eiserne Querschwellenbau.

Wert der Berechnung. Es wäre aber nicht gerechtfertigt, deswegen der Gleisberechnung ihren praktischen Nutzen absprechen zu wollen. Sie gibt vielmehr auch da, wo sie nicht mit ganz bestimmten Zahlenwerten arbeiten kann, eine lebendige Anschauung von der Art der Beanspruchung, sie gibt Aufschlüsse, wo die gefährlichsten Stellen im Gleise zu suchen sind, und entwickelt bestimmte Bedingungen, denen irgend ein Gleisteil entsprechen muß, um seiner Aufgabe im ganzen Gefüge gerecht werden zu können, schafft daher eine gleichmäßige Widerstandsfähigkeit in der ganzen Gliederung des Gleises, findet schließlich zweckmäßige Formen und Abmessungen für Schienen, Schwellen und Laschen. Mit fortschreitender Festigung des Gleisgefüges, besonders aber mit der besseren Lagerung des Gleises auf der Unterbettung werden die unberechenbaren mechanischen Angriffe abgeschwächt, die Rechnung tritt dann mehr in ihre Rechte ein und gewinnt an Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit. Die theoretischen Entwicklungen von Schwedler, Winkler und vor allen die scharfsinnigen Berechnungen des Eisenbahn-Oberbaues von Dr. H. Zimmermann sind jetzt schon für den Gleisbau unentbehrliche Grundlagen, sie werden in dem Maße wertvoller, als es gelingt, ihnen neue feste Zahlenwerte einzufügen. Solche Werte sind aber nur zu gewinnen durch vielseitige, vertiefte Beobachtungen.

Geordnete Beobachtungen. Hiermit kommen wir zu einem neuen Erkenntnismittel, das zwischen der persönlichen Erfahrung und der rein wissenschaftlichen Behandlung steht, beide vermittelnd und ergänzend, den geordneten Beobachtungen, deren Ziel ist die Festlegung der Erscheinungen und Zustände im Gleise nach Maß und Zahl. Ihre Ergebnisse sind als unpersönliche Erfahrungen zu bezeichnen, sie bedeuten Festwerte, die nicht für den Beobachter allein, sondern allgemein und dauernd Gültigkeit behalten sollen.

Statistik. Die scheinbar einfachste Form der Beobachtung ist die Statistik, die sich darauf beschränkt, für einen größeren Bezirk Aufzeichnungen über die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten, die Lebensdauer bestimmter Gleisarten oder deren einzelner Teile und über andere für die Bewertung einer Oberbauart wichtige Tatsachen zu führen und daraus gewisse Durchschnittszahlen abzuleiten. So einfach diese Art erscheint, so schwer ist es doch, allein aus der Statistik ein klares Bild von dem Werte irgend einer Bauart zu erhalten. Denn sie gibt so gut wie keine Aufklärung über die besonderen Umstände, welche für die Kosten der Gleisunterhaltung und für die größere oder geringere Dauerhaftigkeit des Gleises maßgebend gewesen sind, sie gibt vielfach tote Zahlen, mit denen für den Gleisbau nicht viel anzufangen ist. Die Statistik ist auch nur in beschränktem Maße imstande, die wirkliche Lebensdauer eines Gleises nachzuweisen. Denn nur selten wird auf den Hauptverkehrsstrecken ein Gleis in unveränderter Lage vollständig ausgenutzt, es weicht vielmehr meistens vorzeitig einer neuen kräftigeren Gleisform, um dann in seine einzelnen Bestandteile aufgelöst zu werden, oder auch geschlossen auf untergeordneten Bahnstrecken sein Dasein weiter zu fristen. Mit diesem Wechsel hört die weitere statistische Beobachtung in der Regel auf.

Einzelbeobachtungen. Bei weitem wertvoller ist die Beobachtung der Einzelerscheinungen, die darauf ausgeht, die Veränderungen in der Gleislage und in den Gleisverbindungen, die Formveränderungen der einzelnen Gleisteile nebst der Unterbettung, auch die vorübergehenden Bewegungen im Gleise unter der fahrenden Last von Anfang an dauernd zu verfolgen und durch wiederholte Messungen festzulegen.

Wird diese Art der Beobachtung mit richtigem Verständnis so lange fortgesetzt, bis das Gleis sich seinem Verfall nähert, so entwickelt sie ein außerordentlich anschauliches Bild von den Lebensbedingungen des Gleises, von dem allmählichen Zurückweichen des Gleisgefüges vor der Übermacht der eingreifenden Kräfte, von seinen Schwächen, die zu örtlichen vorzeitigen Zerstörungen oder zum frühen Verfall des ganzen Gleises führen, und von seinen glücklichen, erhaltenden und weiter zu pflegenden Eigenschaften, schließlich von dem Aufwand an Arbeit und Kosten, dessen das Gleis zu seiner dauernden Instandhaltung bedarf.

Gesetzmäßigkeit der Erscheinungen. Um Klarheit in diese Art von Beobachtungen zu bringen, muß erstrebt werden, die Gesetzmäßigkeit in den Erscheinungen zu erkennen, also die sichtbaren Wirkungen mit ihren Ursachen in bestimmte Beziehungen zu bringen. Die Ursachen aber sind außerordentlich mannigfaltiger Art. Sie entspringen aus der verschiedenartigen Angriffsweise der Räder in geraden Gleisstrecken und Krümmungen, aus dem Maße der Genauigkeit in der Gleislage nach Richtung und Höhe, aus der gegenseitigen Höhenlage der beiden Schienenstränge, der Lagerung des Gleises in der Bettung, aus der Schwere und der Bau- und Antriebsart der Fahrzeuge und aus den Fahrgeschwindigkeiten. Alle diese Ursachen zeitigen wiederum verschiedenartige Wirkungen je nach der Bauart des Gleises.

Die große Mannigfaltigkeit der Ursachen, die bei jeder einzelnen Erscheinung mitwirken, erklärt hinreichend, daß keine Einzelerscheinung im Gleise der andern vollständig gleicht. Es wäre daher unzulänglich, sich mit einzelnen Beobachtungen begnügen und aus ihnen allgemeine Schlußfolgerungen ziehen zu wollen. Erst eine große Reihe gleichartiger Beobachtungen gestattet einen Einblick in die Eigentümlichkeiten gleichartiger Erscheinungen und läßt die gesetzmäßigen Formrichtungen erkennen, in denen die Veränderungen sich bewegen.

Umfang der Beobachtungen. Weiter aber genügt es nicht, gleichartige Vorgänge nur für sich zu beobachten. Um z. B. Aufschluß über die Eigentümlichkeiten der Formveränderungen der Schienenköpfe an den Stößen zu erhalten, genügt es nicht, an einer Reihe von Stößen nur diese Formveränderungen selbst festzustellen und daraus vielleicht eine mittlere Abnutzung abzuleiten. Zum Verständnis jeder einzelnen Form sind vielmehr gleichzeitig alle andern Zustände und Vorgänge in die Beobachtung hineinzuziehen, welche auf die Entstehung gerade dieser Form hingewirkt haben, also die Größe der Stoßlücke, der Höhenunterschied zwischen den benachbarten Schienenenden, der mehr oder weniger feste Anschluß der Laschen an den Schienen und der Schienen an den Schwellen und die Lagerung der Schwellen auf der Bettung. Alle diese Zustände geben den Abnutzungen am Stoße erst ihre Eigentümlichkeit, dürfen daher bei der Beobachtung nicht vernachlässigt werden. Ähnlich verhält es sich mit allen andern Vorgängen im Gleise.

Die Beobachtungen sollen sich daher bemühen, alle Einzelerscheinungen in Beziehung zu den sonstigen Erscheinungen im Gleise zu bringen. Einzelne aus der Gesamtheit herausgerissene Beobachtungen geben leicht Trugbilder und führen dann zu einseitiger Wertung gerade dieser Einzelbeobachtungen unter Vernachlässigung anderer, vielleicht viel einflußreicherer Erscheinungen.

Versuche außerhalb des Gleises. Ein wirksames Hilfsmittel, in die Art und die Bedeutung der einzelnen Vorgänge einen unmittelbaren Einblick zu gewinnen, bieten die Versuche außerhalb des Gleises an Modellen unter möglichst getreuer Nachahmung der Belastungszustände im Gleise selbst. So bestechend indessen solche Versuche erscheinen und so beliebt sie von jeher waren, so dürfen sie doch keinen weitergehenden Wert als den eines Aufklärungsmittels beanspruchen, berechtigen aber keineswegs zu zahlenmäßigen Schlußfolgerungen auf die wirklichen Zustände im Gleise.

Frühere Beobachtungen. Der außerordentliche Wert der geordneten, auf wissenschaftlichen Grundlagen aufgebauten Gleisbeobachtungen ist lange erkannt worden. Einzelne, die sich dazu berufen fühlten, traten frei-

willig mit mehr oder weniger Hilfsmitteln ausgestattet, an diese schwierige Aufgabe heran, auch wurde wohl für einzelne Untersuchungen größeres Rüstzeug in Tätigkeit gesetzt. Aber es liegt auf der Hand, daß Kraft und Zeit einzelner neben sonstigen Berufsarbeiten nicht ausreichen konnte, den Beobachtungen die Vielseitigkeit und vor allen Dingen die nötige Dauer zu geben, die doch die Hauptbedingungen für einen umfassenden Erfolg sind. Sie mußten sich eben auf die Beobachtungen gewisser Einzelerscheinungen beschränken, die zwar von Wert sind, wenn sie in erweiterte, das ganze Gebiet umfassende Beobachtungen eingefügt werden können, die aber oft mit Vorsicht zu nehmen sind, wenn sie für sich bleiben. Mehrfach besteht ein ausgesprochenes Mißtrauen gegen solche Beobachtungen, einerseits weil man sie für unzulänglich hält, sodann aber, weil es einem weniger gewissenhaften Beobachter, der mit vorgefaßten Meinungen an die Sache herantritt, nicht allzu schwer fällt, vorzugsweise solche Erscheinungen auszuwählen, welche dazu angetan sind, diese seine Meinung zu bestätigen. Aber was auch durch ehrliche und selbstlose Bemühungen einzelner erreicht wurde, es bleibt Stückwerk, nur selten geeignet, von anderen übernommen und stetig weitergeführt zu werden.

Um daher zu wirklich einwandfreien Ergebnissen zu kommen, bedarf es Einrichtungen, die nicht mit einer einzigen Person stehen und fallen, sondern in sich die Stetigkeit tragen, um die Personen zu überdauern. Das kann aber nur erreicht werden durch eine eigens für diesen Zweck eingerichtete Versuchsstrecke, ausgerüstet mit den verschiedenen in Vergleich zu stellenden Arten des Oberbaues und der Bettung, ausgerüstet ferner mit den nötigen Hifsmitteln und Hilfskräften zur sachgemäßen Durchführung der Beobachtungen.

2. Das Versuchsgleis und die Gleisbeobachtungen.

Nachdem die preußische Staatsbahnverwaltung erkannt hatte, daß die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Oberbaufrage ein tieferes Eindringen, eine klarere Erkenntnis aller an den Gleisbau zu stellenden Bedingungen fordere, entschloß sie sich im Jahre 1905 zur Erreichung dieses Zieles eine besondere Beobachtungs- und Versuchsstrecke einzurichten.

Verkehrsgleise als Versuchsgleise. Der einfachste Weg zum Ziele wäre wohl gewesen, eine geeignete Betriebsstrecke, die mit starkem Verkehr einen möglichst reichen Wechsel in den Krümmungs- und Neigungsverhältnissen, auch in den Fahrgeschwindigkeiten vereinigt, als *Versuchsstrecke* auszuwählen. Dadurch wäre jeder Aufwand an Betriebskosten erspart, ferner aber die Verkehrsbelastung der großen Eisenbahnbetriebe in unverfälschter Form mit allen ihren Eigentümlichkeiten und Mannigfaltigkeiten eingeführt und den Beobachtungen dienstbar gemacht.

Aber selbst auf den verkehrsreichsten freien Strecken würde ein langer Zeitraum nötig sein, um irgend eine Oberbauart voll auszuproben. Etwa die Beobachtungen frühzeitig abzubrechen, wäre verfehlt, weil erfahrungsgemäß oft erst nach geraumer Zeit gewisse Erscheinungen auftreten, die für die Bewertung der Bauart ausschlaggebend sind. Je dichter ferner der Verkehr auf einer Betriebsstrecke ist, desto größere Hindernisse entstehen den Arbeiten im Gleise. Alle Beobachtungen und Messungen, Instandsetzungen und Erneuerungen sind auf knappe Verkehrspausen angewiesen und lassen sich nicht immer mit der Sorgfalt und Zuverlässigkeit vollführen, die für diesen Zweck durchaus geboten sind.

Abgesondertes Versuchsgleis. Wird aber das Versuchsgleis dem öffentlichen Verkehr entzogen und nur zum Zweck der Beobachtungen betrieben, so ist der Beobachter auch Herr über den Betrieb. Er kann ihn dem Bedürfnis der Beobachtungen anpassen, ihn nach Belieben stark verdichten, oder auch ganz unterbrechen, solange es die Arbeiten im Gleise erfordern, ferner die Belastungen und Fahrgeschwindigkeiten nach freier Wahl bemessen.

Diese unverkennbaren überwiegenden Vorzüge führten zur Entscheidung für eine abgesonderte Versuchsbahn, trotz der erheblichen dauernden Kosten, die durch den gesonderten Betrieb zu erwarten waren.

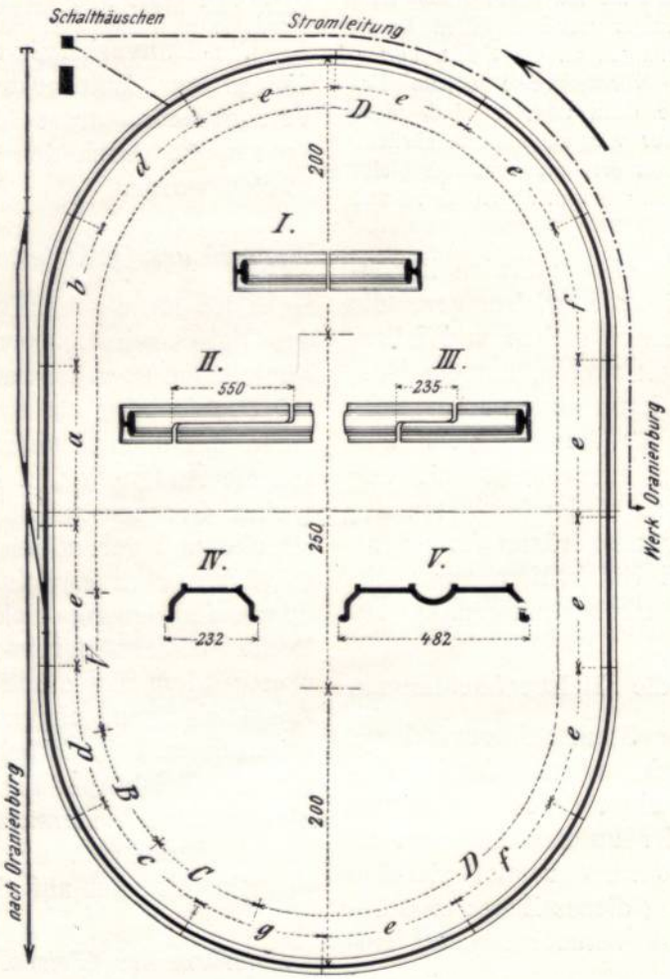
Auswahl des Geländes. Die nächste Sorge war die Auswahl eines geeigneten Geländes für die Versuchsbahn und die Gestaltung des Gleises selbst. Durch das Entgegenkommen der Königlichen Forstverwaltung wurde in einem Walde bei Oranienburg ein Landstück zur Verfügung gestellt, das allen Bedingungen entspricht, auch eine spätere Änderung und Erweiterung der Anlagen in weiten Grenzen zuläßt. Die Nähe der Eisenbahnstrecke und der städtischen Elektrizitätswerke ermöglichte eine günstige Gleisverbindung und bequeme Gewinnung elektrischer Betriebskraft. Der Boden besteht durchweg aus gleichartigem, tief anstehendem Sande und ist so eben, daß nur geringe Ausgleichungen, nirgends aber nennenswerte Anschüttungen erforderlich wurden. Der Untergrund für den Gleiskörper besitzt aus diesem Grunde eine gleichmäßige Widerstandsfähigkeit, kann also keine verschiedenartigen, die Beobachtungen erschwerenden Einwirkungen auf die Gleislage ausüben.

Grundform des Gleises. Für die Form und die Ausdehnung des Versuchsgleises waren folgende Erwägungen maßgebend. Je kürzer das Gleis ist, desto häufiger kann es in einem gewissen Zeitabschnitt durchfahren werden, desto größer ist also die Summe der übergeführten Lasten und in gleichem Verhältnis kürzer die Zeit, in der sich die Formveränderungen im Gleise und deren Beobachtungen abspielen, um so beschränkter aber andererseits das Beobachtungsgebiet und die Auswahl der gleichzeitig zu untersuchenden Oberbauarten. Das Gleis mußte ferner eine geschlossene Form haben, um einen ununterbrochenen Betrieb mit stetiger Geschwindigkeit zu ermöglichen. Auch war es erwünscht, gerade Strecken und Krümmungen zu vereinigen, weil die Erscheinungen in beiden Gleisformen grundverschieden sind.

Unter Berücksichtigung dieser Anforderungen wurde die in Abb. 1 dargestellte längliche Form gewählt, die sich zusammen-

setzt aus zwei Bogen von 200 m Halbmesser mit Abflachungen an ihren Ausläufen und aus zwei geraden Strecken von je etwa 200 m Länge. Die ganze Gleislänge beträgt 1757 m. Bei Voraussetzung einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km in der Stunde war also mit nur einem Zuge eine Zugfolge von 2 Minuten zu erzielen und bei weiterer Annahme des Zuggewichts zu 225 t und einer täglichen Betriebsdauer von 20 Stunden eine tägliche Belastung jeder Gleisstelle mit 135 000 t und bei 300 Arbeitstagen eine Jahreslast von etwa 40 Millionen Tonnen zu erwarten gegenüber einer Jahresbelastung der Berliner Stadtbahngleise von etwa 25 Millionen Tonnen und eines freien Streckengleises der meistbelasteten Bahnlinien von etwa 12 Millionen Tonnen.

Oberbauarten. Bei der Auswahl der zu prüfenden Oberbauarten kamen zunächst verschiedene der neuesten schweren Formen in Frage, die für Hauptverkehrsgleise vorgesehen, zuvor dieser Probe zu unterwerfen waren. In ihrem Bau unterscheiden sie sich einmal nach der Unterschwellung aus Holz, und zwar Kiefern-, Eichen- und Buchenholz, oder aus Eisen mit verschiedenen Formgebungen, sodann nach der Art der Schienenverbindungen untereinander, der Stoßanordnungen, des stumpfen Stoßes mit senkrecht geschnittenen Schienenenden oder des Blattstoßes mit seitlich übereinandergreifenden Schienenenden (Abb. 2), schließlich nach verschiedenartiger Ausbildung der Verbindungs- und Befestigungsteile.



A = Eichenschwellen | I = Stumpfstoß | a = Hartquarz | e = Grauwacke
B = Buchenschwellen | II u. III = Blattstöße | b = Quarzporphyr | f = Basalt
C = Kiefernschwellen | IV = Rippenschwelle | c = Flußkies | g = Grubenkies
D = Eisenschwellen | V = Breitschwelle | d = Granit

Abb. 1 (außen): Anlage der Oranienburger Versuchsbahn.
„ 2 (innen): Formen von Eisenschwellen und von Stoßanordnungen. (Vergl. solche auch in Kap. II u. XIV.)

Gleisbettung. Ganz besondere Berücksichtigung sollten aber die verschiedenen Arten und Formen der Gleisunterbettung finden, weil diese ja doch für die dauerhafte Lage und die Schonung des ganzen Gleises von der allergrößten Bedeutung ist. Man wollte sich nicht mit den Hauptarten des Bettungsstoffes, Kies und Steinschlag, begnügen, sondern im Schotter auch Unterschiede nach der Gesteinsart, Granit, Quarzit, Basalt und Grauwacke einführen, um den Einfluß der Zähigkeit, Härte und Form des Kornes auf die Widerstandsfähigkeit der Bettung und auf ihre Dauerhaftigkeit unter der Last des Gleises und den Angriffen der Stopfhacke beobachten zu können.

Einteilung des Gleises. Um den Wert irgendeiner Einzelheit der Bauart an sich und in Beziehung auf das ganze Gleis beurteilen zu können, sollte im allgemeinen von dem Grundsatz ausgegangen werden, in einer sonst ganz gleich gebauten und gelagerten Gleisstrecke nur diese Einzelheit verschiedenartig zu gestalten, also beispielsweise ein ganz gleichgeformtes Gleisstück zum Teil auf Kies, zum Teil auf Schotter zu lagern, um einen Vergleich lediglich zwischen den beiden Bettungsarten zu gewinnen, oder zu ähnlichem Zwecke, in einem gleichgeformten und gelagerten Gleisstück nur die Art der Stoßverbindungen oder nur die Form der Schwellen zu wechseln.

Aus allen diesen Beziehungen ergab sich eine so mannigfaltige und weitgegliederte Gruppierung von Arten und Unterarten, daß sie unmöglich gleichzeitig in dem kurzen Versuchsgleise von 1757 m unterzubringen waren, zumal die einzelnen Gruppen doch immer eine angemessene Längenentwicklung beanspruchen, um richtige Durchschnittswerte bei den Beobachtungen liefern zu können. Für jede Beobachtungsperiode war daher eine engere Auswahl von Arten geboten, eine weitere Auswahl mußte der späteren Beobachtung vorbehalten bleiben.

Einige nähere Angaben über die jetzige Belegung des Versuchsgleises sind in der Abb. 1 enthalten. Das Gleis ist zunächst in 4 gleiche Abschnitte zur Aufnahme von 4 Hauptgleisgruppen geteilt. Durch die übereinstimmende Grundform und demzufolge auch übereinstimmende Belastungszustände dieser Abschnitte wird der unmittelbare Vergleich dieser Hauptgruppen untereinander erleichtert. Die Untergruppen unterscheiden sich durch Wechsel in der Schwellenart und in der Unterbettung.

Art der Beobachtungen. Die schwierigste und für den ganzen Erfolg wichtigste Aufgabe war nun die Beobachtung selbst. Sie soll eine lückenlose Unterlage für die spätere Beurteilung einer Art bilden, soll also von vornherein

alles umfassen, was dem Vergleiche der Arten untereinander förderlich ist.

Alle Wechsel im Zustande des Gleises erscheinen zunächst als Formveränderungen irgendwelcher Art. Als solche müssen sie also ergriffen und festgelegt werden. Es ist aber kaum möglich, von vornherein Umfang und Richtung bestimmt abzugrenzen, in denen das zu geschehen hat, daher ratsam, den Umfang möglichst weit zu ziehen, selbst auf die Gefahr hin, nicht alles verwerten zu können. Erst der Lauf der Beobachtungen selbst und ihre spätere Bearbeitung gibt oft die richtige Anleitung für die Bedürfnisse und für die besonderen Forderungen, die an den Gang der Beobachtungen gestellt werden müssen. Die wichtigsten bisher vorgenommenen Beobachtungen mögen hier kurze Erwähnung finden.

Die hauptsächlichsten Hilfsmittel bei den Beobachtungen sind wiederholte Messungen, bildliche, namentlich photographische Aufnahmen und Abdrücke.

Veränderungen der Gleislage. Obenan stehen die Beobachtungen, die sich auf die Veränderungen der Lage des ganzen Gestänges in senkrechter und seitlicher Richtung beziehen. Sie werden durch einfache Messungen mit Hilfe eines Richtscheites ausgeführt, das auf zwei gegenüberstehende, fest in den Boden eingetriebene Pfähle quer über das Gleis gelegt ist. Die Höhenlage der Schienen unter dem Richtscheit wird durch zwischengeschobene Meßkeile, die Seiten- und Längsverschiebung der Schienen unmittelbar mit dem Meßstab ermittelt, ebenso die gegenseitige Entfernung der Schienen, die Spurweite. Liegen die Meßstellen genügend dicht aneinander, etwa in Abständen einer halben Schienenlänge, so wird ein zutreffendes, zusammenhängendes Bild von der veränderten Gleislage über die ganze Gleisstrecke gewonnen. Die Messungen werden im neugelegten oder frisch unterstopftem Gleise in kürzeren, im festgefahrenen Gleise in längeren, jedoch höchstens

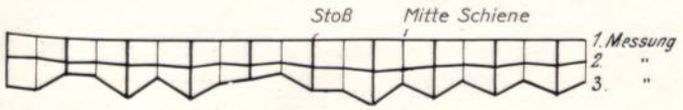


Abb. 3. Darstellung der Messungsergebnisse.

dreimonatlichen Zeiträumen wiederholt. Die Ergebnisse der Messungen werden zeichnerisch übersichtlich dargestellt, etwa nach Art der Abb. 3 in natürlichem Höhen-, aber stark verkürztem Längenmaßstabe.

Diese Messungen geben unmittelbaren Aufschluß über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Bettungsarten, über den Einfluß der Stärke und Breite des Bettungskörpers und der Korngröße, über die Tragfähigkeit der Bettung unter verschiedenen Schwellenarten, namentlich den vollen Holz- und den nach unten hohlen eisernen Schwellen, und über die Vermehrung der Tragfähigkeit durch dichtere Schwellenlage, schließlich über das Verhalten der Stoßstellen gegenüber den mittleren Schienenstellen bei den Senkungen und den seitlichen Verschiebungen des Gleises.

Bettungsstoff. Die Güte des Bettungsstoffes leidet in hohem Maße durch die zerstörenden Schläge der Stopfhacke, die das ursprünglich grobe Korn zerkleinern, zum Schaden für die Tragfähigkeit des ganzen Bettungskörpers. Um zu erkennen, wie sich die verschiedenen Bettungsstoffe solchen Angriffen gegenüber verhalten, werden bestimmte Teile der Bettung von Zeit zu Zeit durch Siebe auf ihre Korngröße und auf Zunahme der feineren Bestandteile untersucht.

Gleiswanderungen. Für die Gleisunterhaltung sind die häufig auftretenden Wanderbewegungen, d. h. Längsverschiebungen des ganzen Gleises oder nur der Schienen über die Schwellen außerordentlich störend. Sie beruhen auf eigentümlichen Wechselwirkungen zwischen Rad und Schiene und gehen mit großer Kraftentwicklung vor sich. Die Beobachtung hat sich damit zu befassen, unter welchen Voraussetzungen solche Wanderungen entstehen, welchen Widerstand ihnen die Bettung entgegenzustellen vermag und mit welchen einfachsten und wirksamsten Mitteln Längsverschiebungen auf den Schwellen verhütet werden können.

Verschleiß der Schienen. Von hervorragend wirtschaftlicher Bedeutung ist der Verschleiß der Schienen an den Fahrflächen. Er tritt nicht nur als einfache Abnutzung des Schienenstoffes, sondern auch in der oft schädlicheren, sehr wechselreichen Form von Verdrückungen und Stoffverschiebungen in die Erscheinung. In ungünstigster Lage befinden sich die Schienen in starken Krümmungen und alle Schienenstöße. An den Stößen verstärken sich die Abnutzungen und Verdrückungen der Schienenenden oft in einer Weise, daß allein wegen dieser örtlichen Zerstörungen der ganze Schienenstrang unbrauchbar wird, bevor noch die Schienen in ihrem übrigen Verlauf nennenswerte Angriffe aufweisen. Die Schienenstöße waren von jeher das Schmerzenskind des Gleises. Bei ihnen hat daher die Beobachtung mit ganz besonderer Sorgfalt einzusetzen.

Die Abbildungen 4 geben einige immer wiederkehrende Formen der Schienenabnutzung. Der Grad der Abnutzung ist außerordentlich wechselreich. Er ist zwar in erster Linie von den Härteeigenschaften der Schienen abhängig, weiterhin aber auch von der Lage und dem Zustand des Gleises im ganzen, von der Angriffsweise der Fahrzeuge, an den Stößen im besonderen von der Wirkungsweise und dem Zustand der Schienenverlaschungen, der Befestigung und der Bettung, der Größe der Schienenlücken und den Höhenunterschieden zwischen den benachbarten Schienenenden, schließlich von dem Fortschreiten der Abnutzungen selbst. Alle diese Zustände werden daher gleichzeitig beobachtet und mit den Schienenabnutzungen in Beziehung gebracht.

Messen der Formveränderungen. Die Formveränderungen der Schienenköpfe werden festgestellt durch besondere für diesen Zweck gebaute, feine Meßgeräte (Abb. 5) oder durch Gipsabdrücke.

Die den Stößen eigentümlichen Eindrückungen der Lauffläche, als Folge der vermehrten Verdrückungen an den Schienenköpfen oder auch der Verbiegungen der Schienenenden im ganzen, werden in einfachster Weise mit Hilfe eines übergelegten eisernen Lineals und eines Meßkeiles ermittelt (Abb. 6). Einige typische Formen sind in den Abbildungen 7 und 8 der Wirklichkeit entsprechend, jedoch in verzerrtem Maßstabe dargestellt.



Abb. 4. Verschiedene Formen der Schienenabnutzung.

Außer den Schienen werden auch die Schwellen, Laschen und die übrigen Gleisstücke auf Abnutzungen und Formveränderungen untersucht.

Die Bewegungen im Gleise. Um zu einem erschöpfenden Verständnis der Formveränderungen und zu richtiger Erklärung aller ihrer Eigentümlichkeiten zu gelangen, genügt es nicht, nur die gewordenen Formen festzustellen. Auch die Ursachen der Umformungen sind nach Möglichkeit unmittelbar der Beobachtung zu unterwerfen.

Alle dauernden Formveränderungen sind, abgesehen von den Einflüssen der Wärmedehnungen, der Frostwirkung, der Verwitterung, der Rostbildung, das Ergebnis zahlloser mechanischer Angriffe. Diese äußern sich zunächst in Bewegungserscheinungen, doch nicht allein in den Bewegungen der überrollenden Fahrzeuge, sondern in weiterer Folge auch in den Bewegungen innerhalb des Gleises und zwischen dessen einzelnen Gliedern.

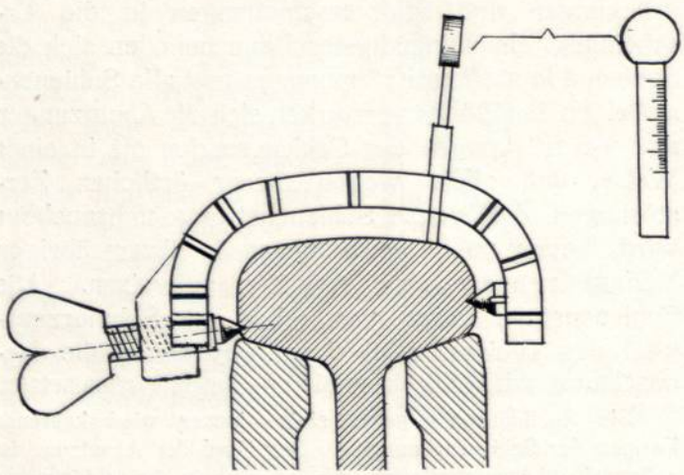


Abb. 5. Meßapparat zur Feststellung der Formveränderung von Schienenköpfen.

Solange das Gleis neu, festgefügt und festgelagert ist, haben die inneren Bewegungen nur wenig Spielraum und halten sich im wesentlichen in den elastischen, daher unschädlichen Grenzen. Wo aber das Gefüge oder die satte Lagerung nur ein Geringes nachläßt, beginnen die Bewegungen ihr ungebundenes Spiel, schaffen sich immer weiteren Wirkungsraum und entwickeln vermehrte oder neue mechanische Angriffe, die wiederum ganz neuartige Erscheinungen in den Formveränderungen nach sich ziehen.

Die Art dieser Bewegungen in allen Zuständen des Gleises kennen zu lernen, bietet oft erst den Schlüssel zum Verständnis der äußeren Erscheinungen. Es besteht daher das Bestreben, auch die Bewegungen im Gleise den Beobachtungen zugänglich zu machen. Zurzeit erstrecken sie sich auf die gegenseitigen Bewegungen der aneinander grenzenden Schienenenden, werden aber auszudehnen sein auf die Bewegungen des ganzen Gestänges auf seinem Lager und die Bewegung der Schienen und Schwellen für sich, auch auf die ganzen verwickelten Bewegungserscheinungen beim Überfahren der Schienenstöße.

Sonstige Versuche. Neben den Beobachtungen am Oberbau selbst bietet die Versuchsbahn auch Gelegenheit zur Erprobung anderer, zum Bau und Betriebe von Eisenbahnen nötiger Gegenstände und Einrichtungen.

Dahin gehört die Prüfung aller Arten von Oberbaugeräten auf ihre Handlichkeit und Zweckmäßigkeit, von selbsttätigen Vorrichtungen zum Ölen der Radkränze zur Verminderung der Reibungswiderstände in den Gleiskrümmungen, ferner die Prüfung von Betriebsmitteln auf Fahrwiderstände und auf ihre Leistungsfähigkeit im Dauerbetriebe, Abnutzungen an den Radreifen und anderen Einzelheiten, Versuche mit verschiedenen Anordnungen der elektrischen Oberleitung, schließlich Ermittlung der Kosten im einzelnen für die Erhaltung des Gleises und für den Betrieb.

Für die weitere Ausgestaltung und Ausdehnung der Versuche wird die Erfahrung der beste Lehrmeister sein. Sie wird neue Gesichtspunkte eröffnen, neue Anforderungen stellen, denen die Einrichtungen zu folgen haben.

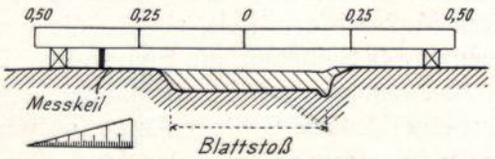


Abb. 6. Ermittlung mittelst Lineal und Meßkeil.

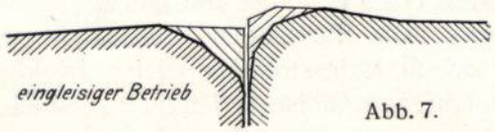


Abb. 7.

Abb. 8.

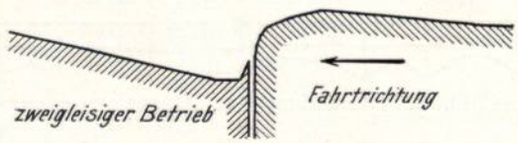


Abb. 6—8. Typische Formen von Abnutzungen der Schienenenden.

3. Der Betrieb.

Für den Betrieb auf der Versuchsbahn konnte von Anfang an nur die elektrische Kraft in Frage kommen.

Dampflokomotive. Die Dampflokomotiven sind für so große Dauerleistungen, wie sie hier verlangt werden, nicht geeignet. Sie erfordern längere Betriebspausen zur Reinigung und Wartung,

beanspruchen ferner dauernde Besetzung und Bedienung während der Fahrt. Elektrische Züge aber sind frei von diesen Einschränkungen und können ohne Besetzung von einem beliebigen Punkte aus gesteuert werden.

Elektrischer Betrieb. Die elektrische Triebkraft wird von den 2,5 km entfernten Elektrizitätswerken der Stadt Oranienburg entnommen, und zwar als einphasiger Wechselstrom mit 6000 Volt Spannung, der in dem Triebwagen zu einem Arbeitsstrom von 400 bis 500 Volt umgeformt wird.

Schaltvorrichtung. Der Starkstrom wird zunächst in ein Schalthäuschen geleitet, das alle Einrichtungen zur Handhabung des Betriebes enhält. Mit Hilfe von zwei Öl- und einem Flüssigkeitsschalter kann der Strom in gewollter Menge der Arbeitsleitung zugeführt und die Triebkraft nach Bedarf gesteigert, abgeschwächt oder ganz ausgeschaltet werden. Ein einziger Mann genügt, um von hier aus den Lauf des Zuges nach Belieben zu regeln. Meßvorrichtungen verzeichnen selbsttätig die abgegebenen Strommengen und die Stromspannungen, ferner auch die Anzahl der täglichen Rundfahrten, aus denen mit dem bekannten Gewicht des Zuges die tägliche Belastung des Gleises zu ermitteln ist.

Triebwagen. Für den Betrieb standen zunächst nur zwei Triebwagen zur Verfügung, die, als erste mit dem Eichbergschen Motor für einphasigen Wechselstrom versehen, auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld versuchsweise gelaufen waren.

Zur dauernden Würdigung ihrer bahnbrechenden Bedeutung wurde der eine dieser Motoren dem Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin und der andere dem Deutschen Museum in München einverleibt.

An die Triebwagen wurde die Anforderung gestellt, einen Dauerbetrieb von täglich 20 Stunden mit einem Zuggewicht von mehr als 200 t und einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km in der Stunde zu leisten. Selbstverständlich bedurfte es hierzu vieler Versuche. Namentlich machte sich in erster Zeit, als Folge des Dauerbetriebes, eine starke Erwärmung der Antriebvorrichtungen bemerkbar, die es nicht gestattete, die sonstige Leistungsfähigkeit des Wagens voll auszunutzen.

Elektrische Lokomotive. Nach diesen Vorversuchen, die das Jahr 1907 in Anspruch nahmen, entstand die in Kap. XI näher beschriebene elektrische Lokomotive (vergl. dort Abb. 12).

Seit dem Jahre 1908 ist sie dauernd im Betriebe, wobei sie sich imstande zeigte, eine Zugkraft von 15 t bei einer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/Std. zu entwickeln oder, was gleichbedeutend ist, einen Zug von 375 t Gesamtgewicht mit derselben Geschwindigkeit zu befördern. In dieser Schwere wurde nun ein Zug aus der etwa 60 t schweren Lokomotive und einer Reihe von belasteten Güterwagen gebildet und in regelmäßigen Betrieb gesetzt. Hierbei kann die Anzahl der Rundfahrten täglich auf etwa 480, die Belastung jeder Gleisstelle also auf täglich 480 . 375 = 180 000 t gebracht werden. Das ergibt bei 300 Arbeitstagen eine höchste Jahresleistung von etwa 54 Millionen Tonnen, also das doppelte der Verkehrslast auf einem Berliner Stadtbahngleis und das vier- bis fünffache der Verkehrslast auf den meistbelasteten freien Bahnstrecken.

Regelung der Zugfahrt. Der Zug bewegt sich stets in gleicher Richtung, wie auf einer zweigleisigen Bahn. Es steht aber nichts im Wege, die Fahrrichtung zu wechseln und dadurch die Betriebsart der eingleisigen Bahnen einzuführen.

Die tägliche Betriebspause von 4 Stunden ist auf die Vormittagszeit verlegt und wird ausgenutzt zur Instandhaltung der Fahrzeuge und der Gleise und zur Vornahme der Beobachtungen und Messungen.

Aufschreibungen. Zur Gewinnung bestimmter wirtschaftlicher Werte wird über alle Aufwendungen an Arbeit, Material und Betriebskraft, sowie über die Betriebsleistungen sorgfältig Buch geführt, hinsichtlich des Oberbaues getrennt nach den einzelnen Oberbau- und Bettungsarten, hinsichtlich der Betriebsmittel über Strom- und Materialverbrauch, Kosten der Instandhaltung, Zuggewicht und zurückgelegte Wegestrecken.

Die ganze Einrichtung ist dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin unterstellt.

Wenn auch die Versuchsbahn in ihrer Anlage und ihrem Betriebe darauf eingerichtet ist, die einzelnen Beobachtungsperioden nach Möglichkeit zu verkürzen, so wäre es doch verfehlt, in gleich kurzer Zeit bereits voll abgeschlossene Ergebnisse zu verlangen. Zur vollen Bewertung einer Bauart gehören Vergleiche mit anderen Bauarten. Alle zum Vergleiche nötigen Beobachtungen gleichzeitig anstellen zu können, dazu reicht weder die Ausdehnung des Versuchsgleises aus, noch liegen stets von vornherein fertige Vergleichsgegenstände vor. Sie gestalten sich vielmehr oft erst aus den Versuchen selbst heraus und verlangen neue Beobachtungen, oder Ergänzungen der früheren. Wie bei allen wissenschaftlichen Beobachtungen ist auch hier Geduld und Ausdauer vonnöten.

Aber wir besitzen nun ein zuverlässiges Erkenntnismittel, das früher fehlte, an dessen Hand wir uns unabhängig machen können von dem Streite der Meinungen und persönlichen Ansichten. Wir stehen keineswegs vor einer fertigen Einrichtung, sie bedarf vielmehr wie jede andere des steten Auswachsens, um lebensfähig zu bleiben. Dieses eigenartige, einzig dastehende Unternehmen entsprang einem lange Zeit unbefriedigten Bedürfnis, einem langen Suchen nach größerer Klarheit auf dem Gebiete des Gleisbaues, es trägt hierin seine Daseinsberechtigung und seinen dauernden Wert, sowohl für wissenschaftliche als für wirtschaftliche Fragen.

Zum Schluß soll der Mann nicht unerwähnt bleiben, der als eifrigster Anreger und fachkundigster Förderer des hier beschriebenen Werkes zu bezeichnen ist, leider aber dessen Vollendung nicht mehr erleben sollte, der Geheime Baurat E. Schubert.

Kapitel XXXVII.

Deutsche Eisenbahnmuseen.

Von *Böttinger,* Ober-Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg.



Abb. 1. Empfangsraum des Verkehrsmuseums zu Nürnberg.

Einleitung.

Die große Bedeutung des Eisenbahnwesens für alle Bevölkerungskreise läßt es erklärlich erscheinen, wenn einzelne Verkehrsverwaltungen daran gegangen sind, die Entwicklung und den jeweiligen Stand dieser Verkehrseinrichtungen Fachmännern und Laien in systematischen Sammlungen vorzuführen.

So haben *Preußen* und *Bayern* mit ihren Eisenbahnmuseen in *Berlin* und *Nürnberg* als erste in Deutschland zwei wertvolle Sammlungen für die Allgemeinheit geschaffen.

Einig in dem einen Ziele: der Belehrung zu dienen, sind diese Museen in der Art der Durchführung ihrer Aufgabe verschiedene Wege gewandelt, selbstverständlich nicht ohne in markanten Perioden der Entwicklung in ihren Darstellungen wieder zusammenzutreffen.

Während das *Berliner* Museum, ohne den geschichtlichen Werdegang der Verkehrsmittel ganz beiseite zu lassen, hauptsächlich den gegenwärtigen Stand der Verkehrseinrichtungen nebst ihren Hilfsmitteln und deren fernere Ausbildung zeigen will, legt das Museum zu *Nürnberg* gerade auf die Darstellung der geschichtlichen Entwicklung ganz besonderen Wert. — In welcher Weise beide Institute ihre Aufgabe bisher lösten, wird in den nachstehenden Zeilen gezeigt, wobei mit einem Gange durch das Museum zu *Nürnberg,* als dem zeitlich älteren, begonnen werden soll.

Das Verkehrsmuseum zu Nürnberg.

Empfangsraum. Beim Eintritte in den durch eine hohe Kuppel gekrönten Empfangsraum des Museums (vgl. Abb. 1) fällt, wie die beigegebene Abbildung zeigt in erster Linie die von dem † Bildhauer, Professor von Rümann modellierte Büste Sr. Kgl. Hoheit des Prinzregenten Luitpold von Bayern in die Augen. Die Tische enthalten in diesem Raume neben einem Modelle der ersten in Deutschland in Betrieb gewesenen Lokomotive *„Adler"* und den ältesten Personenwagen nur solche von Fahrzeugen neuzeitlicher Bauart.

Die Wände zeigen interessante Bilder aus den allerersten Zeiten der Eisenbahnen, nämlich der Nürnberg-Fürther- (1835), der München-Augsburger- (1840) und der Ludwig-Süd-Nord-Bahn (1844).

Welches Interesse das neue Institut der Eisenbahnen damals in allen Schichten der Bevölkerung hervorrief, beweisen nicht nur die reiche Anzahl der eben erwähnten Bilder, sondern auch die vielen aus dieser Zeit stammenden Gebrauchsgegenstände, auf welchen das neue Beförderungsmittel abgebildet ist.

Den Abschluß des Empfangsraumes bildet ein Modell des neuen Bahnhof-Gebäudes zu Nürnberg, während zwei überlebensgroße Figuren: Handel und Verkehr und die Naturkräfte im Dienste des Verkehrs darstellend, die Seiten flankieren.

Fahrmaterial. Die zunächst gelegenen Räume geben mit den vorerwähnten Fahrzeugmodellen ein vollständiges Bild der Entwicklung des bayerischen Fahrparkes.

Bemerkenswert und in den Modellen deutlich erkennbar sind hier nicht nur die Fortschritte in der Bauart und Leistungsfähigkeit, sondern auch in den Einzelheiten der Ausrüstung und der Einrichtungen der Lokomotiven und Wagen. — Eine große Anzahl von Modellen von Wagen für besondere Zwecke zeugen von der Fürsorge der Verkehrsverwaltung für die Sonderbedürfnisse des Verkehrs. — Dampftriebwagen alter und neuer Bauart vervollständigen das Bild der Betriebsmittel für Hauptbahnen. — Ebenso vollständig ist das Fahrmaterial für die Nebenbahnen zur Darstellung gebracht. Unter diesen Modellen gewähren ein besonderes Interesse jene der Fahrzeuge eines sogen. „leichten Lokalbahnzuges", bestehend aus je einer 2/2 gekuppelten Lokomotive mit selbsttätiger Rostbeschickung und daher einmänniger Bedienung, je einem kombinierten Gepäck- und Postwagen und einem zweiachsigen Personenwagen III. Klasse. Das Eigengewicht eines solchen Lokalbahnzuges beträgt einschließlich Lokomotive nur 38 t.

Photographien von Lokomotiven, Wandtafeln mit zeichnerischen Darstellungen bemerkenswerter neuerer Brückenbauten, Photographien und Aquarelle, Innenansichten der Bahnhöfe zu München und Regensburg zeigend, schmücken die Wände.

Von hohem geschichtlichem Werte ist der im Original zur Aufstellung gelangte Salonwagen des Altreichskanzlers Fürsten Bismarck. Dieser Wagen wurde im Jahre 1872 von dem Vereine Deutscher Privatbahnen dem Reichskanzler zum Geschenke gemacht und nach dem Heimgange des Fürsten auf Station Altona hinterstellt. Mit Auflösung genannten Vereins ging der Wagen in den Besitz des Museums über. Er enthält einen Salon, einen Arbeitsraum mit Schlafdivan, Toilette und einen Raum für die Dienerschaft. Dieser Wagen, der auch wegen seiner technischen Ausrüstungen zur Einstellung in schnellfahrende Züge nicht mehr geeignet wäre, würde den neuzeitlichen Anforderungen eines selbst wenig anspruchsvollen Reisepublikums wohl nicht mehr entsprechen. Der Wagen wird in seiner ursprünglichen Ausstattung und in allen Einrichtungen sorgfältigst erhalten.

Bremseinrichtungen. Ein besonderer Raum dient der Vorführung der Bremseinrichtungen der Fahrzeuge. Zwar fehlen hier Modelle der ältesten, in Bayern zur Einführung gelangten Bremsen, nämlich der Exterschen Gruppenbremse (Seilbremse mit Windetrommel) und der Exterschen Wurfbremse; die Bauart dieser beiden Bremsen ist jedoch an den Modellen der Fahrzeuge älterer Art (1847) deutlich ersichtlich.

Von Modellen neuerer Bremsen sei jenes der Heberleinschen Reibungsbremse mit Verbindungswagen (1872 bis anfangs der 90er Jahren), dann einer Bremsbatterie für 20 Wagen der Luftdruckbremse Bauart *Westinghouse* und einer Bremsvorrichtung (nicht selbsttätige Luftsaugebremse) nach *Hardy* gedacht. Diese Bremsvorrichtungen sind in ihrer Wirkungsweise vorführbar und erwecken stets das hohe Interesse der Besucher. An besonderen Apparaten dieser beiden Bremssysteme mit zweckmäßig angeordneten Schnitten der wirksamen Teile kann deren Wirkungsweise anschaulich erläutert werden. — Einzelne Teile der genannten Luftdruckbremse, nach ihrer Entwicklung geordnet, und solche der bei Güterzuglokomotiven üblich gewesenen Luftgegendruckbremse vervollständigen diese Sammlung. — Eine Wandtafel in diesem Raume gibt ein interessantes Bild vergleichender Versuche mit verschiedenen Bremssystemen auf den bayerischen Staatseisenbahnen. An den Wänden sehen wir künstlerisch ausgeführte Lage- und Höhenpläne der interessanten Gebirgsbahn von Reichenhall über Berchtesgaden an die österreichische Landesgrenze zum Anschlusse an die Lokalbahn von Salzburg. Der Abschnitt von Berchtesgaden ab wird elektrisch betrieben, zu welchem Zwecke ein Wasserkraftwerk in der *„Gartenau"* errichtet wurde. — An den Längsseiten dieses Raumes befinden sich 2 der Originalkartons zu den Fresken in der Einsteighalle des alten Bahnhofes zu München, von Professor *Echter*, die Vereinigung der vier Weltgegenden durch die Eisenbahn darstellend. Die übrigen drei dazu gehörigen Kartons — Handel und Industrie, Baukunst und Baugewerbe und den die weltentrennenden Schranken samt der ihnen zur Seite stehenden Bureaukratie niederwerfenden Dampf veranschaulichend — sind bei den Sammlungen für Schwachstromtechnik untergebracht.

Wohlfahrtseinrichtungen und Wohnungsfürsorge. Den Wohlfahrtseinrichtungen für niedere Beamte und Arbeiter wird bei der bayerischen Staatsbahnverwaltung eine ganz besondere Fürsorge gewidmet.

Dies zeigen die zahlreichen Modelle neuerer für diese Beamtenklassen geschaffenen Wohnungsbauten, welche sich überall der heimischen Bauweise anschließen. Hierdurch entstehen ansprechende Bilder, wie dies vorzüglich die Modelle der Wohnungskolonien in Kirchseeon (oberbayerischer Gebirgsstil) und im Rangierbahnhofe Nürnberg (mittelfränkischer Landstil) dartun.

Im Bilde zeigen weiter zahlreiche Wandtafeln mit zeichnerischen Darstellungen von älteren und neueren Wohnungsbauten usw. die Fürsorge der bayerischen Verkehrsverwaltung für ein gesundes, gemütliches und billiges Heim ihrer Angehörigen. — Außer weiteren von der Bahnverwaltung ausgeführten Wohnungsanlagen enthalten die zahlreich aufliegenden Mappen noch Pläne solcher, welche von Baugenossenschaften unter staatlicher Unterstützung erbaut wurden, sodann Pläne von Übernachtungsgebäuden, Stationsgebäuden, Badeeinrichtungen usw. sowie die in Werkstättebetrieben gebräuchlichen Einrichtungen der Gesundheitsfürsorge. Wandtafeln verschiedener statistischer Art geben uns hier Aufschluß über die hygienischen Verhältnisse der Beamten und Arbeiter, sowie über Angelegenheiten des Personalwesens bei den bayerischen Staatsbahnen.

Lokomotivteile und Armaturen. Eine eigene Gruppe bilden die Originalstücke einzelner wichtiger Bauteile der Lokomotiven.

Es werden hier ganze Dampfkolben und deren einzelne Teile, Flügel- und Kuppelstangen, Steuerungsteile, dann aber auch Schmier- und Speiseapparate, diese beiden letzteren in der Reihenfolge ihrer bemerkenswerten geschichtlichen Entwicklung zur Ansicht gebracht. Das Lehrmodell einer Steuerung nach *Stephenson* und ein solches nach *Allan* geben auch dem Laien ein anschauliches Bild der Dampf-Verteilung und Wirkung in den Lokomotivzylindern. Die Anfahrvorrichtungen einer Verbundlokomotive mittels des *Lindner*schen Anfahrhahnes und einer solchen mit der Anfahrvorrichtung nach *Heussinger* sind in Modellen dargestellt, an welchen deren Wirkungsweise dem Besucher verdeutlicht werden kann.

Bemerkenswert ist eine Sammlung von Geschwindigkeitsmessern ältester und neuester Bauart; geschichtlich besonders interessant aber sind die zwei Originalzylinder mit Flügelstangen und Gradführungen der eingangs bereits erwähnten ersten Lokomotive in Deutschland *„Adler"* aus dem Jahre 1835.

Zugbeleuchtung, Werkzeuge für Eisenbahnwerkstätten. Von allen bisherigen und jetzt noch gebräuchlichen Beleuchtungsarten sehen wir einzelne Teile im Originale teils ganz, teils im Schnitte, um ihre innere Einrichtung allgemein verständlich zu machen. Eine lehrreiche Sammlung von vollständigen Werkzeuggarnituren, welche die verschiedenen Fachhandwerker in den Eisenbahnwerkstätten benötigen, gibt ein Bild von der Mannigfaltigkeit der beschäftigten Gewerbe und ihrer Hilfsmittel. — An den Wänden sind Photographien von Hoch- und Kunstbauten zu sehen.

Beleuchtungswesen. Von den Hilfsbetrieben der Staatsbahnverwaltung nehmen die Erzeugungsstätten für Gas und elektrischen Strom einen ihrer heutigen Bedeutung entsprechenden Raum ein.

Das Modell der Mischgasanstalt München Hbf. zeigt die Gewinnung des Ölgases und des Azetylens, sowie die Verdichtung dieser Gase zu dem vorerwähnten, für Eisenbahnwagenbeleuchtung dienenden sogen. Mischgase.

Die gegen Ende des XIX. Jahrhunderts einsetzende bahnbrechende Entwicklung der Starkstromtechnik sowie ihre befruchtende Einwirkung auf den Bau der Antriebsmaschinen veranschaulicht neben anderen Modellen am besten ein Vergleich des im Modell ausgestellten Elektrizitätswerkes Nürnberg Rbf. (Inbetriebsetzung 1903) mit einem im Original vorhandenen Maschinensatze aus der ersten bahneigenen Stromerzeugungsanlage in München Hbf. (von 1879—1894).

Stromerzeuger — darunter alte Flachringmaschinen der Firma Schuckert (1881) und Siemens-Halske (1879) — ferner Schalt-, Sicherungs- und Meßeinrichtungen aus Elektrizitätswerken, welche neuzeitigen Anlagen weichen mußten, sowie eine Sammlung von Bogenlampen — darunter auch eine Differenziallampe des Altmeisters von Hefner-Alteneck bekunden deutlich, daß auch die Starkstromtechnik bereits eine bedeutungsvolle Geschichte aufzuweisen hat. Tabellen und Schaubilder über die Belastung, Ausnützung und die Betriebskosten vorhandener Gasanstalten, Elektrizitätswerke und Beleuchtungsanlagen lassen den Einfluß der Verkehrszunahme auf die genannten Hilfsbetriebe erkennen.

Zahlreiche Lichtbilder und Plansammlungen von ausgeführten Anlagen geben ferner Gelegenheit, die fortschreitende Entwicklung der Eisenbahn-Beleuchtungstechnik von ihren Anfängen an zu verfolgen.

Werkstättewesen. Die in einem eigenen Raume untergebrachten Darstellungen aus dem Werkstättewesen geben ein erschöpfendes Bild des Betriebes großer Anlagen für Untersuchung und Ausbesserung der Eisenbahnfahrzeuge und der Unterhaltung der Betriebsmittel. Modelle der Gesamtanlagen der Hauptwerkstätten zu Nürnberg (1879) und Weiden (1896) zeigen deutlich den Unterschied in der Anlegung größerer Werkstätten in früherer und späterer Zeit; diese Modelle werden ergänzt durch Pläne und photographische Ansichten der Hauptwerkstätte Aubing, einer Werkstätteanlage neuester Zeit, in welcher man bei Anlage derartiger Betriebsstätten ganz neue Richtlinien verfolgt. —

Die Ausstattung der Werkstätteanlagen mit den notwendigen Hilfsmaschinen ist durch Vorführung von Modellen in erheblicher Anzahl gezeigt. Namentlich die Hilfswerkzeuge zum Ablassen der Räder und zum Heben ganzer Lokomotiven sind in ihrer Entwicklung seit 1844 in erschöpfender Weise zur Darstellung gebracht. — Modelle einer Radreifenkaltsäge, einer hydraulischen Presse, eines Lufthammers u. a. m. lassen ersehen, wievielerlei Hilfsmaschinen eine große Reparaturwerkstätte bedarf.

Arbeitsmaschinen usw. ergänzen die Darstellungen in körperlicher Form. — Erwähnenswert wegen seiner geschichtlichen Bedeutung ist das Bild, die beiden freiwilligen Arbeiterkompagnien der ehemaligen staatlichen Eisenbahnwagenbauanstalt in Nürnberg aus dem Revolutionsjahre 1848 darstellend.

Der Gang der praktischen und theoretischen Ausbildung der Lehrlinge in den großen Werkstätten ist durch Gesellenstücke, sowie durch schriftliche und zeichnerische Leistungen zu verfolgen.

Zerreiß-, Stauch- und Biegeproben von verschiedenen Materialien, dann Photographien von Innenräumen einer Versuchsanstalt zur Prüfung von Baustoffen aller Art zeigen, wie weit verzweigt die Aufgaben der Materialbeschaffung sind.

Zugbeförderungswesen. Der Zugbeförderungsdienst ist in seinen einzelnen Zweigen in Modellen und Originalstücken gleichfalls gut vertreten. So werden die früheren und die neuzeitlichen Methoden der Bekohlung der Lokomotiven in vier anschaulichen Modellen vorgeführt, von denen jenes der Bekohlungsanlage in München Hbf., Bauart *Hunt* mit elektrischem Antriebe des Becherwerkes, der Meß- und Abgabetrommeln mit Zählwerk besonders erwähnt sei. Die Wasserversorgung ist durch Modelle eines Pumpwerkes mittelst elektrisch angetriebener Differentialpumpe, eines solchen mittelst Preßluft (Mammutpumpe) und einer Pulsometeranlage vertreten. Geeignete Schnitte an diesen Modellen verdeutlichen die Wirkungsweise der einzelnen Bauarten. — Auch die Lösung der so wichtigen Frage der Wasserreinigung ist durch das Modell einer Wasserreinigungsanlage dargestellt.

Das Modell eines Abschnittes eines Lokomotivschuppens mit zentraler Rauchabführung zeigt den technischen Fortschritt in der tunlichsten Vermeidung der Rauchbelästigung.

Der Schnitt durch einen älteren Lokomotivkessel läßt seine inneren Teile und die verderblichen Wirkungen des Ansatzes von Kesselstein erkennen.

Von den übrigen Darbietungen möge noch des lehrreichen Schnittes durch einen Zylinder einer Doppelzylinder-Verbund-Güterzuglokomotive mit Doppelkolben erwähnt sein, an welchem durch verschiedenfarbigen Anstrich der Ein- und Ausströmungskanäle deutlich der Weg des Dampfes vom Hoch- zum Niederdruckzylinder in dem verwickelten Systeme von Kanälen zu erkennen ist. Sehr reichhaltig sind die Sammlungen, welche die Entwicklung der Wagenachsen, der Tragfedern, der Zug- und Stoßapparate, der Achskisten und der Einrichtungen zur Erwärmung der Personenwagen vom Beginn der Eisenbahnen an zeigen. Unter diesen Gegenständen, die alle in Originalstücken vorhanden sind, sei nur eine Tragfeder von einem der ersten Wagen der Ludwigseisenbahn erwähnt, deren einzelne Blätter von Holz sind.

Bahnbau, Bahnunterhaltung und Bahnhofsanlagen. Die Pioniere des Eisenbahnbaues in Deutschland waren in ihren Vorbildern ganz auf England angewiesen, welcher Umstand auch maßgebend für die Wahl der Spurweite war, die noch heute in ganz Deutschland für alle Hauptbahnen 1,435 m = 4' 8½" engl. beträgt (nur Baden hatte bis zum Jahre 1846 die sogen. weite Spur von $5^1/_3$' engl. = 1,6 m).

Wir sehen daher auch den ältesten Oberbau in Originalstücken, jenen der Nürnberg-Fürther Eisenbahn, ganz nach dem Vorbilde des englischen mit Schienen von pilzförmigem Querschnitte in Stühlen (chairs) auf Steinwürfeln verlegt und in den Stühlen mittels eiserner Keile befestigt. Die Pilzschiene wurde schon nach 6 Jahren (1841) durch die doppelköpfige Stuhlschiene (Ludwigs-Süd-Nord-Bahn) verdrängt und diese wieder (1851) durch die breitbasige Vignoles-Schiene, die in Querschnittsbemessung und Herstellungsweise viele Wandlungen durchmachte und das ausschließliche Gleismaterial unserer heutigen Bahnanlagen bildet.

Alle Schienenformen sind in Verbindung mit den Gleisunterlagen (Würfel, Holzschwellen, Eisenschwellen, Langschwellen) ausgestellt, die ihnen nach den älteren und heutigen Oberbaunormen zugehören.

Von neueren Bahnhofsanlagen ist das allgemeines Interesse erweckende Modell des Rangierbahnhofes Nürnberg im Maßstabe 1: 500 zu erwähnen, an welchem der Betrieb eines großen Verschubbahnhofes für Güterzüge (derselbe hat eine Länge von 4,036 km) mit Ablaufrücken und stetigem Gefälle vom Einfahr- bis zum Ausfahr-Bahnhofe verfolgt werden kann. Das Zusammenstellen der Züge geschieht hier ausschließlich durch das angeordnete Gefälle ohne Zuhilfenahme von Rangierlokomotiven. Große Wandtafeln mit Plänen der beiden größten bayerischen Bahnhof-Anlagen, jener zu München und Nürnberg aus verschiedenen Zeitabschnitten, zeigen die fortschreitende Entwicklung und Ausdehnung solcher Verkehrsmittelpunkte.

Signal- und Sicherungswesen. Die Sicherung der Fahrstraßen durch gegenseitige Abhängigkeiten der Stellungen der Fahrstraßen- und der Signal-Hebel für die ein- und ausfahrenden Züge, unter gleichzeitigem Ausschlusse gefährdender Stellungen der übrigen Weichen ist eine der interessantesten, aber auch schwierigsten Aufgaben der Eisenbahntechnik. Wie dieser kurz angedeutete Zweck erreicht wird, kann an einem lehrreichen Modelle eines zentralisierten Bahnhofes für eine Doppelbahn gezeigt werden, bei welchem alle Handhabungen, wie sie am Blockwerke im Bureau des Fahrdienstleiters und vom Stellwerkwärter im Weichenturme der Reihe nach vorzunehmen sind, vorgeführt werden können. — Ein anderes ebenfalls im Betriebe vorzuführendes Modell zeigt, wie ein elektrisches Streckenblockwerk auf Strecken sehr dichten Verkehrs die Zugfolge zwischen zwei Stationen sichert.

Einzelne Teile von Sicherungsanlagen, Weichenspitzenverschlüsse u. a. m. vervollständigen die Vorführungen auf diesem Gebiete.

Kunst- und Hochbauten. Die Eisenbahnkunstbauten sind besonders hinsichtlich der Brückenbaukunst in vielen Modellen vortrefflich vertreten. In den ersten Zeiten des Eisenbahnbaues kannte man nur Brücken in Holzkonstruktion, *Howe's* Fachwerk- (Gitter-) Brücken, deren Bauart in einem Modelle der früheren Eisenbahnbrücke über die Iller bei der Station Kempten ersichtlich ist. In fortschreitender Reihe sehen wir dann die ersten eisernen Brücken bis zu den modernen Brückenbauten aus eisenarmierten Beton.

Bemerkenswert ist das Modell der an Stelle der vorerwähnten Holzbrücke im Jahre 1906 vollendeten drei massiven gewölbten Brücken aus Beton, von denen zwei mit nur 10 cm Zwischenraum auf einem Fundamente vereinigt sind. Sehr bemerkenswert ist das in Abb. 2 wiedergegebene Panorama der Bahnbrücke über die Donau bei *Passau* mit ihrer Eisenkonstruktion von zweimal 110 m Stützweite. Das Panorama zeigt den

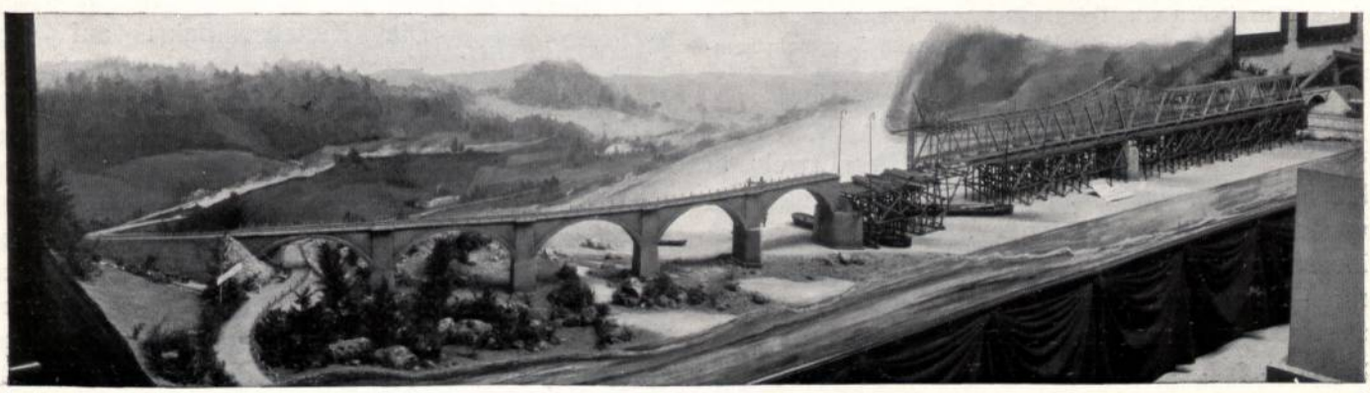


Abb. 2. Panorama der Montierung der Eisenbahnbrücke über die Donau bei Passau. (Vergl. Kapitel II.)

Vorgang der Montierung des Eisenbahnüberbaues über der Stromöffnung. Modelle von Lehrgerüsten für Brückenbauten und eines eisernen Lehrgerüstes zur Herstellung gewölbter Wegbrücken über im Betriebe befindliche Gleise, dann einer eisernen Tunnelrüstung, an welchem zugleich die verschiedenen Bauabschnitte erkennbar sind, Minensprengapparate u. a. m. geben Zeugnis von der vielseitigen Tätigkeit des Ingenieurs bei der Herstellung der Kunstbauten.

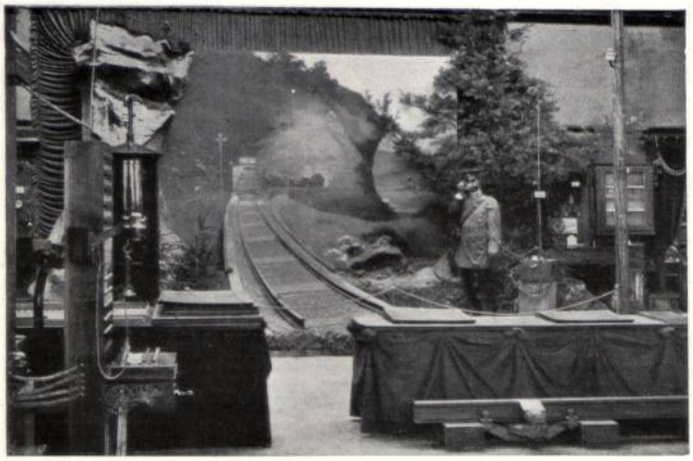


Abb. 3. Diorama eines auf der Strecke liegen gebliebenen Zuges, für welchen der Zugführer mittelst seines tragbaren Telephonapparates Hilfe von der nächstgelegenen Station herbeiruft. (Vergl. Kapitel XVIII.)

Das Hochbaufach ist neben den bereits früher erwähnten Modellen des Hauptbahnhofes Nürnberg und den Wohnungsbauten in dem Raume für Wohlfahrtswesen noch durch Nachbildungen von Konstruktionen von größeren Dachbauten, eiserner Fachwerkständer, Binderfelder u. s. f. vertreten.

Schwachstromwesen. Schon im Jahre 1846 gelangte bei den bayerischen Staatsbahnen der erste elektrische Schreibtelegraph von Steinheil zur Einführung, welchem die verbesserten Systeme nach Stöhrer (später durch Siemens-Halske-Apparate ersetzt) und Morse folgten. Solche Apparate älterer und neuerer Art sind in Originalen ausgestellt.

In welch' weitgehender Weise heutzutage das Telephon im Eisenbahnbetrieb Verwendung gefunden hat, ersehen wir aus den zahlreichen Telephonapparaten aller in Verwendung gestandener und noch in Gebrauch stehender Bauarten.

Die praktische Anwendung des Streckentelephons, mit dem die Stationen unter sich und mit den zwischenliegenden Bahnwärtern verbunden sind, zeigt das in Abb. 3 wiedergegebene Diorama eines auf der Strecke liegen gebliebenen Zuges, für welchen der Zugführer mittels seines tragbaren Telephonapparates Hilfe von der nächstgelegenen Station herbeiruft.

Die sonstige Verwendung des Schwachstromes und der einschlägigen Einrichtungen wird durch Einfahr-Klingelwerke, eine isolierte Telephonbude, Bahnsteigläutewerke, Registrierapparate mittels elektrischer Kontakte u. a. m. vorgeführt. Eine Sammlung verschiedener Arten in Gebrauch gestandener Elemente und von Einzelteilen von Telegraphen und Telephonen, teils im Schnitte, vervollständigen die Vorführungen im Schwachstromwesen.

Verkehrswesen. Das Verkehrswesen in *Bayern* erläutern zahlreiche Wandtafeln in bildlicher Darstellung, z. B. den Güterversand nach den Hauptversandgegenständen, die Statistik der Güterbewegung in Ein- und Ausfuhr auf dem gesamten Bahnnetze, dann jener auf den Hauptverkehrsstrecken, ferner der Einnahmen aus dem Güterverkehr u. s. f.

Die Schwankungen im Personenverkehre werden ersichtlich aus Tafeln über die beförderten Personen und die Einnahmen hieraus in bestimmten Zeitabschnitten. Frequenzübersichten für die einzelnen Fahrplanperioden vervollständigen das vorhandene umfangreiche statistische Material, das hier erschöpfend nicht aufgezählt werden kann. Aber auch Gegenstände, die in Gebrauch gestanden sind oder noch stehen, werden in dieser Abteilung vorgeführt, von welchem u. a. nur zwei verschiedene Systeme von Fahrkarten-Druckmaschinen, eine ältere und neuere Heftmaschine für Fahrscheine, verschiedene Datumstempel genannt sein mögen.

Geschichtliches Interesse nehmen die zwei ältesten Fahrkartenschränke der Ludwigs-Eisenbahn aus dem Jahre 1835 ein.

Kanal- und Dampfschiffahrt. In einer großen Wandtafel ist die Führung des Ludwig-Donau-Main-Kanals nebst dessen Höhenprofil von seinem Anfange bei Kelheim a. Donau an bis zur Ausmündung in die bei Bamberg schiffbar werdende Regnitz dargestellt. Das Modell einer der hundert Kammerschleusen zeigt, wie die Höhenunterschiede zwischen den beiden Endpunkten gegenüber dem Scheitelpunkte des Kanals abschnittweise überwunden werden. Zahlreiche Photographien von Ansichten verschiedener technisch oder landschaftlich interessanter Punkte am Kanale, dann alte Stiche usw. aus der Zeit der Erbauung und der erfolgten Vollendung des Kanals geben ein Bild dieses Verkehrsweges.

Neben dem Kanalwesen ist in dem gleichen Raume auch die staatliche Schiffahrt auf dem Bodensee und die Kettenschleppschiffahrt auf dem Maine zur Darstellung gebracht.

Modelle des ersten Dampfbootes „Maximilian" (1845) bis zum modernen jüngsten Salondampfer „Lindau" (1905) geben Zeugnis von der fortschreitenden Entwicklung des Schiffbaues in dem Binnenlande Bayern. — Hilfsanstalten der Dampfschiffahrt, wie Trajektfähren und die Trajektanstalt nebst der Schiffswerft zu Lindau sind ebenfalls in Modellen wiedergegeben. Drei Wandtafeln zeigen die Entwicklung des Hafens zu Lindau vom Jahre 1812 bis 1904.

Kettenschiffahrt. Die Kettenschiffahrt auf dem Maine ist vertreten durch das Modell des Kettendampfers No. 1, erbaut 1898 auf der Werft *Uebigau* bei Dresden nach den Entwürfen der Deutschen Elb-Schiffahrts-Gesellschaft „Kette" mit Greifrad System Bellingrath. Ein Modell des letzteren in größerem Maßstabe läßt seine Wirkungsweise erkennen. Von den Schleppkähnen (für Kohlentransporte) ist gleichfalls ein Modell vorhanden, während ein Diorama, den Main mit Kettendampfer und Schleppkähnen bei der Stadt Aschaffenburg darstellend, die Art des Betriebes der Kettenschleppschiffahrt vor Augen führt.

Aktenarchiv. Hiermit wäre der Rundgang durch die Sammlungen beendet; es erübrigt noch der beiden, lediglich wissenschaftlichen Arbeiten dienenden Einrichtungen des Museums zu gedenken: des Aktenarchives und der Bücherei. — Ersteres enthält u. a. die Akten aus den ersten Zeiten des bayerischen Eisenbahnwesens, namentlich die Bau-Akten der ersten Staatsbahnen nahezu vollständig, außerdem solche der oberen und obersten Eisenbahnverwaltungsstellen in ihren verschiedenen organisatorischen Entwicklungsperioden. Die Bau- und Verwaltungs-Akten des Ludwig-Kanals, dann die der später verstaatlichten Ostbahn-Gesellschaft enthalten neben den vorgenannten ein reichhaltiges Material zur Erforschung des Eisenbahn- und sonstigen Verkehrswesens früherer Zeiten in Bayern.

Bücherei. Die einschlägige Literatur findet durch die fortgesetzte Erwerbung interessanter Werke, namentlich aus den Anfängen des Eisenbahnwesens aller Länder in der Museums-Bücherei eine sorgsame Pflege. Werke geschichtlicher, statistischer, volkswirtschaftlicher und rechtlicher Natur, selbstverständlich auch solche, welche die verschiedenen Gebiete der Verkehrstechnik behandeln, geben dem Interessenten Aufschluß über die Einrichtungen und die Fortschritte der Verkehrsmittel.

Museums-Neubau. Die Fülle des in dem Museum Gebotenen, von welchem hier nur ein ganz geringer Teil erwähnt werden konnte, und die hierdurch gebotene räumliche Trennung zusammengehöriger Darstellungsgebiete einerseits, die Zusammendrängung der Sammlungsgegenstände anderseits, beeinflussen vielfach die Übersichtlichkeit. Diesem Übelstande wird durch den in die Wege geleiteten umfangreichen Museums-Neubau abgeholfen werden, zu welchem die Stadt Nürnberg einen wertvollen Bauplatz abgetreten hat und außerdem einen erheblichen Bauzuschuß gewährt.

Das Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin.

Baubeschreibung. Die mächtige dreischiffige Halle ist geeignet, auch die umfangreichsten Sammlungsgegenstände aufzunehmen, ohne das Gefühl der Beengung aufkommen zu lassen. Dazu trägt noch wesentlich die geräumige Eingangshalle bei, welche von erhöhtem Standpunkte aus einen hübschen Blick über die in der Mittelhalle aufgestellten Sammlungen bietet. Bemerkenswert ist das an der Giebelseite angebrachte Gemälde von dem Kunstmaler H. Koberstein, allegorisch den Zweck des Museums andeutend.

Östlich und westlich der Mittelhalle befinden sich Seitenflügel, von welchen erstere durch Sammlungsgegenstände aus dem Gebiete des Hoch- und Wasser-Bauwesens und der Seeschiffahrt, letztere durch solche des Eisenbahnwesens belegt sind. Im westlichen Flügel sind auch die Verwaltungsräume mit einer Handbibliothek und einem Sitzungszimmer angeordnet.

Die Sammlungen. Vorteilhaft für eine systematische Anordnung der ausgestellten Modelle usw. war der von Anfang an reichlich verfügbare Platz, welcher auch bisher noch zur Unterbringung der Ergänzungsstücke der Sammlungen ausreichend war.

Nunmehr macht sich auch in diesem Museum der Platzmangel immer mehr geltend, weshalb bereits der Ausbau der beiden Seitenflügel gegen die Invalidenstraße geplant ist. Diese Erweiterung wird um so notwendiger, als Raum geschaffen werden muß für die von dem Kgl. Geheimen Kommerzienrat Dr. ing. Haarmann in Osnabrück dem Museum zum Geschenk gemachte höchst umfangreiche und wertvolle Sammlung der Schienenwege. Diese wohl einzig dastehende Sammlung gibt eine systematische Darstellung der Entwicklung der Fahrbahnen in Originalstücken von den Bohlenwegen des Altertums an, den Holzbahnen ohne und den späteren mit Eisenbeschlag, dann den englischen hölzernen Schienenwegen mit aufgelegten gußeisernen Gleisbeschlägen, endlich den unzähligen verschiedenen Oberbausystemen von den ersten Zeiten der Eisenbahnen bis auf die Neuzeit.

Links vom Eingange steht auf der Estrade der Vorhalle die überlebensgroße Büste Sr. Maj. des Deutschen Kaisers aus kararischem Marmor in lebenswahrer Ausführung. Auf der linken Seite beim Eingang zu den westlichen Seitenflügeln hat die im vorigen Jahre enthüllte, von dem Verein preußischer Eisenbahn-Handwerker und Arbeiter gestiftete Erzbüste des früheren Ministers v. Budde Aufstellung gefunden. — In dem weiten Raum der Eingangshalle, die einen höchst würdigen und weihevollen Eindruck macht, ist nur noch ein Sammlungsgegenstand untergebracht, der Reliefplan des Bahnhofes zu Altona, auf welchem in sehr übersichtlicher Weise die gesamten Gebäude- und Gleisanlagen dieses großen Bahnhofes und die Linienführung mit ihren Überkreuzungen mittels Überwerfungen nach Hamburg, Blankenese und nach Norden dargestellt sind.

Die übrigen Darbietungen sind sämtlich in der Mittelhalle und den Seitenflügeln angeordnet, wobei jene aus dem Eisenbahnwesen, welche hier allein betrachtet werden sollen, in die Abteilungen: Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung, Eisenbahn-Hoch- und Kunstbauten, Signal-Sicherungs- und Schwachstrom-Anlagen, Eisenbahn-Lokomotiven und Wagen, elektrische Starkstrom-Anlagen, Eisenbahnwerkstätten und maschinelle Bahnausrüstungen, Eisenbahn-Betriebs- und Verkehrswesen, Eisenbahnverwaltungswesen gegliedert sind.

Eisenbahnstreckenbau und Bahnunterhaltung. In den Räumen des linken Seitenflügels sind zunächst die Gegenstände aus dem Eisenbahnneubau und der Bahnunterhaltung untergebracht. Wir sehen hier die verschiedenartigen Gleisformen, wie sie bei den älteren Privatbahnen Preußens vor deren Verstaatlichung in Anwendung gestanden waren, bis zu den neuesten Formen.

Die verschiedenen Anordnungen zur Stoßverbesserung, besondere Schienenformen, hölzerne und eiserne Schwellen, endlich Weichen und Kreuzungen nebst einzelnen Teilen geben ein

Bild von der Mannigfaltigkeit der Oberbauausführung in verschiedenen Zeitperioden. Besonders lehrreich ist die Darstellung der Bettungsversuchskasten für drei verschiedene Bettungsarten. Kies und Steinschlag werden regelmäßig auf ihre Brauchbarkeit zum Gleisunterbau erprobt und die Bettungsstoffe zu diesem Zwecke in eiserne Kasten eingebracht, in welchen auf dieselben maschinell kurze Pressungen ausgeübt werden, die dem Drucke der Räder der Fahrzeuge entsprechen. Um die Art der Lagerung dieser Materialproben in den Kästen dem Beschauer ersichtlich zu machen, sind hier die Kastenvorderwände durch eine Glastafel ersetzt.

Die verschiedenen Querschnittsformen der seit den ersten Zeiten der Eisenbahn verwendeten Schienen sind sehr anschaulich auf einer Wandtafel durch Profilzeichnungen dargestellt, unter denen für jede Form deren Gewicht in kg/m, die Höhe in mm und die Zeit der Einführung angegeben ist.

Eine interessante Gruppe von Gerätschaften für den Bahnbau und die Bahnunterhaltung, die Vorführung ganzer Gleisstrecken nach verschiedenen Bauarten, von Streckensignalen, Wegschranken u. a. m. vervollständigen diese Sammlungen. Einzelne besonders umfangreiche Gegenstände hiervon sind in dem Hofraume untergebracht.

Die Einverleibung des bereits erwähnten Dr. Haarmannschen Museums wird diese Abteilung zu der vollständigsten Sammlung dieser Art ausgestalten.

Eisenbahn-Hoch- und Kunstbauten.

Die Hochbauten sind vertreten in mehreren Modellen, Zeichnungen und größeren Wandtafeln — Bahnhofhallen, Ladeschuppen für den Güterverkehr, Lokomotivschuppen, Wassertürme zeigend, auch die Anlage und Einteilung von Verwaltungsgebäuden größerer und geringerer Bedeutung sind in Auf- und Grundrissen zeichnerisch dargestellt. Ebenso ist das bedeutungsvolle Gebiet der Betätigung der Eisenbahnverwaltung in der Wohnungsfürsorge für gesundes, krankes und invalides Personal in Modellen, Zeichnungen und Abbildungen in würdiger Weise vertreten.

Von Kunstbauten sind ausgestellt: ein Modell der ersten großen eisernen Brücke in Deutschland, der Weichselbrücke bei Dirschau (1857); das sehr bemerkenswerte Modell der Kaiser Wilhelm-Brücke bei Müngsten, jenes der Hochbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal bei Grünthal und jenes der Zweietagenbrücke über den Oberhafen zu Hamburg nebst dem Modelle der maschinellen Einrichtung des Drehständers, letzteres in größerem Maßstabe. Diese beiden letzteren Nachbildungen sind in ihren horizontalen und vertikalen Bewegungsrichtungen vorführbar und geben ein lehrreiches Beispiel, mit welchen sinnreichen Mitteln heute die Kreuzung von zwei derartigen Verkehrsstraßen bewerkstelligt wird.

Auch der Tunnelbau ist gut vertreten; erwähnt sei hier nur das Modell der Entlüftungsanlage des Kaiser Wilhelm-Friedrich-Tunnels bei Cochem, bei welchem die frische Luft mittels Ventilatoren, die durch Gasmaschinen betrieben werden, in den 4220 m langen Tunnel gedrückt wird.

Die Bahnhofsanlagen sind außer durch das bereits erwähnte Relief des Bahnhofes Altona gezeigt durch Aushängepläne größerer Bahnhöfe in ihren verschiedenen Typen als: Durchgangsbahnhof, Kopfstation und eine Verbindung dieser beiden Arten.

Signal-, Sicherungs- und Schwachstrom - Anlagen.

(Vergl. Abb. 4 auf S. 91.)

Das Signal-, Sicherungs- und das damit eng zusammenhängende Schwachstromwesen nimmt einen breiten Rahmen in den Darbietungen des Museums ein. Die hierauf bezüglichen Gegenstände sind teils in der Mittelhalle, teils im Hofe und in einem mit der großen Halle durch einen gedeckten Gang verbundenen besonderen Gebäude, welches gleichzeitig als Stellwerksgebäude ausgebildet ist, untergebracht.

Die heute üblichen Geschwindigkeiten im Zugverkehre wären ausgeschlossen, wenn nicht die Kunst der Ingenieure Mittel erdacht hätte, den Lauf der Züge in den Stationen und auf stark belegten Strecken, auf welchen eine rasche Zugfolge geboten ist, in der Weise zu sichern, daß durch von menschlicher Unvollkommenheit unabhängige mechanische Vorrichtungen eine Zwangläufigkeit in der Stellung der Signale und der Weichen geschaffen wurde, so daß sich gegenseitig gefährdende Fahrten ausgeschlossen sind, wie schon bei der Beschreibung des Nürnberger Museums angedeutet wurde.

Dieser Zweck wird in den Stationen durch die sogenannten Weichen- und Signalstellwerke erreicht, welches schwierige Gebiet der Eisenbahntechnik durch Vorführung zahlreicher Originalapparate (vom Jahre 1871 an) aller bei den preußischen Eisenbahnen in Verwendung gewesener Systeme auch dem Nichtfachmann verständlich gemacht wird.

So können in dem bereits erwähnten Stellwerksgebäude drei Weichen- und Signalstellwerke verschiedener Arten in Verbindung mit den im Hofe liegenden Weichen und Signalen im Betriebe gezeigt werden.

Neben der Sicherung der Fahrstraßen in den Stationen ist die Sicherung der Züge auf der Strecke von der größten Bedeutung. Diese wird durch die Blockwerke erreicht. In dieser Gruppe fällt sofort das Modell einer elektrischen Streckenblockanlage für eine zweigleisige Bahnstrecke auf. Das den Zug darstellende, elektrisch angetriebene Wagenmodell durchfährt die ganze Blockstrecke, wobei in einer auch für den Laien leicht faßlichen Weise die Bedingungen gezeigt werden können, unter denen allein einem Zuge auf mechanischem Wege die Erlaubnis zur Einfahrt in den nächsten Blockabschnitt gegeben werden kann. — Das Gegenstück hierzu bildet das Modell einer eingleisigen Streckensicherung mit vier Blockwerken. — Zahlreiche weitere Modelle von Gleis- und Streckensicherungsanlagen geben die den mannigfachsten Zwecken und Bedürfnissen angepaßten Bauarten wieder.

Außer Modellen sind auch Blockwerke und einzelne Teile solcher im Originale ausgestellt und zwar von den ältesten Ausführungen bis auf solche der neueren Zeit, deren Einzelheiten nur den engeren Fachmann interessieren dürften.

Die Schwachstromtechnik wurde in ihrem ersten Entwicklungsgrade als elektrische Telegraphie schon sehr bald nach ihrer Erfindung ein unentbehrliches Hilfsmittel des Eisenbahnbetriebes. Ältere Zeigertelegraphenapparate neben den späteren Morse-Schreibapparaten bezeichnen die Entwicklung der zur Verständigung der Stationen unter sich im Gebrauche gestandenen Telegrapheneinrichtungen, während Streckenläutewerke verschiedener Bauarten, unter ihnen besonders jene mit Hilfssignaleinrichtungen, schon die neuere Zeit bezeichnen. Das modernste Verständigungsmittel der Stationen unter sich und mit den zwischenliegenden Bahnwärtern sind die Streckentelephone, von welchen eines mit zwei Sprechstellen verbunden im Stellwerksgebäude vorgeführt ist.

Im übrigen ist das Fernsprechwesen durch eine umfangreiche, seine Entwicklung und den gegenwärtigen Stand gut veranschaulichende Sammlung vertreten. Ältere und neuere Tischtelephone, Fernsprechinduktoren, kleine und große Wechselstromwecker, ferner Gleichstromwecker mit Selbstunterbrecher, kurz Telegraphen- und Telephonapparate aller erdenklichen Systeme finden sich hier zu einem äußerst übersichtlichen Bilde vereinigt. Selbstverständlich fehlen auch nicht die Zubehörteile, wie Umschalter, Blitzschutzvorrichtungen, Meßinstrumente usw., Batterie- und Kabelschränke mit den zum Betriebe der elektrischen Einrichtungen erforderlichen Elementen verschiedener Zusammensetzungen. Elektrisch angetriebene Uhren, Materialien zur Verlegung der Leitungen nebst den dazu benötigten Werkzeugen beschließen diese reichhaltigen Sammlungen.

Eisenbahn-Lokomotiven und -Wagen (Abb. 5). Die große Mittelhalle und die westlichen Seitenhallen dienen der Darstellung des Lokomotiv- und Wagenbaues. Die vordere Abteilung der Mittelhalle enthält eine umfangreiche Modellsammlung von Lokomotiven und Wagen. Die äußerst genaue Ausführung der Modelle im Maßstabe 1:5 lassen die Bauart der Fahrzeuge auch in ihren einzelnen Bauteilen gut erkennen. Die Triebräder der Lokomotivmodelle können durch Luftdruck in Bewegung gesetzt werden.

Der hier zur Verfügung stehende Raum gestattet leider nur die bemerkenswertesten Stücke dieser reichhaltigen und interessanten Sammlung näher zu besprechen, im übrigen müssen wir uns auf den Hinweis auf die einzelnen Gruppen beschränken.

Wir sehen hier zunächst wieder das Modell der schon beim Nürnberger Museum besprochenen Lokomotive *Adler* der Nürnberg-Fürther Eisenbahn aus dem Jahre 1835. Ihr folgen ungekuppelte und gekuppelte Lokomotiven früherer Privatbahnen, das Modell der ersten Verbundlokomotive der preußischen Staatsbahnen vom Jahre 1880 bis zu den neuesten Personenzug-Lokomotivtypen, den Heißdampflokomotiven mit Rauchkammer- und Rauchröhrenüberhitzern. Die Modelle zeigen in teilweisen Schnitten durch die Kessel, Feuerbüchsen usw. an den charakteristischen Stellen in lehrreicher Weise den inneren Bau der Feuerkisten, der Kessel, der Überhitzer usw. — Der begehbare Führerstand einer Schnellzug-Lokomotive und das Modell der Rauchkammer einer solchen mit Rauchröhrenüberhitzer, diese beiden Stücke in natürlicher Größe, bieten dem Nichtfachmanne das größte Interesse, ersterers als kennzeichnendes Bild für die Fülle der Ausrüstungsteile und Hebel, welche sich auf dem Führerstande einer neuzeitlichen Lokomotive befinden, letzteres durch die geschickt angebrachte Darstellung der Wege, welche der Naßdampf durch den Überhitzer zu nehmen hat. Aus der Zahl der Untergestellmodelle von Lokomotiven ist besonders bemerkenswert jenes einer auf den thüringischen Gebirgsbahnen verwendeten Zahnradlokomotive.

Von den Modellen der Güterzugmaschinen interessiert besonders das einer fünffach gekuppelten Lokomotive für starkgeneigte Strecken und das Modell eines Dampf-Kreisels zum Freimachen der Bahn von Schnee. Die von einer stehenden Dampfmaschine ausgehende Vertikalbewegung wird in die horizontale Drehbewegung der Kreiselachse umgesetzt; der Dampf wird der schiebenden Lokomotive entnommen.

Von einzelnen Teilen der Lokomotiven sehen wir zunächst gute Lehrmodelle der ältesten drei Steuerungsarten nach Stephenson, Allan und Gooch, dann ein solches einer Doppel-





Abb. 4 (links). Signal- und Sicherungs-Apparate und Modelle. (Vergl. Kap. V.)
Abb. 5 (oben). Blick in einen Teil der großen Mittelhalle mit den Lokomotivmodellen. (Vergl. Kap. VI.)
Aus dem Eisenbahnmuseum zu Berlin.

schiebersteuerung mit zwei Kulissen und das einer Kolbenschiebersteuerung für Heißdampflokomotiven im Schnitte zur Erläuterung ihrer Anordnung und Wirkungsweise. Die bei den Lokomotiven neuester Bauart gebräuchlichen Anfahr- und Wechselventile und die Vorrichtungen zur Verhütung des Funkenfluges sind in Originalstücken und Modellen ausgestellt, — von letzteren Einrichtungen auch eine größere Zahl von Zeichnungen.

Das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen, der Rauchbelästigung tunlichst zu steuern, zeigt die Vorführung der Rauchverbrennungsvorrichtung nach Langer-Markotty an einem Kesselmodell, sowie an einzelnen Bauteilen in natürlicher Größe.

Schließlich möge noch der belehrenden Sammlung über Teile der Lokomotivkessel und ihrer Bearbeitung wie Siederohre, Nietungen u. a. m., sowie der Ausstellung der Ausrüstungen der Kessel, der Speise, und Schmiervorrichtungen, Manometer, Geschwindigkeitsmesser usw. gedacht sein, die ein interessantes Bild der Entwicklung ihrer Bauweise geben.

Von dem Wagenmaterial seien zunächst die Personenwagen erwähnt. Von geschichtlichem Interesse ist der in dieser Abteilung zur Aufstellung gelangte Personenwagen III. Klasse der Breslau-Freiburger Eisenbahn aus dem Jahre 1843. Die drei Abteile dieses Wagens sind vollkommen offen, der Wagen selbst den alten Kutschen nachgebildet, derselbe zeigt offenbar das englische Muster. Die Tragfedern scheinen einer späteren Zeit anzugehören.

Die übrigen in Modellen ausgestellten Personenwagentypen, teilweise nur in einzelnen Abteilen ausgeführt, geben die Entwicklung seit dem Jahre 1838 bis in die neueste Zeit und die Bauarten für die verschiedenen Verkehrsbedürfnisse wieder. Großes Interesse erweckt das Modell eines Speisewagens, in dessen Innerem der Beschauer trotz des kleinen Maßstabes (1:5) im Speiseraume die vollständig gedeckten Tische mit allen Servicen für die gemeinsame Mittagmahlzeit sieht, während der Küchrenraum mit den nötigen Einrichtungen und den Geschirren in allen Einzelheiten ausgestattet ist.

Die Modelle eines älteren Sanitäts-, eines Küchen-, eines Arzt- und eines Gerätewagens, letztere beide für einen Hilfszug bestimmt, endlich jenes eines Leichenwagens mit Abteil für die Begleitung ergänzen diese bemerkenswerte Gruppe.

Von den für den Güterverkehr bestimmten Wagen sehen wir neben den verschiedenen Wagen normaler Bauart eine große Sammlung von Wagenmodellen für bestimmte Ladestücke. Es sei hier nur der Modelle eines Kanonentransportwagens und eines Fischwagens als ganz besonderer Spezialitäten erwähnt, — die übrigen Spezialgüterwagen sind ja allenthalben bekannt. Lehrreich für den Bau der Wagen sind die Darstellungen der Kastengerippe und der Zapfenverbindungen.

Die Entwicklung der Schlaflager zeigen die Modelle solcher Einrichtungen aus den Jahren 1880 bis 1905.

Eine größere Zahl von Nachbildungen der verschiedenen Lenkachsenkonstruktionen bieten ein gutes Material zum Studium für junge Ingenieure, wie eine Sammlung von Achsbüchsen aus den Jahren 1838 bis 1905, von Zug- und Stoßapparaten nebst der Darstellung ihrer Bearbeitung zur allgemeinen Belehrung dient.

Die Befestigung der öfter zu erneuernden Radreifen auf den Radsternen ist von großer Wichtigkeit für die Sicherheit des Zuges. Eine sehr bemerkenswerte Sammlung solcher Radreifenbefestigungsarten in zeitlicher Reihenfolge ihrer Einführung zeigt, welche Summe von Überlegung und Fleiß auf diesen Gegenstand im Laufe der Zeiten verwendet wurde.

Das wichtige Gebiet der Lokomotiv- und Wagenbremsen wird in erschöpfender Weise sowohl durch Nachbildungen als durch Apparate in betriebsfähigem Zustande vorgeführt.

Letztere sind an Wagenuntergestellen angebracht und vertreten die bei den preußischen Staatsbahnen verwendeten Bremssysteme auf Hauptbahnen, nämlich die Luftdruckbremsen nach Carpenter, Schleifer, Westinghouse und Knorr. Unter den eigentlichen Bremszylindern sehen wir solche, welche der Längsrichtung nach geschnitten und in zwangläufige Verbindung mit den bewegten Teilen der oberen Zylinder gebracht sind, wodurch bei der Vorführung die Wirkungsweise der Bremsen auch dem Nichtfachmanne besser verständlich wird.

In dem linken Seitenschiffe sind zwischen den Säulen zwei Bremsbatterien, aus je zwanzig Bremszylindern nach Bauart Carpenter und Westinghouse bestehend, angeordnet. Diese Vorrichtungen gestatten das Intätigkeittreten der Zugbremsen (Luftdruckbremsen), wie es bei einem Zuge von zwanzig Bremswagen in Wirklichkeit stattfindet, dem Besucher vor Augen zu führen.

Interessant ist die Wiedergabe der geschichtlichen Entwicklung der Beleuchtung der Fahrzeuge.

Von der früher gebräuchlichen Beleuchtungsart der Wagen mittels Kerzen ist noch eine Laterne mit einer solchen Kerze aus dem Jahre 1844 erhalten. Die Übergänge durch die Rüböl-beleuchtung, Wachskerzenlampen für Salonwagen, Ölgas- und Mischgasbeleuchtung zur Gasglühlichtbeleuchtung werden durch Originallaternen, teilweise im Schnitte demonstriert. Die elektrische Beleuchtung ist vertreten durch Leselampen und der bemerkenswerten Dampfturbine mit Dynamo vom Jahre 1891. Die ersten der ebengenannten Beleuchtungskörper sind in einzelnen Wagenabteilen angebracht, welche auch die übrige Ausstattung derselben in den betreffenden Zeitabschnitten ersehen lassen. Ebenso sind in diesen Abteilen die gleichzeitigen Beheizungseinrichtungen zu sehen, wie Wärmeflaschen, Sandkasten und später Preßkohlenbehälter. Gegenwärtig ist überall bei Personenzügen die Dampfheizung durchgeführt, deren Einzelheiten teils in Modell, teils in Originalstücken, wo zum Verständnis nötig im Schnitte, wiedergegeben sind.

Gebrochene, beschädigte und abgenützte Teile von Betriebsmitteln geben ein Bild von den allmählich oder unvermittelt auftretenden, zerstörenden Wirkungen im Betriebe.

Zu erwähnen sind noch die Darstellungen in Stichen, Zeichnungen und Photographien einzelner Fahrzeuge und ganzer Züge aus den ersten Zeiten der Eisenbahnen. So sehen wir hier einen Zug der Nürnberg-Fürther Eisenbahn von Pferden gezogen (Vormittagsbetrieb), den Galawagen für S. K. Hoheit den Kurfürsten, die erste in Deutschland im Jahre 1818 für den Grubenbetrieb bestimmte, in der Kgl. Gießerei in *Berlin* erbaute Lokomotive u. a. m.

Elektrische Starkstromanlagen. Modelle und Zeichnungen von Motorwagen mit den zugehörigen Ausrüstungen, einzelne Bauteile, wie Motoren, Stromzuführungen, Leitungs-

wagen, Strecken-Isolatoren und Ausschalter u. a. bieten ein ziemlich vollständiges Bild von der Entwicklung und dem heutigen Stande dieser Einrichtungen. Als besonders bemerkenswert möge das Modell des elektrischen Schnellbahnwagens hervorgehoben sein, welcher am 6. Oktober 1903 auf der Strecke Marienfelde-Zossen zum ersten Male eine Geschwindigkeit von mehr als 200 km in der Stunde erreichte.

Die elektrischen Beleuchtungseinrichtungen sind vertreten durch Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom der verschiedensten Systeme, sodann durch Kohlen- und Metallfaden-Lampen, auch im Schnitte, für verschiedene Spannungen und Lichtstärken.

Von den Einrichtungen zur Aufspeicherung der elektrischen Energie, den Akkumulatoren, sind zu erwähnen: ein Sammlerkasten mit drei Elementen für Zugbeleuchtung und ein solcher mit fünf Elementen für elektrische Weichenstellung. Außerdem werden einzelne positive und negative Platten in gebrauchsfähigem und in unformiertem Zustande gezeigt.

Eisenbahnwerkstätten und maschinelle Bahnausrüstungen. Ein Beispiel der Anlage großer moderner Werkstätten bietet das Modell der Hauptwerkstätte zu Opladen, von welcher weitere Modelle in größerem Maßstabe einen Teil des Hauptgebäudes und das Magazingebäude mit allen Einrichtungen und Ausrüstungen veranschaulichen. — Die reichhaltige Sammlung von Modellen von Werkzeugmaschinen geben ein Bild von der mechanischen Bearbeitung der Werkstücke und Werkstoffe. Proben von letzteren und von Fabrikaten teils in verschiedenen Abschnitten der Bearbeitung, teils im fertigen Zustande erläutern die vielseitige technische Tätigkeit in den Werkstätten.

Die Durchführung des Lehrlingswesens wird durch das Modell einer Lehrlingswerkstätte, Lehrlings- und Gesellenstücke sowie durch Zeichnungen und schriftliche Arbeiten der Lehrlinge gezeigt.

Zu den maschinellen Bahnausrüstungen zählen zunächst alle mechanischen Einrichtungen der Stationen wie Drehscheiben, Aufzüge u. a., dann aber auch die Einrichtungen zur Versorgung der Lokomotiven mit Wasser und Brennmaterial und endlich die Fähren und Trajekte.

Alle diese Ausrüstungen werden in einer Zahl von Modellen, Zeichnungen und Photographien dem Beschauer vor Augen geführt. Hervorzuheben ist das Modell der Vorrichtung zum Wechseln von Achsen russischer (weiter) und deutscher (enger) Spur an Eisenbahnwagen, sodann jener der Zugbeförderungsanlage der schiefen Ebene bei Hochdahl mit Seilbetrieb.

Eisenbahn-Betriebs- und Verkehrswesen. Außer einer Anzahl mechanischer Einrichtungen zur Betriebsausführung sei hier auf eine Warensammlung aufmerksam gemacht, die nach der Zugehörigkeit der Güter zu den verschiedenen Tarifklassen in vier Abteilungen zusammengestellt ist.

Ein Album enthält die seit 1847 bis auf die Gegenwart gebräuchlichen Frachtbriefformblätter in zeitlicher Reihenfolge. Eine Sammlung von Frachtbriefen und sonstigen Formularen, dann von Tarifen für den Güterversand, statistische Tafeln über den Warenverkehr, über die Einnahmen aus dem Verkehre u. a. m. zeigen die Vielseitigkeit und vielfach verwickelte Gestaltung des Güterdienstes. Von besonderem Werte sind umfangreiche Tafeln über die Benutzung und den Ausgleich der Güterwagen.

Die Personen- und Gepäckabfertigung ist in einer vollständigen Fahrkartenausgabestelle mit sämtlichen zugehörigen Einrichtungen zur Anschauung gebracht. Eine Fahrkartensammlung vom Jahre 1844 ab, in zeitlicher Reihenfolge geordnet, nimmt besonderes Interesse in Anspruch.

Eisenbahnverwaltungs- und Wohlfahrtswesen. Die reiche Geschichte der preußischen Eisenbahnen ist in wertvollem Urkundenmateriale verkörpert. Genehmigungsurkunden für Privateisenbahnunternehmungen, Bestätigungen von Gesellschaftsstatuten, Dokumente über Erteilung von Rechten zur Gewinnung und Erhöhung von Baukapitalien, Aktien und Zinsbogen u. a. bezeichnen die Zeiten des Beginnes der Eisenbahnbauten und die Ära der Privatbahnen in Preußen. Eisenbahnkarten stellen die weitere Entwicklung seit der Verstaatlichung der Eisenbahnen und der Durchführung der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft dar. Die jeweiligen Verwaltungsorganisationen und die Finanzordnungen der Staatseisenbahnen sind in einer Sammlung ausgelegt. Statistische Tafeln zeigen die Verwaltungstätigkeit in bezug auf den Verkehrsumfang, die Leistungen und die Finanzergebnisse der Eisenbahnen; ebenso sind die Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse des Beamten- und Arbeiterpersonals in bildlicher Form zur Anschauung gebracht.

Eine reiche Sammlung von Modellen, Zeichnungen sowie tabellarischen und bildlichen Darstellungen gibt über die von der Eisenbahnverwaltung betätigte Fürsorge für die Beamten und Arbeiter näheren Aufschluß. Besonders anschaulich wirkt hier ein vergoldeter Obelisk, welcher in den einzelnen Abschnitten seines Aufbaues den Wert der den Eisenbahnarbeitern bei Krankheiten, Unfällen und eingetretener Invalidität gezahlten Entschädigungen in dem Zeitraume vom Jahre 1895 bis 1904 darstellt. Bildliche Darstellungen zeigen den Umfang der Wohnungsfürsorge, die durch Modelle, Zeichnungen und Grundrisse von staatseigenen Ein- und Mehrfamilienhäusern (vergl. Abb. 6) noch ergänzt werden. Ihnen schließen sich ebenfalls Modelle und Schaubilder von Lungenheilstätten und Invalidenheimen an. Das Rettungswesen ist durch große und kleine Rettungskästen, Tragbahren und sonstige Gegenstände für die Zwecke der Unfallfürsorge vertreten. Ebenso erkennt man die Fürsorge für gesunde Übernachtungsräume, Badeanstalten, Speisesäle, Koch- und Wärmeeinrichtungen in den zahlreich vorhandenen Modellen und Zeichnungen. Die Versorgung des Personals mit Konserven und alkoholfreien Getränken ist durch Aufstellung von Automaten und dem Modelle einer Anstalt zur Limonadenbereitung zur Anschauung gebracht.

Hiermit wäre der Rundgang durch die der Darstellung des Eisenbahnwesens gewidmeten Räume beendet und die gestellte Aufgabe erledigt. Es ist aber

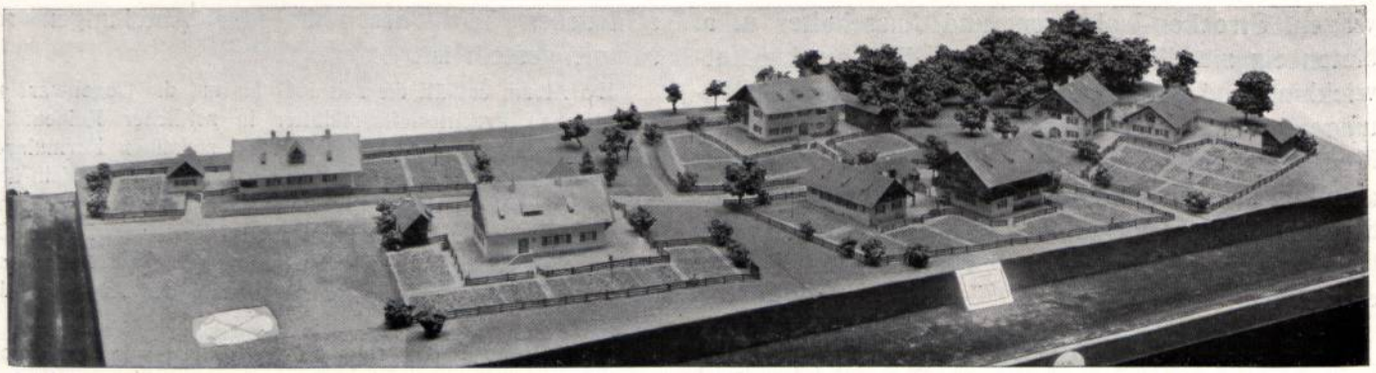


Abb. 6. Modell einer Anlage von Arbeiterwohnhäusern. (Vergl. Kap. XXVIII.)

in dem Museum noch ein Zweig des Verkehrswesens vertreten, der zwar in Preußen organisatorisch nicht in so engem Zusammenhange mit der Eisenbahnverwaltung steht, wie dies in Bayern der Fall ist, der aber so reichhaltig und in so interessanten Gegenständen vertreten ist, daß es gestattet sei, auch dieses Verkehrszweiges kurz zu gedenken; es ist dies das *Schiffahrtswesen.*

Die Darbietungen auf diesem Gebiete sind besonders für den Binnenländer lehrreich, da er durch die hier vorgeführten Modelle und Originalapparate einen tieferen Einblick in die verwickelten Einrichtungen für die Seeschiffahrt und ihrer Sicherung zu gewinnen vermag.

Seeschiffahrt. Besonders lehrreich in dieser Beziehung ist das große Modell der Wasserstraße Swinemünde-Stettin mit ihrer vollständigen Beleuchtungseinrichtung. Diese Wasserstraße zerfällt in drei Teile:

1. Die Swine mit der „Kaiserfahrt",
2. das Haff und
3. das Papenwasser und die untere Oder.

Die größte Schwierigkeit bereitete die Beleuchtung der nur 150 m breiten Fahrrinne in der 19 km langen Haffstrecke. Die Aufgabe ist gelöst worden durch Errichtung von zwei Leitfeuern am Südende und einem Leitfeuer mit zwei Portalfeuern am Nordende. Durch die Zusammenwirkung dieser Feuer ist eine sehr scharfe Bezeichnung der Mittellinie der Rinne ermöglicht. In den beiden übrigen Strecken erfolgt die Kennzeichnung des Fahrwassers durch Leit- und Quermarkenfeuer, denen an bestimmten Punkten Tonnen mit Blinklicht zugesellt sind. Diese Art der Fahrwasserbezeichnung wird an dem Modelle sehr anschaulich dadurch erläutert, daß die Lichter durch aufleuchtende kleine elektrische Glühlämpchen in verschiedenen Farben dargestellt sind.

Auch die übrigen Darstellungen aus diesem Gebiete sind im hohen Grade anregend, so u. a. das Modell der Insel Helgoland mit ihren Uferschutzbauten, die Hafenbautenmodelle und die auf Wandtafeln befindlichen Bilder über Dünenbauten, Bauhöfe, Hafenanlagen, Leuchttürme usw. — Besonders gut vertreten sind die Seezeichen und Leuchtapparate, meist in Originalstücken, die in ihren verschiedenen Bauarten und Verwendungszwecken aufzuzählen zu weit führen würde. Man gewinnt aber beim Beschauen dieser, mit größtem Scharfsinn ausgedachten Apparate einen Begriff von der Unsumme geistiger Arbeit, die auf die Sicherung der Seeschiffahrt aufgewendet wird.

Schlußbetrachtung. In den vorstehenden Seiten ist in kurzen Strichen angedeutet, wie die beiden deutschen Eisenbahnmuseen dem Fachmanne wie dem Laien eine Stätte der Belehrung und der Erkenntnis des unermüdlichen Schaffens und Ringens nach Vervollkommnung im Verkehrswesen geworden sind. Beiden Museen ist aber auch die Anerkennung ihres gemeinnützigen Strebens in der stets wachsenden Besucherzahl aus dem In- und Auslande zuteil geworden. Das Interesse, das die Besucher offensichtlich bei der Betrachtung der Sammlungen fesselt, der offenbare Drang nach Belehrung, namentlich auch seitens der Jugend, beweist, daß diese Museen bereits das geworden sind, was sie erstreben: ein Lehr- und Volksbildungsmittel ersten Ranges.

Kapitel XXXVIII.

Kleinbahnen.

Bearbeitet von *S. Scheibner,* Oberbaurat in Berlin.

1. Einleitung. Bedeutung der Kleinbahnen.

Je enger die Maschen des Eisenbahnnetzes wurden, je länger die Eisenbahnlinien bestanden, desto mehr zeigte sich, welche bedeutenden Vorteile auch außerhalb der großen wirtschaftlichen Zentren den Ortschaften und Gegenden, die an die Eisenbahnen angeschlossen waren, vor den übrigen Landesteilen erwuchsen. Die Badeorte und klimatischen Kurorte, zu denen eine Bahnverbindung führte, wiesen gegenüber den anderen eine raschere Zunahme an Kurgästen auf; manche Gegenden wurden überhaupt erst durch die Eisenbahn dem Fremdenverkehr erschlossen. Die Güter, die in unmittelbarer Nähe eine Eisenbahnstation hatten, ließen sich leichter und vorteilhafter bewirtschaften. Ihr Preis übertraf bald den anderer Güter, die früher den gleichen Wert gehabt hatten. Industrielle Unternehmungen, denen mitunter nur eine lokale Bedeutung zukam und deren Erzeugnisse auch nur einen örtlichen Markt besessen hatten, konnten sich infolge des Anschlusses an die Bahn eine weiteres Absatzgebiet erobern. Sie entwickelten sich häufig auf Kosten der Unternehmungen, die weite Wege bis zur nächsten Güterladestelle der Bahn zurückzulegen hatten.

Bei diesen Erfahrungen war es verständlich, daß der Wunsch, auch an das Eisenbahnnetz angeschlossen zu werden, sich überall regte. Er wurde lauter und lauter, je intensiver sich der Wirtschaftsbetrieb überall gestaltete, je stärker auf allen Gebieten sich der Wettbewerb bemerkbar machte und je mehr die Entwicklung des heutigen Wirtschaftssystems einen lebhaften Austausch von Gütern bedingte. In den meisten Fällen mußte aber die Erfüllung dieses Wunsches an finanziellen Erwägungen scheitern, da der zu erwartende Güter- und Personenverkehr keine ausreichende Verzinsung für das hohe Anlagekapital einer Haupt- oder Nebeneisenbahn gewährleisten konnte. Man mußte daher, um auch in diesen Fällen von einer Eisenbahnverbindung nicht Abstand nehmen zu brauchen, eine neue Art von Eisenbahnen zulassen, für die man bedeutend erleichterte Bestimmungen gegenüber denen anderer Bahnen eintreten ließ, so daß sie mit ganz erheblich geringeren finanziellen Aufwendungen gebaut und betrieben werden konnten. Auf dieser Grundlage entstanden die meist schmalspurigen Vizinalbahnen und Kleinbahnen.

Die Verhältnisse der Kleinbahnen sind zwar in ganz Deutschland in allen wichtigen Punkten im wesentlichen gleichartig geregelt, sie unterliegen aber in den einzelnen Bundesstaaten ganz verschieden lautenden gesetzlichen Vorschriften. Eine einheitliche gesetzliche Regelung des ganzen Kleinbahnwesens hat bisher nur Preußen durch das Gesetz über die Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892 geschaffen, das zugleich die Verhältnisse der ohne Maschinen betriebenen Bahnen sowie die der Privatanschlußbahnen ordnete.

Der folgenden Darstellung des Kleinbahnwesens ist daher auch dieses preußische Gesetz zugrunde gelegt. Die Verhältnisse der Kleinbahnen in anderen deutschen Bundesstaaten sind nur dort erwähnt, wo ganz besonders bemerkenswerte Sonderbestimmungen vorliegen. Die statistische Nachweisung über die Kleinbahnen erstreckt sich dagegen auf alle großen Bundesstaaten.

2. Begriffsbestimmung und allgemeine Vorschriften.

Das preußische Kleinbahngesetz hat zunächst den Begriff der Kleinbahnen negativ bestimmt. Es sagt in § 1: „Kleinbahnen sind die dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen, welche wegen ihrer geringen Bedeutung für den allgemeinen Eisenbahnverkehr dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 nicht unterliegen." Positiv weist alsdann das Gesetz darauf hin, daß hiernach insbesondere als Kleinbahnen in der Regel die Bahnen zu gelten haben, die hauptsächlich den örtlichen Verkehr innerhalb eines Gemeindebezirks oder benachbarter Gemeindebezirke vermitteln und solche Bahnen, welche nicht mit Lokomotiven betrieben werden.

Die Herstellung und der Betrieb einer Kleinbahn, sowie wesentliche Erweiterungen und wesentliche Änderungen des Unternehmens, der Anlage oder des Betriebes bedürfen der *Genehmigung.*

Nach § 3 a. a. O. ist zur Erteilung der Genehmigung zuständig:

1. wenn der Betrieb ganz oder teilweise mit Maschinenkraft beabsichtigt wird: der Regierungspräsident, für den Stadtkreis Berlin der Polizeipräsident, im Einvernehmen mit der von dem Minister der öffentlichen Arbeiten bezeichneten Eisenbahnbehörde.
2. in allen übrigen Fällen und zwar:
   a) sofern Kunststraßen, welche nicht als städtische Straßen in der Unterhaltung und der Verwaltung von Stadtkreisen stehen, benutzt, oder von der Bahn mehrerer Kreise oder nicht preußische Landesteile berührt werden sollen: der Regierungspräsident, im ersten Falle für den Stadtkreis Berlin der Polizeipräsident,
   b) sofern mehrere Polizeibezirke desselben Landkreises berührt werden: der Landrat,
   c) sofern das Unternehmen innerhalb eines Polizeibezirkes verbleibt: die Ortspolizeibehörde.

Die Genehmigung wird erst auf Grund vorgängiger *polizeilicher Prüfung* erteilt, die sich gemäß § 4 auf folgende Punkte zu erstrecken hat: 1. die betriebssichere Beschaffenheit der Bahn und der Betriebsmittel, 2. den Schutz gegen schädliche Einwirkungen der Anlage und des Betriebes, 3. die technische Befähigung und Zuverlässigkeit der in dem äußeren Betriebsdienst anzustellenden Bediensteten, 4. die Wahrung der Interessen des öffentlichen Verkehrs.

Benutzt die Kleinbahn einen öffentlichen Weg, so hat sie vorher die Zustimmung des zur Unterhaltung des Weges auf Grund öffentlichen Rechts Verpflichteten einzuholen, der berechtigt ist, für die Benutzung ein angemessenes Entgelt zu verlangen. Die Zustimmung des Wegeunterhaltungspflichtigen kann in einem besonderen Beschlußverfahren ergänzt werden, wobei zugleich über die Höhe der zu leistenden Entschädigung Bestimmung getroffen wird.

Damit durch den Bau und den Betrieb der Kleinbahn nicht andere öffentliche Interessen geschädigt werden, sind vor der Genehmigung in den vom Gesetz vorgeschriebenen Fällen (§ 8) die Wegepolizeibehörden, die Festungsbehörden, die Telegraphenbehörden und nicht bei der Genehmigung beteiligte Eisenbahnbehörden zu hören. Auch werden nach § 9 dem Unternehmen bei der Genehmigung besondere Auflagen im Interesse der Landesverteidigung und der Reichspostverwaltung gemacht. Welche Anforderungen die zuletzt genannte Verwaltung stellen kann, ist im § 42 eingehend bestimmt. Die Postverwaltung ist durch diese Vorschrift instandgesetzt, auch die Kleinbahnen, soweit ein Bedürfnis dafür vorliegt, zur Beförderung von Briefschaften und Paketen in Anspruch zu nehmen.

Die Genehmigung kann dauernd und auf Zeit erteilt werden. Sie erfolgt stets unter dem Vorbehalte der Rechte Dritter und der Ergänzung und Abänderung durch die Feststellung des Bauplanes.

Das Verfahren bei *Feststellung des Bauplanes* ist folgendes:

Der vorläufig genehmigte Plan wird in den Gemeinden und Gutsbezirken, durch die die Bahn geführt werden soll, zu jedermanns Einsicht offengelegt. Während einer bestimmten Frist hat sowohl der Vorstand der Gemeinde und des Gutsbezirks als auch jeder Beteiligte das Recht, im Umfang seines Interesses gegen den Plan Einwendungen zu erheben. Nachdem über diese Einwendungen verhandelt und beschlossen ist, wird der Plan endgültig festgestellt. Dabei wird dem Unternehmer die Herstellung der Anlagen aufgegeben, die nach Auffassung der festsetzenden Behörde zur Sicherung der benachbarten Grundstücke gegen Gefahren und Nachteile oder im öffentlichen Interesse notwendig sind. — §§ 17 und 18.

Zur Eröffnung des Betriebes bedarf es schließlich noch einer besonderen Erlaubnis, die zu versagen ist, sofern wesentliche in der Bau- und Betriebsgenehmigung gestellte Bedingungen nicht erfüllt sind.

Die Kleinbahnen bleiben ständig unter der Aufsicht der für ihre Genehmigung zuständig gewesenen Behörde.

In der Regel wird dabei die eisenbahntechnische Aufsicht, soweit es sich um mit Maschinenkraft betriebene Bahnen handelt, von der Eisenbahnbehörde ausgeübt, die bei der Genehmigung mitgewirkt hat. — § 22.

Die Genehmigung kann zurückgenommen werden, wenn der Bau und der Betrieb ohne genügenden Grund unterbrochen oder wiederholt gegen die Bedingungen der Genehmigung oder die dem Unternehmer nach dem Gesetz obliegenden Verpflichtungen in wesentlicher Beziehung verstoßen wird. Über die Zurücknahme entscheidet auf Klage der zur Erteilung der Genehmigung zuständigen Behörde das Oberverwaltungsgericht. — §§ 24 und 25.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß der Staat unter bestimmten Bedingungen den Erwerb einer Kleinbahn beanspruchen kann. § 30 bestimmt darüber: „Haben Kleinbahnen nach Entscheidung des Staatsministeriums eine solche Bedeutung für den öffentlichen Verkehr gewonnen, daß sie als Teil des allgemeinen Eisenbahnnetzes zu behandeln sind, so kann der Staat den eigentümlichen Erwerb solcher Bahnen gegen Entschädigung des vollen Wertes nach einer mit einjähriger Frist vorangegangenen Aufkündigung beanspruchen". Für diesen Eigentumsübergang, der im allgemeinen einer Enteignung gleichsteht, ist in dem Gesetz ein besonderes Verfahren vorgeschrieben, das den Zweck verfolgt, die Interessen der Kleinbahn bei dem Zwangsverkauf zu schützen.

3. Die bauliche Ausgestaltung der Kleinbahnen.

A. Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb.

Die Einrichtung der Bahnanlagen ist bei allen für den Betrieb mit maschineller Kraft eingerichteten Kleinbahnen durch die Genehmigungsurkunde an bestimmte Bedingungen geknüpft.

1. Gleise.

a) Im allgemeinen werden außer der Normalspur nur Spurweiten von 0,600, 0,750 und 1,000 m zugelassen.

b) Sofern Querschwellenoberbau angewendet wird, soll das Mindestgewicht der Schienen 9,5 kg für den laufenden Meter betragen.

c) Die lichte Spurweite bei Weichen, Kreuzungen, Überwegen usw. soll nicht unter 0,035 m betragen.

2. Die Umgrenzung des lichten Raumes und der Betriebsmittel.

a) Für vollspurige Kleinbahnen gelten für die Umgrenzung des lichten Raumes und der Betriebsmittel die nach dieser Richtung für Nebenbahnen gegebenen Vorschriften.

b) Für schmalspurige Kleinbahnen, auf denen Güterbahnen und Vollspurbahnen mittels besonderer Fahrzeuge (Rollschemel) befördert werden sollen, richtet sich der einzuhaltende lichte Raum nach den Abmessungen der auf den Rollschemeln zu befördernden Wagen und deren Ladung.

c) Für schmalspurige Kleinbahnen, auf die Fahrzeuge der Vollspurbahnen nicht übergeführt werden sollen, ist die Um-

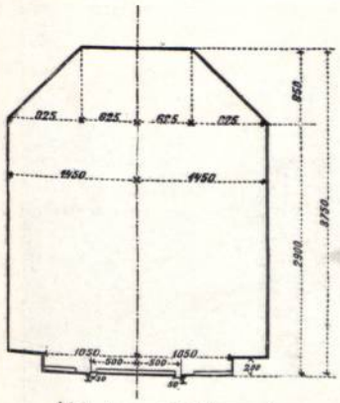


Abb. 1a. (1000 mm.)

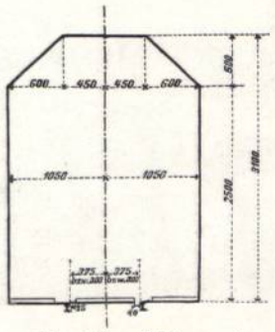
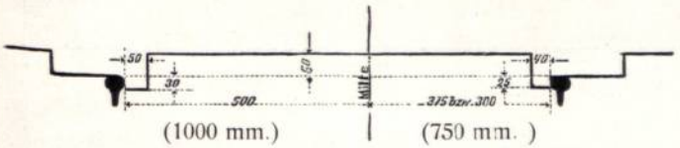


Abb. 1b. (750 mm.)



(1000 mm.) (750 mm.)

Abb. 1c.

Umgrenzungslinien des lichten Raumes.

grenzung des lichten Raumes von Fall zu Fall nach den zu verwendenden Betriebsmitteln zu bestimmen.

Die auf Abb. 1 dargestellten Abmessungen gelten als Mindestmaß. Bei ihrer Anwendung dürfen die festen Teile der Betriebsmittel nur soweit an die Umgrenzung heranreichen, daß in einer Höhe von 100 mm bis 1 m über Schienenoberkante ein Abstand von 30 mm, in weiterer Höhe überall ein Abstand von 100 mm verbleibt.

3. *Die Breite des Bahnkörpers* und Höhenlage der Bahnkrone.

a) Sie ist bei vollspurigen Kleinbahnen im allgemeinen denen der Nebenbahnen ähnlich.

b) Bei schmalspurigen Kleinbahnen ergibt sich bei einer Schwellenhöhe von 130 mm, bei einer Bettungsstärke von 100 mm Schwellenunterkante und einer Böschungsneigung von 1 : 1½ für die geringste zulässige Kronenbreite für eingleisige Bahnen das Maß von

2,69	m	für	Spurweite	von	1,00 m
2,19	„	„	„	„	0,75 „
1,89	„	„	„	„	0,60 „

Diese Kronenbreiten sind indes als unzureichend zu erachten, weil für die sichere Schwelenlage eine größere Planumsbreite des Erdkörpers erforderlich ist. Man hat deshalb in den meisten Fällen das Planum der Dämme und Einschnitte in einer solchen Breite angeordnet, daß neben einer angemessenen Vergrößerung der Kronenbreite noch Bankette von 25 bis 30 cm Breite vorhanden sind.

c) Die Brücken und Durchlässe sowie andere Kunstbauten werden bei vollspurigen Kleinbahnen meist nach gleichen Grundsätzen wie bei Nebenbahnen ausgeführt. Bei schmalspurigen Kleinbahnen ist für die geringere Kronenbreite häufig die kleinere Verkehrslast und die geringere Fahrgeschwindigkeit zu berücksichtigen.

4. *Längsneigung.* Die Längsneigung der Bahnen soll bei Reibungsbahnen das Verhältnis von 40 ‰ (1 : 25) in der Regel nicht überschreiten.

5. *Krümmungen.* Der Halbmesser der Krümmungen auf freier Strecke soll bei vollspurigen Kleinbahnen nicht geringer sein als 100 m, bei den übrigen darf bei 1 m Spurweite der Halbmesser nicht weniger als 50 m, bei 750 mm Spurweite nicht weniger als 40 m und bei 600 mm Spurweite nicht weniger als 30 m sein. Ausnahmen sind nur unter ganz bestimmten Bedingungen gestattet.

6. *Spurerweiterungen.* In Krümmungen darf die Spurerweiterung bei vollspurigen Kleinbahnen das Maß von 35 mm nicht überschreiten.

Bei den übrigen Kleinbahnen soll die Spurerweiterung bei 1 m Spurweite das Maß von 25 mm, bei 750 mm Spurweite das Maß von 20 mm, bei 600 mm Spurweite das Maß von 18 mm nicht überschreiten, sofern nicht die Betriebsmittel besonders für größere Spurerweiterungen eingerichtet sind.

7. *Einfriedigungen der Bahn.* Einfriedigungen der Bahn, sowie Sicherheitsvorrichtungen an Wegeübergängen und Wegen sind nur ausnahmsweise herzustellen, wenn und wo dies durch besondere örtliche Verhältnisse bedingt erscheint. Sie werden gewöhnlich nach den für Nebenbahnen üblichen Mustern ausgeführt.

8. *Abteilungszeichen, Neigungszeiger und Merkzeichen.* Die Bahn ist mit Abteilungszeichen zu versehen, die mindestens die Entfernungen von ganzen Kilometern angeben. Bei mehr als 500 m langen Neigungen von mehr als 10 ‰ (1 : 100) sind an den Gefällwechseln Neigungszeiger anzubringen. Krümmungen mit einem kleineren Halbmesser als bei 1,435 m Spurweite 150 m, bei 1,000 m Spurweite 100 m, bei 750 mm Spurweite 80 m, bei 600 mm Spurweite 60 m, sind auf denjenigen Strecken zu bezeichnen, die mit einer Geschwindigkeit von mehr als 20 km in der Stunde befahren werden. Ob und wo vor den in Schienenhöhe liegenden unbewachten Wegeübergängen ein Kennzeichen anzubringen ist, das dem Maschinenführer eines die Strecke befahrenden Zuges die Annäherung an einen derartigen Übergang anzeigt, ist für jeden Übergang besonders zu bestimmen. Zwischen zusammenlaufenden Schienensträngen muß ein Merkzeichen angebracht sein, das die Stelle angibt, über die hinaus auf dem einen Gleise Fahrzeuge mit keinem ihrer Teile vorgeschoben werden dürfen, ohne daß der Durchgang von Fahrzeugen auf dem anderen Gleise gehindert wird.

9. *Die Sicherungseinrichtungen* und Maßregeln bei Kreuzungen der Kleinbahnen in Schienenhöhe sind für jede Kreuzung besonders vorzuschreiben. Die Ausführung der Kreuzungen zeigt wesentliche Verschiedenheiten. Von wesentlichem Einfluß auf die Bauart der Kreuzungsstücke ist der Kreuzungswinkel beider Gleise.

Die Sicherungsanlage ist insbesondere von der Übersichtlichkeit der Bahnkreuzung und der Fahrgeschwindigkeit der Züge der kreuzenden Bahnen abhängig. Häufig wird man mit von der Bedienungsstelle aus zu stellenden, drehbaren und sich gegenseitig ausschließenden Stockscheiben (Signal 6 b) auskommen. Zuweilen sind Deckungssignale in Verbindung mit Gleissperren ausgeführt.

10. *Bezüglich der Bahnhofseinrichtungen* enthalten die Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb folgende Bestimmung: Sofern die Kleinbahnen an andere Bahnen anschließen und ein Übergang der Wagen nicht angängig ist, sind zweckentsprechende Vorrichtungen zum *Umladen* herzustellen. Für Wagenladungsgüter werden z. B. zu diesem Zwecke die Gütergleise der Schmalspurbahnen höher gelegt, so daß die Fußböden der Güterwagen in gleicher Höhe liegen.

Die Ausrüstung der Bahnhöfe mit Bahnsteigen, Verladerampe, Zentesimalwage, Lademaße, Lokomotivschuppen, Güterschuppen, Empfangsgebäude, Übernachtungsgebäude für das Zugpersonal usw. richtet sich nach den Betriebs- und Verkehrsverhältnissen der Kleinbahnen.

B. Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb.

Städtische Straßenbahnen und diesen ähnliche Kleinbahnen.

Für die Einrichtung der Bahnanlagen für Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb gelten in *Preußen* seit



Abb. 2. Gemischter Kleinbahnzug.

dem 1. Januar 1907 die Bestimmungen des § 1 bis 36 der *Bau und Betriebsvorschriften für Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb* (Städtische Straßenbahnen und diesen ähnliche Kleinbahnen im Sinne der Ausführungsanweisung vom 13. August 1898 zum Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892, Einleitung Abs. 3 und zu § 3 Abs. 2) vom 26. September 1906.

Die den Zustand und die Unterhaltung der Bahnen betreffenden Bestimmungen sind in §§ 1—13 enthalten. Die wichtigsten sind die folgenden:

1. Als Spurweite ist im allgemeinen nur die Vollspur mit 1,435 und die Schmalspur 1,000 m oder 750 und 600 mm zugelassen.

2. Die Längsneigung soll bei Reibungsbahnen in der Regel das Verhältnis von 1 : 15 nicht überschreiten. Stärkere Steigungen werden auf kürzeren Strecken dann zugelassen, wenn durch einen Probebetrieb die Möglichkeit eines dauernd sicheren Betriebes nachgewiesen wird. Die eisenbahntechnische Aufsichtsbehörde hat in diesem Falle besondere ergänzende Sicherheitsvorschriften zu erlassen.

3. Die Schienen sollen aus gewalztem Stahl bestehen. Wo die Bahn auf dem Teil der Strecke liegt, der auch dem öffentlichen Fuhrwerksverkehr dient, sind Schienen mit Rillen oder Gegenschienen zu verwenden, im übrigen sind gewöhnliche Schienen mit Querschwellen zulässig.

4. Der Krümmungshalbmesser soll in der Regel nicht kleiner als 15 m sein. Der äußere Schienenstrang ist in gekrümmten Strecken, falls es die Verhältnisse gestatten, angemessen höher zu legen.

5. Die Spurerweiterung in Krümmungen unterliegt im allgemeinen den unter Nr. 3, 6 oben wiedergegebenen Bestimmungen.

6. Gleise. Eingebettete Schienen können an ihren Füßen auch zusammengeschweißt und umgossen werden. Bei Oberbau ohne Querschwellen sind nötigenfalls durchgehende Längsschwellen mit guter Entwässerung vorzusehen. Bei Oberbau mit Querschwellen ist durchgehende Bettung anzuwenden, für deren Entwässerung Sorge zu tragen ist. Bei unterirdischer Stromzuführung sind die Schutzkanäle in der Mitte des Gleises oder unter einer Gleisschiene herzustellen. Die Schlitze dürfen in geraden Gleisen höchstens 30, in Krümmungen höchstens 45 mm breit sein.

Es ist selbstverständlich, daß Gleise auf den dem öffentlichen Verkehr dienenden Straßen diesen in keiner Weise stören dürfen.

7. Einfriedigung der Bahn und Sicherheitseinrichtungen an kreuzenden und anderen Wegen sind nur ausnahmsweise herzustellen, wo dies durch besondere örtliche Verhältnisse bedingt ist.

8. Die Haltestellen sind in geeigneter Weise kenntlich zu machen.

9. Der Gleisabstand bei festen über die Schienenoberkante mehr als 1 m hinausragenden Gegenständen ist so anzuordnen, daß die Gleismitte um die Hälfte der größten Breite der Fahr-

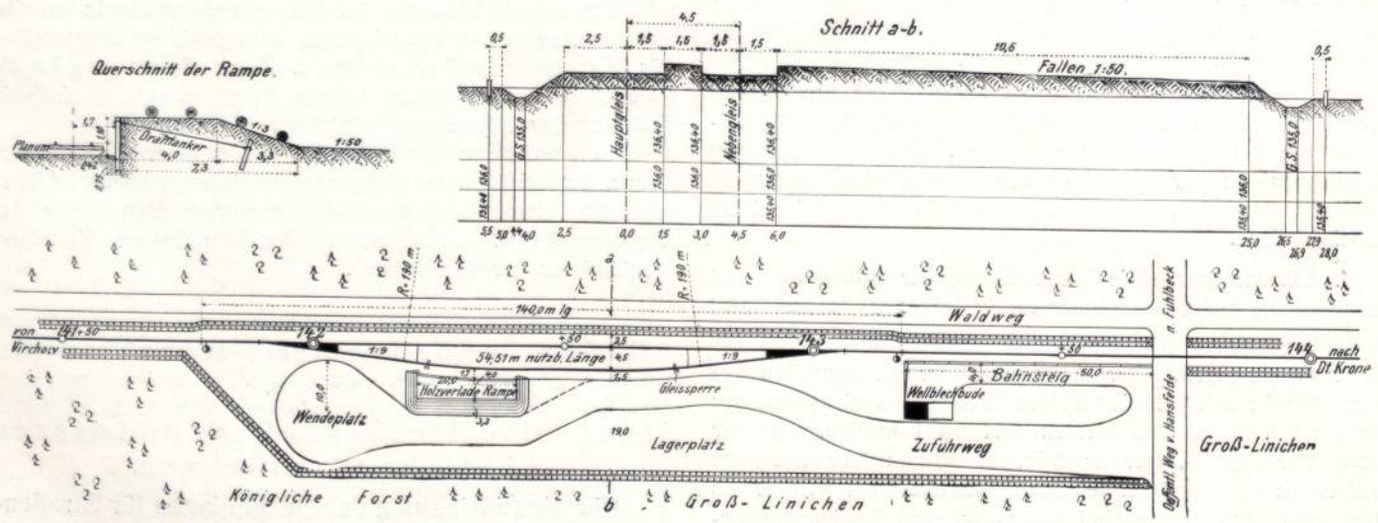


Abb. 3. Anlage einer Kleinbahnstation für Forstzwecke (Groß-Linichen).

zeuge zuzüglich 400 mm von ihnen entfernt bleibt. Der Abstand der Gleismitte von den Randsteinen der Fußsteige muß mindestens die Hälfte der größten Breite der Betriebsmittel betragen.

Bei doppelgleisigen Strecken und in Ausweichstellen muß der Abstand der beiden Gleismitten bei gerader Linienführung mindestens 400 mm mehr als die größte Breite der Betriebsmittel betragen. In Krümmungen muß mindestens eine Berührung sich begegnender Fahrzeuge auch bei unregelmäßiger Gleisanlage ausgeschlossen sein. Gegebenenfalls kann außerdem noch ein freier Raum bis zu 400 mm gefordert werden.

10. Für *Kreuzungen in Schienenhöhe* zwischen Straßenbahnen und anderen Bahnen sind besondere Sicherungen durch die eisenbahntechnische Aufsichtsbehörde vorzuschreiben.

11. *Hausrosetten bei elektrischen Bahnen* müssen mit Schalldämpfern versehen sein.

eines Zuges an einen Wegeübergang ist die Läutevorrichtung in Tätigkeit zu setzen oder ein anderes Warnungszeichen zu geben. Unter Verschluß gehaltene Weichen brauchen in der Regel nicht bedient und beleuchtet zu werden.

2. *Stärke der Züge.* Auf Vollspurbahnen sollen nicht mehr als 80 Achsen, auf Schmalspurbahnen von 1 m Spurweite höchstens 60, von 750 mm und 600 mm Spurweite höchstens 50 Wagenachsen in einem Zuge laufen.

3. *Zahl der Bremsen eines Zuges.* Für die auszuführende Berechnung der Zahl der zu bremsenden Wagenachsen ist folgende Bremstafel maßgebend:



Abb. 4. Kleinbahnstation mit Kleinbahn-Güterzug.

12. Bei Verlegung von *Kabeln* (Speiseleitungen) ist darauf zu achten, daß bei Ausbesserungen der Straßenverkehr möglichst wenig beeinträchtigt wird.

4. Der Betrieb der Kleinbahnen.

A. Nebenbahnähnliche Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb.

Die Einrichtungen und Maßregeln für die Handhabung des Betriebes sind durch die §§ 19—41 der Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb vom 13. August 1898 geregelt. Die wichtigsten Bestimmungen sind folgende:

1. *Bewachung der Bahn.* Sofern die zulässige Fahrgeschwindigkeit der Züge mehr als 20 km in der Stunde beträgt, ist die Bahnstrecke mindestens einmal täglich zu untersuchen. Bei geringeren Fahrgeschwindigkeiten ist die Untersuchung mindestens jeden dritten Tag vorzunehmen. Bei Annäherung

Auf Steigungen		Bei einer Fahrgeschwindigkeit von		
		15	20	30
von ‰	vom Verhältnis	Kilometer in der Stunde müssen von je 100 Wagenachsen zu bremsen sein		
0	—	6	6	6
2,5	1 : 400	6	6	9
5,0	1 : 200	6	7	12
7,5	1 : 133	8	10	15
10	1 : 100	10	13	18
12,5	1 : 80	13	15	21
15	1 : 66	15	18	24
17,5	1 : 57	18	21	27
20	1 : 50	20	23	31
22,5	1 : 44	22	26	34
25	1 : 40	25	29	37
30	1 : 33	30	34	43
35	1 : 28	34	39	49
40	1 : 25	39	45	56

Für Bahnstrecken mit stärkerer Neigung als 40 ‰ (1:25) sind von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde für das Bremsen der Züge besondere Vorschriften zu erlassen.

4. *Die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit* für Züge und einzelne Maschinen darf in der Regel bei Bahnen mit 1,435 m Spurweite 30 km, 1,000 m Spurweite 30 km, 750 mm Spurweite 25 km, 600 mm Spurweite 20 km, bei Zahnradbahnen 15 km in der Stunde nicht übersteigen.

5. *Abfahrt der Züge.* Bei einer Fahrgeschwindigkeit von mehr als 15 km in der Stunde darf ein fahrplanmäßiger Zug einem anderen in derselben Richtung abgelassenen Zuge in der Regel nur in Stationsabstand — nach Ablauf der planmäßigen Fahrzeit des voraufgegangenen Zuges —, und zwar nur mit einer um 5 km in der Stunde verringerten Fahrgeschwindigkeit, folgen.

6. *Sonderzüge* und einzelne Maschinen, die den beteiligten Stationen sowie dem etwa vorhandenen Bahnbewachungspersonal nicht vorher angekündigt sind, dürfen nicht mit mehr als 10 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren.

7. *Das Schieben der Züge* auf freier Strecke, an deren Spitze sich eine führende Maschine nicht befindet, ist bei Reibungsbahnen nur bei einer Zugstärke bis zu 40 Wagenachsen und bis zu 15 km Geschwindigkeit in der Stunde zulässig. Der vorderste Wagen muß alsdann mit einem wachthabenden Bediensteten besetzt sein.

8. Das *Begleitpersonal* darf während der Fahrt nur einem Bediensteten untergeordnet sein.

9. Der *Gebrauch der Signalpfeife* ist auf die Signale des Maschinenführers sowie außergewöhnliche Fälle zu beschränken. In der Nähe einer dem öffentlichen Verkehr dienenden Straße soll vorzugsweise die Läutevorrichtung der Maschine oder ein anderes Warnungszeichen angewendet werden.

10. Die *Führung der Maschine* darf nur Personen übertragen werden, die eine förmliche Prüfung abgelegt haben und sich durch ein Zeugnis darüber ausweisen können, daß sie die erforderliche technische Befähigung und Zuverlässigkeit besitzen. Für die Verwendung anderer als mit Dampfkraft betriebenen Maschinen sind von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde besondere Sicherheitsvorschriften festzusetzen.

11. *Einrichtungen zur Verständigung zwischen den Stationen* können zur Sicherheit des Betriebes von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde gefordert werden, sofern im regelmäßigen Betriebe sich gleichzeitig zwei oder mehrere Züge in entgegengesetzter Fahrrichtung bewegen oder sonstige Rücksichten solche erfordern.

12. *Signale.* Auf der Bahn müssen die Signale gegeben werden können: Der Zug soll langsam fahren und der Zug soll halten. Jeder geschlossen fahrende Zug muß mit Signalen versehen sein, die bei Tage den Schluß, bei Dunkelheit die Spitze und den Schluß erkennen lassen; Gleiches gilt für einzeln fahrende Maschinen. Der Maschinenführer muß die Signale geben können: Achtung, Bremsen anziehen und Bremsen loslassen, oder er muß die Bremsen selbst wirksam machen und lösen können.

Soweit Farbensignale zur Anwendung kommen, dürfen nur die Farben weiß, grün und rot verwendet werden und zwar soll die rote Farbe als Haltsignal dienen.

13. *Dienstanweisungen und Dienstaufsicht.* Den im äußeren Betriebsdienst angestellten Bediensteten sind über ihre Dienstverrichtungen und ihr gegenseitiges Dienstverhältnis schriftliche oder gedruckte Anweisungen zu geben, die von der eisenbahntechnischen Aufsichtsbehörde zu genehmigen sind.

Ferner kommen in Betracht die

Polizei-Verordnungen,

betreffend die mit Maschinen betriebenen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen, von denen hier ein Muster auszugsweise mitgeteilt sei. Diese Verordnung enthält nur die für alle Verhältnisse voraussichtlich passenden Bestimmungen und erscheint geeignet beim Erlaß neuer Polizeiverordnungen und beim Ersatz bestehender Polizeiverordnungen für diese Art von Kleinbahnen als Anleitung zu dienen:

Nach Verständigung mit den an der Beaufsichtigung der vorbezeichneten Bahnen beteiligten Königlichen Eisenbahndirektionen zu .... wird auf Grund der §§ 6, 12 und 15 des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850 (Gesetzsamml. S. 265) und der §§ 137, 139 des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 (Gesetzsamml. S. 195) unter Zustimmung des Bezirksausschusses zu .... für den Umfang des Regierungsbezirks .... folgende Polizeiverordnung erlassen.

I. Schutz des Kleinbahnverkehrs.

§ 1. Beschädigungen der Kleinbahnen oder der zugehörigen Anlagen sowie der Fahrzeuge nebst Zubehör und die Vornahme von Handlungen, die den Betrieb stören, sind verboten.

Die Fahrgäste und das sonstige Publikum haben den Anordnungen der sich als Kleinbahnpolizeibeamte ausweisenden Kleinbahnbediensteten Folge zu leisten.

A. Vorschriften für diejenigen Teile der Kleinbahnen, die öffentliche Wege benutzen.

§ 2. Unbeschadet weitergehender allgemeiner straßenpolizeilicher Bestimmungen ist Lastfuhrwerken das Befahren des Bahnkörpers in der Längsrichtung, soweit der Fahrdamm neben dem Gleise genügenden Raum bietet, verboten.

§ 3. Beim Ertönen der Warnungszeichen haben auf der Fahrbahn befindliche Fußgänger, Reiter und Radfahrer und die Führer von Wagen und Vieh sofort die Fahrbahn für den Bahnbetrieb freizugeben.

§ 4. Wenn an den Haltestellen Kleinbahnwagen halten, haben der Haltestelle sich nähernde Reiter, Radfahrer und Fuhrwerke ihre Geschwindigkeit soweit zu mäßigen und Raum zu geben, daß die Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen nicht gefährdet werden.

B. Vorschriften für diejenigen Teile der Kleinbahnen, die öffentliche Wege nicht benutzen.

§ 5 bestimmt im einzelnen genau die Personenkreise, die die Bahndämme und die übrigen Bahnanlagen ständig oder in bestimmten Fällen betreten dürfen. Er regelt ferner das Betreten der Übergänge und ordnet an, daß Pflüge, Eggen, Baumstämme und andere schwere Gegenstände, falls sie nicht getragen werden, nur auf Wagen oder untergelegten Schleifen über die Bahn geschafft werden dürfen.

II. Bestimmungen für die Fahrgäste.

§ 6. 1. Das eigenmächtige Öffnen der Wagenverschlüsse während der Fahrt, das Sitzen auf den Plattformbrüstungen, das Aufsteigen auf einen vom zuständigen Bahnbediensteten als „besetzt" bezeichneten Wagen und das Verweilen des trotzdem Aufgestiegenen in einem solchen Wagen ist verboten. Es ist untersagt, Gegenstände aus dem Wagen zu werfen, durch die ein Mensch verletzt oder eine Sache beschädigt werden könnte.

2. Der Aufenthalt auf den Plattformen ist verboten, soweit er nicht durch Anschlag auf der Plattform ausdrücklich gestattet ist.

3. Das Ein- und Aussteigen ist nur an den Haltestellen und auf der hierzu bestimmten Wagenseite gestattet.

§ 7 bezeichnet die Personen, die von der Fahrt ausgeschlossen werden können.

§ 8 regelt das Rauchen in den Personenwagen.

§ 9 nennt die Gegenstände, die, wie geladene Schußwaffen, übelriechende Sachen usw., nicht mitgeführt werden dürfen.

§ 10. Personen, welche die zur Aufrechterhaltung der Ordnung und des Verkehrs ergehenden Weisungen der Bahnbediensteten unbeachtet lassen, haben unbeschadet der etwa eintretenden Bestrafung nach Aufforderung der Bahnbediensteten den Warteraum oder den Wagen sofort oder beim nächsten Halten zu verlassen.

III. Strafbestimmungen.

§ 11. Zuwiderhandlungen gegen diese Verordnung werden, soweit nicht nach den bestehenden Gesetzen eine höhere Strafe verwirkt ist, mit Geldstrafe bis zu 60 M. bestraft, an deren Stelle im Unvermögensfalle eine entsprechende Haftstrafe tritt.

B. Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb.

Mit dem 1. Januar 1907 sind in *Preußen* für die Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb *allgemeine* Vorschriften in Kraft getreten, die nach dem Vorbilde der Betriebsvorschriften für nebenbahnähnliche Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb auch den Betrieb der Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb (städtische Straßenbahnen und diesen ähnliche Kleinbahnen) regeln. Die Bau- und Betriebsvorschriften für Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb vom 26. September 1906 gelten für alle Kleinbahnen dieser Betriebsart, die nicht zu den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen im Sinne der Ausführungsanweisung zum Kleinbahngesetze zu rechnen sind. Für den Betrieb von Stadtbahnen mit besonderem Bahnkörper (Hoch-, Untergrund-, Schwebebahnen und dergl.) sind erforderlichenfalls besondere Bestimmungen von den Aufsichtsbehörden zu erlassen.

Die auf die Einrichtungen und Maßregeln für die Handhabung des Betriebes maßgebenden Bestimmungen sind in den §§ 37 bis 69 der Bau- und Betriebsvorschriften enthalten; sie sind hier in den wesentlichsten Punkten auszugsweise mitgeteilt.

1. Überwachung der Bahnanlagen. Bei einer Geschwindigkeit von mehr als 20 km in der Stunde muß die Bahn täglich auf ihren ordnungsmäßigen Zustand nachgesehen werden. Bei geringeren Geschwindigkeiten ist die Strecke mindestens alle 3 Tage nachzusehen. Sind die Schienen in die Straße eingebettet, so sind die Untersuchungsfristen von den Aufsichtsbehörden vorzuschreiben.

2. Stärke der Züge. Die zulässige Stärke der Züge bestimmen die Aufsichtsbehörden.

3. Rechtsfahren der Züge. Auf doppelgleisigen Strecken und auf Ausweichstellen soll in der Regel das in der Fahrrichtung rechtsbelegene Gleis befahren werden.

4. Bildung der Züge. Es müssen die Wagen gehörig zusammengekuppelt, die Signalvorrichtung und die erforderlichen Wegeschilder und die Plattformverschlüsse vorhanden, auch diese angebracht, die Bremsen bedienbar und das erforderliche Begleitpersonal zur Stelle sein. Die Sandbehälter müssen den erforderlichen Streusand enthalten. In allen Wagen muß ein Abdruck der polizeilichen Bestimmungen für das Verhalten des Publikums vorhanden sein.

5. Decksitzwagen. Decksitzwagen ohne Schutzdach sind als Triebwagen bei Oberleitungsbetrieb nur ausnahmsweise mit Genehmigung der Aufsichtsbehörden zulässig.

6. Zugsignale. Am Vorderteil des Triebwagens ist bei Dunkelheit eine gut leuchtende Laterne anzubringen.

7. Wegeschilder. Das an der Spitze befindliche Fahrzeug ist an der Stirnseite und an den Seitenwänden mit Wegeschildern zu versehen, von denen das an der Stirnseite befindliche auch bei Dunkelheit deutlich erkennbar sein muß. Ausnahmen sind mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde zulässig.

8. Besetzung der Wagen. Für die Besetzung der Wagen ist die für jedes Abteil festgesetzte Zahl der Plätze, die im Innern und auf den Plattformen der Personenwagen deutlich sichtbar zu bezeichnen sind, maßgebend. Ausnahmsweise Überschreitung der normalen Besetzung der Wagen bestimmen die Aufsichtsbehörden.

9. Lüftung der Züge. Während des Aufenthaltes der Züge an den Endpunkten der Linie ist das Innere der Wagen gehörig zu lüften.

10. Fahrgeschwindigkeit. Für die Fahrgeschwindigkeit gelten die oben unter Teil 4 A No. 4 wiedergegebenen Bestimmungen.

11. Halten der Züge. Es ist zu halten:

a) vor allen Gleiskreuzungen mit Hauptbahnen, Nebenbahnen und nebenbahnähnlichen Kleinbahnen sowie mit den Privatanschluß- und Zechenbahnen, für welche die Aufsichtsbehörden es bestimmen. Die langsame Weiterfahrt unter beständigem Läuten darf nur erfolgen, wenn das Fahrpersonal unter Absteigen sich davon überzeugt hat, daß der Überfahrt des Zuges Gefahr oder Hindernisse durch den kreuzenden Schienenweg nicht drohen. Für Kreuzungen von Straßenbahnen untereinander bestimmen die Aufsichtsbehörden das Erforderliche;

b) auf jeder Haltestelle nach Bedarf;

c) wenn geschlossen marschierende Militärabteilungen, Leichen und andere Aufzüge sowie im Dienst befindliche Postwagen und Fahrzeuge der Feuerwehr die Bahn kreuzen.

12. Zugfolge. Abgesehen von Ausweiche- und Haltestellen müssen die Züge und einzeln fahrende Triebwagen mindestens einen Abstand innehalten von 20 m bei 16 km, von 30 m bei

20 km, von 60 m bei 25 km und 100 m bei 30 km Höchstgeschwindigkeit in der Stunde. Ausnahmen sind gestattet.

13. Das Schieben der Züge, bei denen der Wagenführer sich nicht an der Spitze befindet, darf nur mit der von den Aufsichtsbehörden festgesetzten Geschwindigkeit erfolgen. Dabei muß die vordere Plattform von einem Bediensteten besetzt sein, der die Bremse und Signalglocke bedient.

14. Das Begleitpersonal darf während der Fahrt nur einem Bediensteten untergeordnet sein. Jeder Triebwagen muß mit einem Wagenführer, jeder Anhängewagen mit einem besonderen Schaffner besetzt sein, der bei Ungangbarkeit der durchgehenden Bremse ausschließlich die Handbremse zu bedienen hat. Ausnahmen bestimmt die Aufsichtsbehörde.

15. Stillstehende Wagen und Lokomotiven müssen auf der Strecke stets unter Aufsicht eines Bediensteten stehen. Die Bremsen müssen angezogen und bei elektrischen Triebwagen muß die Fahr- oder Umkehrkurbel abgenommen sein. Auch andere Wagen sind durch Bremsen oder, wenn diese fehlen, durch andere geeignete Vorrichtungen festzulegen.

16. Fahrsignale. Von dem Fahrpersonal müssen folgende Signale gegeben werden können: Achtung, Halt, Abfahren. Das Achtungs- oder Warnungssignal ist zu geben bei Abfahrt, bei Straßenkreuzungen und Straßeneinmündungen und an sonstigen unübersichtlichen Stellen (auch beim Vorbeifahren eines Wagens vor einem anderen) und wenn sich Menschen, Tiere oder sonstige Verkehrshindernisse auf dem Gleise befinden.

17. Zeitweise Unterbrechung des Betriebes. Der Betrieb kann von der Ortspolizeibehörde untersagt werden, auf länger als 24 Stunden jedoch nur mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde, in folgenden Fällen:

a) wenn auf oder unter der Straße Arbeiten auszuführen sind, deren Ausführung ohne Betriebsunterbrechung nicht möglich ist,

b) wenn aus Veranlassung von Festlichkeiten, öffentlichen Aufzügen oder aus anderen Gründen ein außerordentlicher Zusammenlauf und Andrang von Menschen auf irgendeiner Seite der Bahn zu erwarten steht.

18. Dienstdauer und Dienstpläne. Die tägliche Dienstdauer soll im monatlichen Durchschnitt einschließlich der Ruhetage für Führer nicht mehr als 10 Stunden, für Schaffner und Bremser nicht mehr als 11 Stunden betragen. Bei einfacheren Betriebsverhältnissen kann die durchschnittliche Dienstdauer bis zu 13 Stunden ausgedehnt werden. Die einzelne Dienstschicht darf unter keinen Umständen mehr als 16 Stunden betragen. Schichten von solcher Ausdehnung sind nur zulässig, wenn sie keine angestrengte Tätigkeit erfordern und regelmäßig durch längere Pausen unterbochen werden. Die Dienstbereitschaft ist in die Dienstdauer einzurechnen. Als Dienstschicht gilt der Zeitraum, der zwischen zwei Ruhezeiten liegt, die eine Dauer von mindestens 8 Stunden haben. Pausen von geringerer Dauer als 30 Minuten sind in die Dienstschicht einzurechnen. Jeder im Betriebsdienste ständig beschäftigte Beamte soll monatlich mindestens 2 Ruhetage haben. Bei einfachen Betriebsverhältnissen kann die Zahl der Ruhetage auf einen eingeschränkt werden. Als Ruhetag gilt eine Dienstbefreiung von mindestens 24 Stunden. Letztere Bestimmung kann bei den den städtischen Straßenbahnen ähnlichen Kleinbahnen mit geringem Verkehr auf Antrag geändert werden. Die Dienstpläne sind in den Betriebsräumen des Unternehmens sichtbar auszuhängen oder auszulegen und auf Erfordern den Aufsichtsbehörden vorzulegen.

5. Der Verkehr der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen.

A. Allgemeines.

Gemäß § 14 des preußischen Kleinbahngesetzes vom 28. Juli 1892 ist im Interesse des öffentlichen Verkehrs bei der Genehmigung der Kleinbahn durch die zuständige Behörde über den Fahrplan und die Beförderungspreise das Erforderliche festzustellen. Die Feststellung der Beförderungspreise steht innerhalb eines bei der Genehmigung festzusetzenden Zeitraums von mindestens 5 Jahren nach der Eröffnung des Bahnbetriebes dem Unternehmer frei. Das alsdann der Behörde zustehende Recht der Genehmigung der Beförderungspreise erstreckt sich auf ihren Höchstbetrag. Hierbei ist auf die finanzielle Lage des Unternehmens und eine angemessene Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals Rücksicht zu nehmen.

Die Beförderung von Personen und der von ihnen mitgenommenen Hunde, die Beförderung von Reisegepäck, lebenden Tieren, Eil- und Frachtgütern sowie Leichen geschieht im allgemeinen auf Grund der Bestimmungen der Eisenbahnverkehrsordnung vom 1. April 1909 und der in Betracht kommenden allgemeinen Zusatzbestimmungen zur Eisenbahnverkehrsordnung, doch werden daneben für jede Kleinbahn noch besondere Bestimmungen erlassen.

Die Beförderung von Expreßgut und Sprengstoffen ist ausgeschlossen.

B. Regelung der Beziehungen der Kleinbahnen zu den dem Gesetz vom 1. November 1832 unterstehenden Haupt- und Nebenbahnen in Preußen.

Gemäß § 29 des Kleinbahngesetzes vom 28. Juli 1892 können Unternehmer von Kleinbahnen die Gestattung des Anschlusses ihrer Bahnen an Haupt- oder Nebenbahnen verlangen, sofern der Minister der öffentlichen Arbeiten mit Rücksicht auf die Konstruktion und den Betrieb der letzteren den Anschluß für zulässig erachtet. Es sind allgemeine Bedingungen für die Einführung von Kleinbahnen in Staatsbahnstationen im Eisenbahnverordnungsblatt 1900 S. 36 bis 46 abgedruckt.

Ein Übergang von Eisenbahnwagen auf die Kleinbahn ist nur zulässig, wenn deren Oberbau die Beförderung von Wagen mit mindestens 6 t Raddruck gestattet. Die Bedingungen, unter denen ein Wagenübergang von der Staatseisenbahn auf die Kleinbahn und umgekehrt gestattet und insbesondere auch die etwaige Gestellung leerer Wagen für die Kleinbahn von der Staatseisenbahn übernommen wird, sind Gegenstand besonderer Vereinbarung.

Die Kleinbahnen sollen, soweit sie *direkte Tarife* erhalten, ihrer geographischen Lage entsprechend in einem der Privatbahntarife (Westdeutsch, Mitteldeutsch, Ostdeutsch, Süddeutsch) untergebracht werden. Der direkte Verkehr mit Kleinbahnen ist auf das nachgewiesene Bedürfnis zu beschränken. Soweit angängig, sind nicht ausgerechnete, sondern Schnittsätze auf die Übergangsstation einzuführen.

Für die *Überführung von Stückgut* im Verkehr mit Kleinbahnen ist eine *Gebühr* nur insoweit zu erheben, als unter gleichen Voraussetzungen beispielsweise bei größerer Länge der Verbindungsbahn auch im Verkehr der Eisenbahnen untereinander eine Über-

führungsgebühr für Stückgut berechnet werden würde.

In der Regel wird nach Feststellung und Begründung des wirtschaftlichen Bedürfnisses, bei wichtigeren Massenartikeln, namentlich bei solchen, bezüglich deren eine billigere Beförderung durch ihre Aufnahme in die auf preußischen Staatsbahnen geltenden allgemeinen Ausnahmetarife als wirtschaftlich richtig anerkannt ist (wie Düngemittel, Erden, Kartoffeln, Rüben, Brennstoffe, Holz, Wegebaustoffe), eine Kürzung der *Abfertigungsgebühr* um 2 Pf. für 100 kg im Übergangsverkehr mit Kleinbahnen gewährt.

Von der Feststellung und Begründung des wirtschaftlichen Bedürfnisses für die Ermäßigung der Staatsbahnfracht um 2 Pf. für 100 kg kann abgesehen werden bei Gütern der ordentlichen Tarifklassen, der in der allgemeinen Kilometertariftabelle aufgeführten allgemeinen Ausnahmetarife 1 bis 5 einschließlich 4 a (Staubkalk), 4 b (Mergel) und 4 c (Rübenerde), sowie des Ausnahmetarifs 6 (Brennstoffe) und der daneben in besonderer Ausgabe erscheinenden Ausnahmetarife für Kohlen, Koks usw. im Versande von inländischen Produktionsstätten. Hierbei muß der von der Staatsbahn gewährte Frachtnachlaß dem Verkehre zugute kommen und nicht von der Kleinbahn zur Aufbesserung ihrer eigenen Anteile benutzt werden. Der Nachlaß wird bereits bei Sendungen von 5 t oder Frachtzahlung hierfür gewährt.

Im Übergangsverkehr von einer Kleinbahn nach der anderen über zwischenliegende Staatsbahnstrecken tritt die Kürzung der Staatsbahnfracht für jede Staatsbahnübergangsstation ein.

In der Regel wird die Beteiligung am Durchgangsgüterverkehr der Eisenbahnen dem wirtschaftlichen und rechtlichen Charakter einer Kleinbahn nicht entsprechen. Unter Durchgangsverkehr ist hierbei derjenige Verkehr zu verstehen, der sich von einer vor der Kleinbahn gelegenen Eisenbahnstation, unter Benutzung der Kleinbahn als Mittelglied, nach einer hinter der letzteren gelegenen Eisenbahnstation bewegt. Die Beschränkung in der Beteiligung am Durchgangsgüterverkehr der Eisenbahnen wird in Preußen durch die Genehmigungsurkunde ausgesprochen.

Für den *Übergang von Güterwagen* auf Kleinbahnen gelten die vom Minister der öffentlichen Arbeiten erlassenen „Allgemeinen Bedingungen für den Wagenübergang auf Kleinbahnen" vom 7. Mai 1900. Danach ist der Übergang von Güterwagen auf Kleinbahnen nur zulässig, wenn der Oberbau der Kleinbahnen einen Raddruck von mindestens 6 t gestattet. Der Übergang von Wagen mit einem festen Radstand von 4,5 m ist nur zulässig, wenn auf der zu durchlaufenden Kleinbahnstrecke Krümmungshalbmesser unter 150 m nicht vorhanden sind. Unter welchen Bedingungen der Übergang von normalspurigen Wagen auf schmalspurige Kleinbahnen mittels *Rollbockbetriebes* gestattet und auf welche Strecken er beschränkt werden soll, bleibt besonderer Vereinbarung vorbehalten. Ferner regeln die allgemeinen Bedingungen insbesondere die Bauart der Wagen, die Größe des Wagenparkes, den täglichen Wagenausgleich und die daraus entspringenden Geschäfte. (Zum Rollbockbetrieb vergl. Abb. Kap. VIII S. 180.)

6. Die Verwaltung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen.

Die Obliegenheiten des Betriebsunternehmers bezüglich der Verwaltung (Betriebsleitung) der nebenbahnähnlichen Kleinbahn, an dessen Spitze meist ein höherer technisch vorgebildeter Beamter (Betriebsdirektor) steht, sind

a) die Aufstellung des Etats, sowie die Genehmigung von Etatsüberschreitungen,
b) die allgemeine Regelung des Betriebes sowie die Festsetzung der Tarife und Fahrpläne,
c) die Prüfung der Jahresrechnung, die Festsetzung der Höhe der Rücklagen sowie des zu verteilenden Gewinns,
d) die Überwachung der ordnungsmäßigen und sparsamen Verwendung der Baugelder sowie die endgültige Festsetzung der Bauabrechnung,
e) die Anstellung der Beamten der Kleinbahn und die Festsetzung ihrer Besoldungen.

Die Verwaltung der Kleinbahnen liegt in den Händen eines Verwaltungsausschusses, dem in der Regel außer dem Vorsitzenden noch mindestens 4 Mitglieder angehören. Sind bei den Kleinbahnen die Kreise, Gemeinden, Provinzen und der Staat beteiligt, so sitzen in dem Verwaltungsausschuß Vertreter dieser öffentlichen Körperschaften.

Die Ausführung des Betriebsdienstes geschieht in Preußen nach Maßgabe der Betriebsvorschriften für Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb und nach Maßgabe der von den einzelnen Verwaltungen erlassenen besonderen Bestimmungen. Als Betriebsbeamte treten im allgemeinen in Tätigkeit: der Bahnverwalter (Betriebsinspektor), die Bahnmeister, die Stationsvorsteher, Assistenten und Stationswärter, die Lokomotivführer, die Heizer, die Zugführer, die Bremser, die Weichensteller, die Rottenführer und die ständigen Arbeiter (Hilfsbeamte).

I. Die *Bahnunterhaltung* ist unter Aufsicht des leitenden technischen höheren Beamten dem Bahnmeister unmittelbar zugewiesen, der je nach der Spurweite, Zahl der Bauwerke, Bahnhöfe usw., sowie den sonstigen örtlichen Verhältnissen der Bahn, dem Umfang des Betriebes und Verkehrs, z. B. eine Kleinbahn mit 0,6 m Spur und einfacheren Anlagen bis zu 80 km beaufsichtigen kann. Der Bahnmeister hat behufs Instandhaltung der Bahn sie tunlichst oft, mindestens in jedem Monat zweimal zu untersuchen und die Züge häufig auf der Lokomotive zu begleiten. Hierbei hat er besonders auf den betriebssicheren Zustand der Fahrgleise, Weichen, Brücken, Dämme, Böschungen, Durchlässe, Wege-Überführungen und Unterführungen sowie Fernsprechanlagen zu achten. Der Bahnwärter (Streckenrevisionswärter) hat die ihm zugeteilte Strecke mindestens einmal an jedem Tage zu untersuchen (vergl. § 19 der Betriebsvorschriften). Die Bediensteten der Bahnunterhaltung erhalten erforderlichenfalls Dienstwohnungen.

II. *Der Betriebsdienst.* Im allgemeinen wird unterschieden zwischen Endbahnhöfen mit und ohne

Anschluß an Haupt- und Nebenbahnen oder Kleinbahnen und Zwischenbahnhöfen sowie Haltepunkten. Die Endbahnhöfe sind gleichzeitig Zugmeldestellen. Sie werden mit den Anlagen zur Bildung der Züge, je nach Bedarf mit Lokomotivschuppen nebst Drehscheiben, Bekohlungsanlagen, Wasserstationen, Wasserkranen, festen oder beweglichen Rampen, Wagen, Lademessern, Lastenkranen, Güterschuppen, Abfertigungs- und Übernachtungsgebäuden usw. und Werkstättenanlagen ausgerüstet. Auf dem Anschlußbahnhofe an eine Eisenbahn sind nötigenfalls Einrichtungen zur Umladung von Gütern und für den Übergang der Reisenden getroffen. Sofern sie im Hinblick auf den umfangreichen Verkehr mit Bahnagenten oder Stationsbeamten ständig besetzt werden müssen, erhalten die Zwischenbahnhöfe auch die notwendigen Abfertigungsgebäude usw. Meist sind die Zwischenbahnhöfe nur mit einem beiderseitig an das durchgehende Gleis angeschlossenem Nebengleis von etwa 80 bis 100 m und Ladestraße versehen. Die Haltepunkte erhalten einen Bahnsteig am durchgehenden Gleise und eine Tafel mit der Bezeichnung des Haltepunktes; bei stärkerem Personenverkehr ist auch eine offene Wartehalle vorhanden. Auf den Haltepunkten und kleineren Zwischenbahnhöfen halten die Züge zumeist nur nach Bedarf. Der Stationsdienst wird meist nur auf den Endbahnhöfen und größeren Zwischenbahnhöfen von besonderen Stationsbeamten (Stationsvorsteher, Assistenten, Weichensteller) wahrgenommen. Für kleinere Zwischenbahnhöfe werden zuweilen Agenten bestellt. Im übrigen erfolgt der Stationsdienst durch den Zugführer, der zu dem Zweck mit je einem Schlüssel zum Öffnen und Schließen der Weichen bezw. Gleissperren ausgerüstet ist. Der Werkstättendienst ist je nach Umfang einem Betriebswerkmeister und einem Werkführer mit der erforderlichen Zahl von Schlossern und anderen Handwerkern unterstellt. Aus den entsprechend ausgebildeten Schlossern werden die erforderlichen Aushilfsheizer für das Lokomotivpersonal entnommen. Je nach Bedarf erhalten die Bediensteten Dienstwohnungen.

Die wesentlichsten Bestimmungen über die Ausführung der einzelnen Zweige des Betriebsdienstes sind nachstehend zusammengestellt.

a) Stationsdienst. Die Stationsbeamten sorgen für Reinigung, Heizung und Lüftung der Warteräume, die eine halbe Stunde vor Abgang eines Zuges geöffnet werden müssen. Die Weichen müssen unter sicherem Verschluß gehalten werden, wenn ihre Stellung nicht durch Weichensignale kenntlich gemacht ist. Von Personenzügen spitz befahrene Weichen müssen verschlossen gehalten oder bedient werden. Ohne Genehmigung des Stationsbeamten darf der Lokomotivführer auf dem Bahnhofe keine Bewegungen mit der Lokomotive vornehmen. Der Rangierleiter hat das Lokomotiv- und Rangierpersonal vorher über die auszuführenden Rangierarbeiten zu verständigen. Als Rangiersignale gelten meist die der Signalordnung. Der Rangierdienst wird im übrigen in sinngemäßer Anwendung der einschlägigen Bestimmungen der Fahrdienstvorschriften ausgeführt.

b) Bildung der Züge. Bei der Zusammensetzung der Züge haben die beteiligten Bediensteten, insbesondere der Zugführer darauf zu achten, daß

1. die Wagen mit der Maschine und unter sich fest und sicher (doppelt) zusammengekuppelt sind,
2. die erforderliche Anzahl Bremswagen eingestellt, bedient und tunlichst gleichmäßig im Zuge verteilt ist,
3. die Zugsignale angebracht sind,
4. die Güterwagen eine solche Stelle im Zuge erhalten, daß sie auf der Ankunftsstation mit möglichst geringem Zeitaufwande ausgesetzt werden können,
5. die Übergangsbrücken zwischen den Personenwagen heruntergelassen und die Plattformen abgeschlossen sind,
6. die Achslager gehörig geschmiert sind,
7. die Bremsleine sicher befestigt ist,
8. keine nichtlauffähigen Wagen in den Zug eingestellt werden,
9. die mit leicht brennbaren Stoffen beladenen Wagen möglichst an den Schluß des Zuges gestellt werden und
10. die Belastung in den einzelnen Wagen tunlichst gleichmäßig verteilt ist.

Die jedesmalige Zugstärke ist dem Lokomotiv- und Zugführer vom Stationsbeamten mitzuteilen.

c) Ablassen der Züge. Die Züge fahren nach einem bestimmten Fahrplan, der dem Zugpersonal durch ein Fahrplanbuch mitgeteilt ist. Das Zugpersonal hat das Fahrplanbuch und eine richtig gehende Taschenuhr im Dienst stets bei sich zu führen. Auch für Sonder- und Arbeitszüge wird in der Regel den Beteiligten vorher ein schriftlicher Fahrplan mitgeteilt. Vor der fahrplanmäßigen Abfahrzeit darf kein der Personenbeförderung dienender Zug abfahren. Die Erlaubnis zur Abfahrt gibt auf den Stationen, die als Zugmeldestellen gelten, der diensttuende Stationsbeamte. Auf den Zwischenstationen, die mit Bahnagenten besetzt oder unbesetzt sind, hat der Zugführer den Abfahrbefehl zu erteilen und den Stationsdienst wahrzunehmen. Der Befehl zur Abfahrt eines Zuges oder Kleinwagens von einer Station darf erst erteilt werden, nachdem der diensttuende Stationsbeamte die Zustimmung der in der Fahrrichtung vorwärts gelegenen Zugmeldestelle durch Fernsprecher eingeholt hat.

d) Fahrordnung und Zugkreuzungen. Soweit nicht eine besondere Fahrordnung für einzelne Bahnhöfe aufgestellt ist, fahren alle Züge in der Regel auf dem durchgehenden Gleise in die Stationen ein. Von der Fahrordnung darf nur abgewichen werden, wenn das Zugpersonal vorher schriftlich oder telephonisch verständigt worden ist. Andernfalls muß der Zug vor einer besetzten Station behufs Benachrichtigung gestellt werden. Bei Zugkreuzungen gleichartiger Züge wird stets auf dem rechtsseitigen Gleis eingefahren. Soll jedoch ein Personenzug mit einem Güter- oder Arbeitszug kreuzen, so fährt der Personenzug auf das vom Bahnsteig aus zugängliche Gleis. Die gleichzeitige Einfahrt beider Züge ist verboten; derjenige Zug, der das durchgehende Gleis benutzt, soll in der Regel zuerst einfahren, während der andere vor der Einfahrweiche so lange zu halten hat, bis der erste Zug eingefahren und zum Stehen gekommen ist. Bei Verspätungen kann der zuerst ankommende Zug zuerst einfahren. Auf den Kreuzungsstationen müssen stets beide Züge gestellt werden. Bei Zugkreuzungen auf einer unbesetzten Station müssen bei gleichzeitiger Ankunft beide Züge vor der Einfahrweiche halten. Die Verlegung fahrplanmäßiger und die Bestimmung außerfahrplanmäßiger Kreuzungen darf nur vom Bahnverwalter oder von einem Bahnhof vorgenommen werden, der dazu ermächtigt ist. Zur Beurteilung, ob eine fahrplanmäßige Kreuzung verlegt werden muß, hat der Zugführer jede Verspätung von mehr als 15 Minuten vom nächsten Fernsprecher aus an den betreffenden Bahnhof zu melden, der dem Zugführer des verspäteten Zuges Weisung zur Entgegennahme des Kreuzungsbefehls mittels Fernsprechers erteilt. Die beteiligten besetzten Bahnhöfe sind von der Kreuzungsverlegung ebenfalls

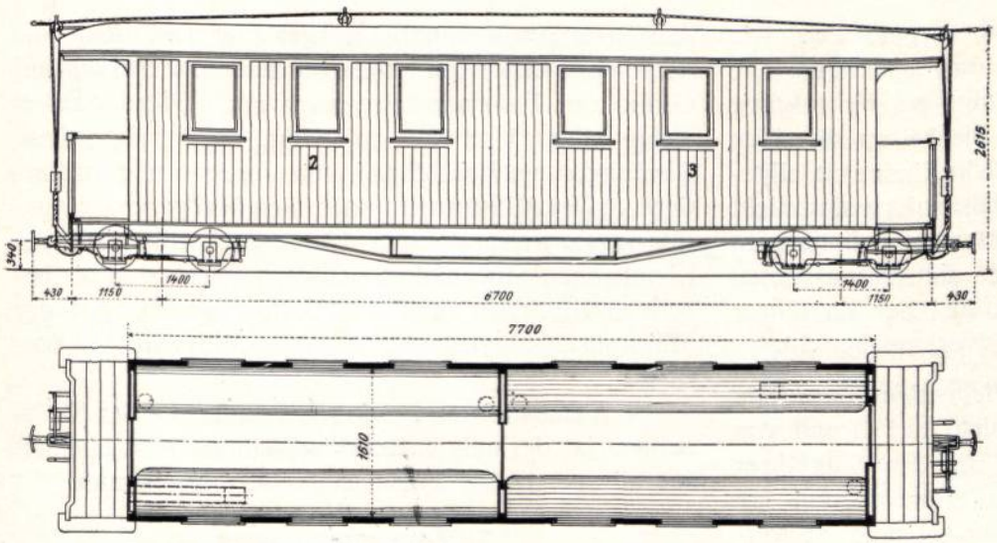


Abb. 5. 4achsiger Personenwagen 2./3. Klasse (mit Längssitzen).

zu benachrichtigen. Die beabsichtigte Kreuzungsverlegung muß unterbleiben, wenn nicht die Zugpersonale beider Züge benachrichtigt werden können. Bei Verlegung der Kreuzung haben die Personenzüge den Vorrang und bei gleichwertigen Zügen derjenige, der Anschluß auf der Station einer Haupt- oder Nebenbahn hat.

e) Zugfahrten. Die Fahrgeschwindigkeit der Züge wird durch den Fahrplan festgestellt. Bei Zugverspätungen darf die höchste zulässige Fahrgeschwindigkeit erreicht werden. Die Fahrgeschwindigkeit ist zu vermindern bei Annäherung an Weichen und Haltepunkten, beim Durchfahren von Stationen und Ortschaften usw. Vor jedem Überwege ist an der mit einer Läutetafel bezeichneten Stelle, oder auch wenn ein besonderes Kennzeichen nicht vorhanden ist, das Läutewerk der Lokomotive in Gang zu setzen und so lange zu läuten, bis der Überweg überfahren ist. Beim Durchfahren von Ortschaften und Wäldern müssen die Ascheklappen der Lokomotive geschlossen werden. Zum Anhalten des Zuges werden auf das Bremssignal des Lokomotivführers die Wagenbremsen angezogen. Erst wenn diese wirksam sind, darf auch die Tenderbremse angezogen und der Dampf abgesperrt werden. Wo der Lokomotivführer vor Gefahr zu warnen oder besondere Vorsicht zu empfehlen hat, muß er das Achtungssignal geben. Zugführer und Bremser haben dann den Zug nach vorn und hinten besonders zu beobachten. Der Zugführer führt einen Fahrbericht auf vorgeschriebenem Muster. Auf den Stationen oder Haltepunkten, auf denen gehalten wird, ist der Name vom Zugführer auszurufen. Bei jedem Unfall hat der Zugführer die nötigen Sicherheitsmaßregeln anzuordnen. Unfälle, wobei Personen verletzt oder getötet sind, hat der Bahnverwalter sogleich der zuständigen Ortspolizeibehörde schriftlich anzuzeigen. Der Bahnverwalter ist von jedem Unfall umgehend mittels Fernsprechers zu benachrichtigen.

f) Signalordnung. Als Signale kommen meist vor: Handsignale der Wärter und Scheibensignale, Weichensignale, Signale am Zuge, Signale des Zugpersonals, Rangiersignale, Signale am Wasserkran, Knallsignale und Signale am Signalmaste (Hauptsignale).

III. *Der Abfertigungsdienst und die Kassenführung.* Für die Abfertigung von Personen, Gepäck, Leichen, Fahrzeugen, lebenden Tieren und Gütern dienen in erster Reihe die Eisenbahnverkehrsordnung vom 1. April 1909 und der Tarif als Richtschnur. Meist erhalten außerdem die Bahnverwalter, die Verwalter der Bahnhöfe, die Bahnagenten und Zugführer die allgemeinen Abfertigungsvorschriften des deutschen Eisenbahnverkehrsverbandes, um hieraus die nötige Belehrung über die Behandlung der Güter und Frachtbriefe, sowie über den geschäftlichen Verkehr der Beamten mit dem Publikum und den fremden Dienststellen zu entnehmen. Im übrigen werden Sonderbestimmungen von den einzelnen Verwaltungen herausgegeben. Die häufig erlassenen wesentlichsten Bestimmungen sind hier auszugsweise mitgeteilt:

1. *Personen- und Gepäckverkehr.* Die Verwaltung der Fahrkartenbestände hat der Bahnverwalter zu bewirken. Der Fahrkartenverkauf geschieht in der Regel durch den Zugführer, wobei meist Zettelfahrkarten benutzt werden. Auf jeder Zettelfahrkarte sind die Stationsverbindungen, für die ein und derselbe Preis gilt, vorgedruckt. Auf der Abfahrtstation erfolgt der Verkauf dagegen in der Regel durch die Station.

Das Reisegepäck wird in der Regel durch den Zugführer abgefertigt. Hierbei werden Gepäckscheine benutzt, die aus einer Gepäckquittung und einem Nummerzettel bestehen. Der Nummerzettel wird auf das Gepäck aufgeklebt. Auf der Gepäckquittung ist



Abb. 6. Inneres des 4achsigen Personenwagens 2./3. Klasse.

die Gepäckfracht für jedes Stück vorgedruckt. Die Abfertigung erfolgt in der Regel am Packwagen. Die Verausgabung des Gepäcks erfolgt bei Vorzeigung der Quittung, die der Zugführer hierbei zu zerreißen hat. Eine Verwiegung des Gepäcks findet im allgemeinen nicht statt. Hunde werden, sofern sich nicht besondere Hundeabteile im Packwagen befinden, im Packwagen angebunden. Über die verausgabten Fahrkarten und Gepäckscheine führt der Zugführer bei jedem Zuge einen Fahrkartenverkaufsbericht.

2. *Abfertigung von Leichen, lebenden Tieren und Gütern.* Die Beförderung geschieht auf Grund von Frachtbriefen. Die unterwegs an den Zugführer abgegebenen Frachtbriefe sind von diesem zu kartieren und mit dem Einlieferungsstempel zu versehen, wobei die Annahmestation und das Datum handschriftlich in den Stempelabdruck einzutragen sind.

Die auf den Stationen der Kleinbahn bestellten Wagen sind vom Bahnverwalter in ein Wagenbestellbuch in der Reihenfolge der Bestellung einzutragen. Die Verwalter der Bahnhöfe und Bahnagenten führen ebenfalls ein Wagenbestellbuch. Nach Empfang der Frachtkarten hat der Bahnverwalter die Kartierung nachzuprüfen und Nummern nebst Datum der Frachtkarten im Wagenbestellbuch zu vermerken.

Bei Annahme von Leichen, Fahrzeugen, lebenden Tieren und Gütern sind die einschlägigen Bestimmungen der allgemeinen Abfertigungsvorschriften zu beachten, ferner die Zoll- und Steuervorschriften und das Gesetz über die Statistik des Warenverkehrs. Auf besetzten Stationen haben deren Verwalter die Frachten auf den von ihnen angenommenen Frachtbriefen zu berechnen. Ein Abrechnungsbuch zur Eintragung der Frachtbriefe ist nur von besetzten Stationen zu führen.

Beladene, bedeckte Güterwagen sind sogleich nach Beendigung der Verladung vom Verwalter der Station oder Zugführer zu verschließen und zu plombieren.

Die von der Anschlußstation nach Kleinbahnstationen zu befördernden Sendungen sind mittels Empfangsüberweisungskarten abzufertigen. Für jeden Zug und jeden Kurs wird nur eine Empfangsüberweisungskarte ausgefertigt, in die die Frachtbriefe für sämtliche Stationen in geographischer Reihenfolge eingetragen werden. Bei Zweigstrecken ist je eine besondere Empfangsüberweisungskarte zu führen.

Für die Behandlung angekommener Güter sind die Bestimmungen der allgemeinen Abfertigungsvorschriften in erster Reihe maßgebend.

3. *Behandlung von Militärtransporten.* Nach der Ausführungsanweisung zum Gesetze über die Kleinbahnen vom 13. August 1898 zu § 9[7] können von der Militärbehörde statt der Berechtigungsscheine „Fahrtausweise" nach dem Muster 2 (Anlage 2 zu der gen. Ausführungsanweisung) ausgefertigt werden, die dann als Fahrkarten zu dienen haben. Werden auf Grund der Fahrtausweise auch noch Pferde, Fahrzeuge oder Geschütze befördert, so ist über diese Sendungen ein Frachtbrief auszufertigen und zu kartieren. Der Militärtarif findet nach Maßgabe der Ausführungsanweisung vom 13. August 1898 auf die Kleinbahnen Anwendung. Zu dem Zweck sind die besetzten Stationen und der Bahnverwalter mit der Militäreisenbahnordnung und dem Militärtarif ausgerüstet.

4. *Kassenführung.* Die Kassenführung der Kleinbahnen ist derjenigen der Eisenbahnen nachgebildet, überall aber entsprechend einfacher ausgestaltet.

7. Zusammenstellung

der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen und Straßenbahnen in Preußen am 31. März 1909 und statistische Nachrichten über Kleinbahnen der deutschen Bundesstaaten.

A. Nebenbahnähnliche Kleinbahnen.

Preußen hatte im März 1909 245 Kleinbahnen im Betriebe. Davon sind gelegen in	Betriebslänge am 31. 3. 09			Endgültig bewilligte Staatsbeihilfen am 31. 12. 09		
	der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen	der Straßenbahnen	im ganzen	Zahl	für	Betrag
	km	km	km		km	M.
Ostpreußen . . .	724,50	69,35	793,85	12	744,18	11 456 846
Westpreußen . .	501,30	63,91	565,21	12	483,33	8 210 250
Brandenburg mit Berlin	788,12	566,97	1 345,09	19	675,45	6 464 864
Pommern	1 488,49	36,23	1 484,72	24	1 396,82	12 286 807
Posen	718,69	27,11	745,80	11	676,49	5 512 230
Schlesien	575,17	118,35	693,52	13	427,51	7 705 907
Sachsen	688,12	149,38	837,50	16	513,98	6 658 053
Schleswig-Holstein	782,44	127,05	819,49	17	663,34	9 116 264
Hannover	628,72	207,11	835,83	21	832,99	10 001 860
Westfalen	425,21	386,41	811,62	11	351,31	5 357 000
Hessen-Nassau	312,72	157,51	470,23	11	229,13	4 142 748
Rheinlande . . .	720,69	879,31	1 600,10	3	78,20	1 352 500
Hohenzollern . .	75,74	—	75,74	1	78,01	4 224 324
zusammen . .	8389,91	2778,69	11 168,40	171	7 114,77	92 489 653

Im Durchschnitt fallen in Preußen auf eine nebenbahnähnliche Kleinbahn 34,15 km. 13 Bahnen haben über 100 km Länge, während 25 Bahnen je mehr als 80 km aufweisen. Die außerpreußischen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen sind sämtlich kürzer als 80 km.

Die Spurweite war bei den in Preußen am 31. März 1909 vorhandenen oder genehmigten 283 nebenbahnähnlichen Kleinbahnen (vergl. Zeitschrift für Kleinbahnen 1910, Heft 2)

bei 141 Bahnen oder 53,4 v. H. 1,435 m,
„ 47 „ „ 17,8 „ „ 1,000 „
„ 40 „ „ 15,2 „ „ 0,750 „
„ 9 „ „ 3,4 „ „ 0,600 „
„ 18 „ „ 6,8 „ „ eine gemischte und
„ 9 „ „ 3,4 „ „ eine abweichende.

Als Betriebsmittel fanden in Preußen im Jahre 1908 bei den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen Verwendung:

bei 240 Bahnen oder 91,3 v. H. Dampflokomotiven,
„ 17 „ „ 6,4 „ „ elektr. Motoren und
„ 6 „ „ 2,3 „ „ Dampflokomotiven und elektrische Motoren.

Die Zahl der im Betriebe der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen am 31. März 1909 in Preußen vorhandenen Betriebsmittel beträgt:

1099 Dampflokomotiven,
8 Dampfmotorwagen,
11 elektrische Lokomotiven,
444 elektrische Motorwagen,
2557 Personenwagen,
13949 Güterwagen,
319 Gepäckwagen,
171 Postwagen und
1219 Spezialwagen.

Muster einiger Betriebsmittel für Schmalspurbahnen (0,60 m Spurweite) zeigen die Abb. 5 bis 10 und zwar: einen 4-achsigen Personenwagen 2./3. Kl. (Abb. 5), einen 2-achsigen Personenwagen 2./3. Kl. (Abb. 7), einen 2-achsigen bedeckten Güterwagen (Abb. 8), einen 2-achsigen offenen Güterwagen (Abb. 9) und einen vereinigten Post- und Gepäckwagen (Abb. 10). Das Innere eines 4-achsigen Personenwagens 2./3. Kl. zeigt uns Abb. 6.

Die Gesamtzahl aller Personen-, Gepäck-, Güter-, Post- und Spezialwagen betrug demnach 18 125 Stück. Von den in Preußen vorhandenen Personenwagen führen die Wagen von 14 Bahnen eine Klasse, von 193 Bahnen zwei Klassen und von 20 Bahnen drei Klassen. 20 Bahnen dienen ausschließlich dem Güterverkehr.

Genehmigte Sitz- und Stehplätze sind in den Personenwagen 117 484 enthalten. Das Gesamtladegewicht der 13 949 Güterwagen beträgt 113 041 t.

Von den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen dienen 2 Bahnen oder 0,7 v. H. der Personenbeförderung, 20 Bahnen oder 7,6 v. H. der Güterbeförderung und 242 Bahnen oder 91,7 v. H. der Personen- und Güterbeförderung.

Beschäftigt wurden bei den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen am 31. März 1909 in Preußen 5644 Beamte und 7310 ständige Arbeiter, so daß auf eine ganz oder teilweise im Betriebe befindliche Kleinbahn durchschnittlich 52 Bedienstete entfallen.

Der Betrieb wird bei 144 nebenbahnähnlichen Kleinbahnen mit rund 5291 km, oder 55,8 v. H. aller Kleinbahnen von gewerbsmäßigen Unternehmern geführt, wovon auf die Firma Lenz & Co. mit ihren beiden Tochtergesellschaften (Ost- und Westdeutsche Eisenbahngesellschaft) 62 Bahnen mit rund 3188 km entfallen.

Von 234 preußischen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen haben 29 im Jahre 1908 keinen Reingewinn gehabt. Bei 40 Bahnen betrug der Reingewinn 1 v. H., bei 51 bis zu 2 v. H., bei 46 bis zu 3 v. H., bei 29 bis zu 4 v. H., bei 16 bis zu 5 v. H., bei 21 bis 10 v. H. und bei 2 Bahnen über 10 v. H. des Anlagekapitals.

In **Bayern** betragen die staatlich betriebenen Kleinbahnen des rechtsrheinischen Netzes 2537,46 km mit 281 Tenderlokomotiven, 835 Personenwagen und 558 Gepäck- und Güterwagen; die des pfälzischen Netzes mit 151,79 km mit 32 Lokomtiven, 120 Personenwagen, 25 Gepäckwagen und 109 Güterwagen.

Die Privatkleinbahnen betragen in Bayern 256,6 km mit 51 Lokomotiven, 15 Motorwagen, 191 Personenwagen, 36 Gepäck- und 293 Güterwagen.

In **Baden** sind 14 kleinbahnähnliche private Nebenbahnen mit einer Streckenlänge von zusammen 336,9 km vorhanden, wovon 2 Vollspur und 12 Bahnen 1,000 m Spur aufweisen. Die Linien Heidelberg - Wiesloch sowie Karlsruhe-Ettlingen (teilweise) werden mit Elektrizität, die anderen 12 Bahnen werden mit Dampf betrieben. Je eine Bahn dient nur dem Personen- bezw. Güterverkehr, während die anderen 12 Bahnen dem Personen- und Güterverkehr dienen.

Die Bahnen sind von Betriebsunternehmern

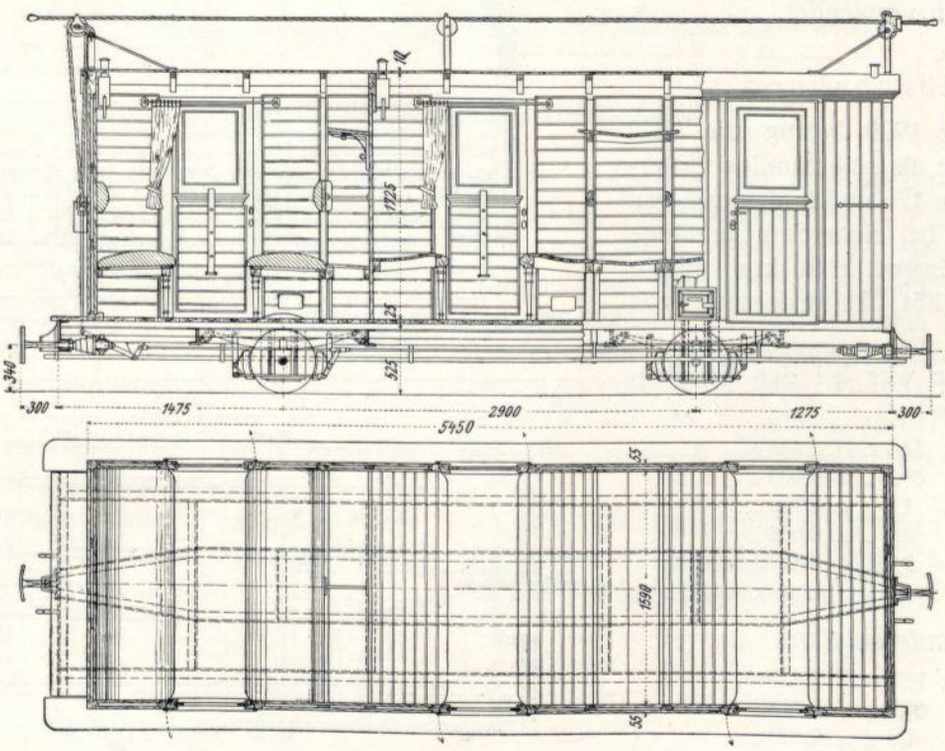


Abb. 7. 2achsiger Personenwagen 2./3. Klasse (mit Quersitzen).

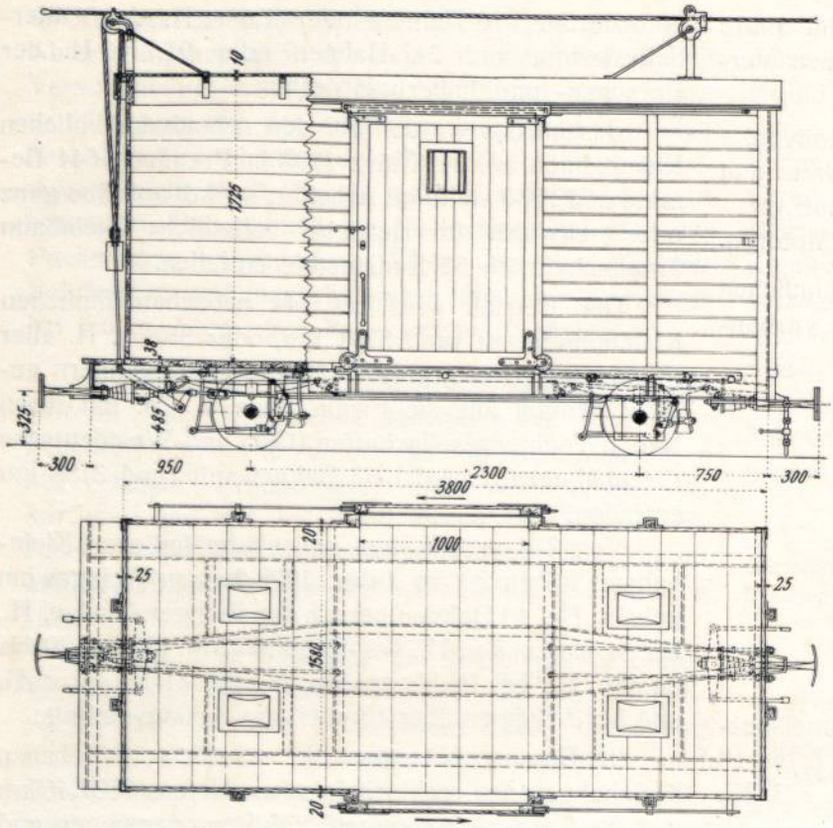


Abb. 8. 2achsiger bedeckter Güterwagen.

gebaut und werden auch von diesen betrieben. Der größte Raddruck auf die Schiene bei 1,0 m Spur beträgt 5 t. Bei 6 Bahnen ist ein Staatszuschuß von 10 000 bis 18 000 M. für 1 km Bahnlänge geleistet worden. Die Dauer der Konzession beträgt meist 50 Jahre. Es werden 2-achsige Motorwagen mit 2 Motoren von je 25 PS. bezw. 2- oder 3-achsige (2/2 oder 2/3) Tenderlokomotiven verwendet.

B. Straßenbahnen.

Am 31. März 1909 betrug die Zahl der Straßenbahnen als selbständige Unternehmen in Preußen 176 und in den anderen Bundesstaaten 75 bei einer Streckenlänge von etwa 2780 bezw. 1161 km, mithin in Deutschland 251 Unternehmen mit 4132 km.

Die Spurweite war bei den Straßenbahnen in *Preußen*

bei	57	Bahnen	oder	32,4 v. H.	1,435 m,
„	106	„	„	60,2 „ „	1,000 „
„	2	„	„	1,1 „ „	0,750 „
„	2	„	„	1,1 „ „	0,600 „
„	5	„	„	2,8 „ „	eine gemischte,
„	4	„	„	2,3 „ „	eine abweichende

in den *anderen Bundesstaaten*

bei	8	Bahnen	oder	10,7 v. H.	1,435 m,
„	50	„	„	66,7 „ „	1,000 „
„	1	„	„	1,3 „ „	0,600 „
„	2	„	„	2,7 „ „	eine gemischte,
„	14	„	„	18,6 „ „	eine abweichende.

Der elektrische Betrieb ist auf Kosten des Pferde- und Dampfbetriebes weiter ausgedehnt worden. Gegenwärtig werden nur noch 14 Bahnen mit rund 63 km mit Pferden betrieben, während der elektrische Betrieb rund 81 v. H. aller Straßenbahnen beträgt. Beschäftigt werden bei den Straßenbahnen in Preußen 27 079 Beamte und 13 177 ständige Arbeiter und in den anderen Bundesstaaten 15 110 Beamte und ständige Arbeiter. Wenn auch noch die Gesellschaftsunternehmungen zurzeit überwiegen, so sind doch die Kommunalverbände (Kreise, Städte oder Landgemeinden) ständig bemüht, selbst Straßenbahnen anzulegen oder bestehende durch Kauf oder in anderer Weise in eigenen Betrieb zu übernehmen. So befinden sich auch bereits eine ganze Reihe wichtiger Straßenbahnen in der Hand von Kommunalverwaltungen.

Die durchschnittlich erzielte Einnahme für die Beförderung des einzelnen Fahrgastes beträgt 9,8 Pf. Die durchschnittlichen Baukosten für das Kilometer Straßenbahn betragen in Preußen 244 763 M. Das Anlagekapital aller preußischen Straßenbahnen beziffert sich auf 734 603 706 M. Der Reingewinn beträgt bei 16 Straßenbahnen bis zu 4 v. H., bei 23 Bahnen bis zu 5 v. H., bei 58 Bahnen mehr als 5 bis zu 10 v. H. und

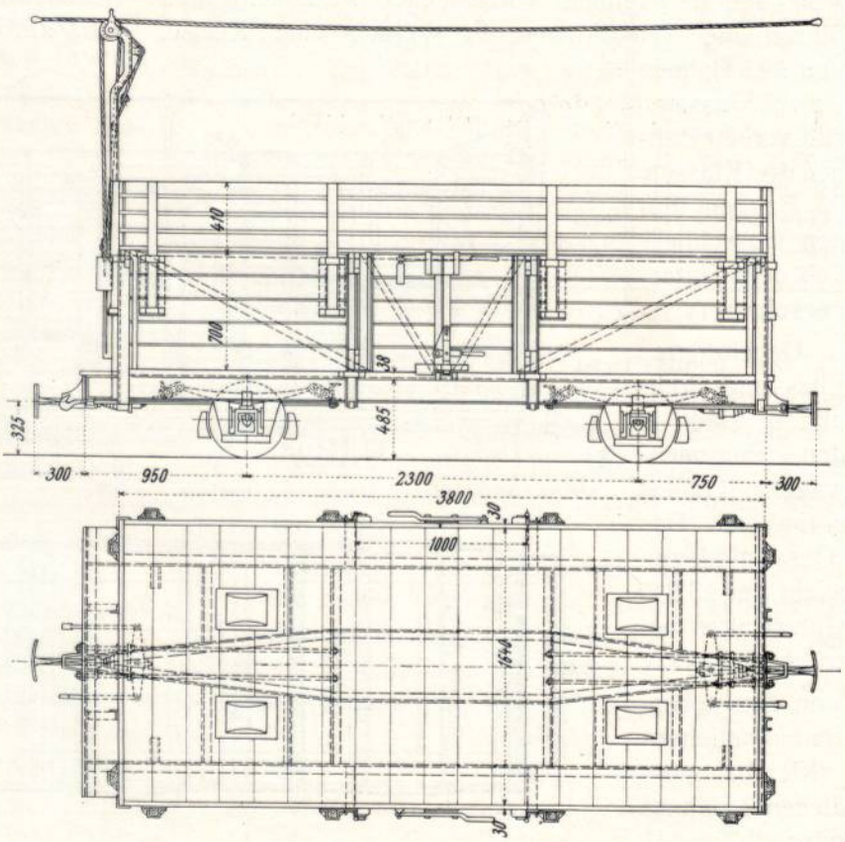


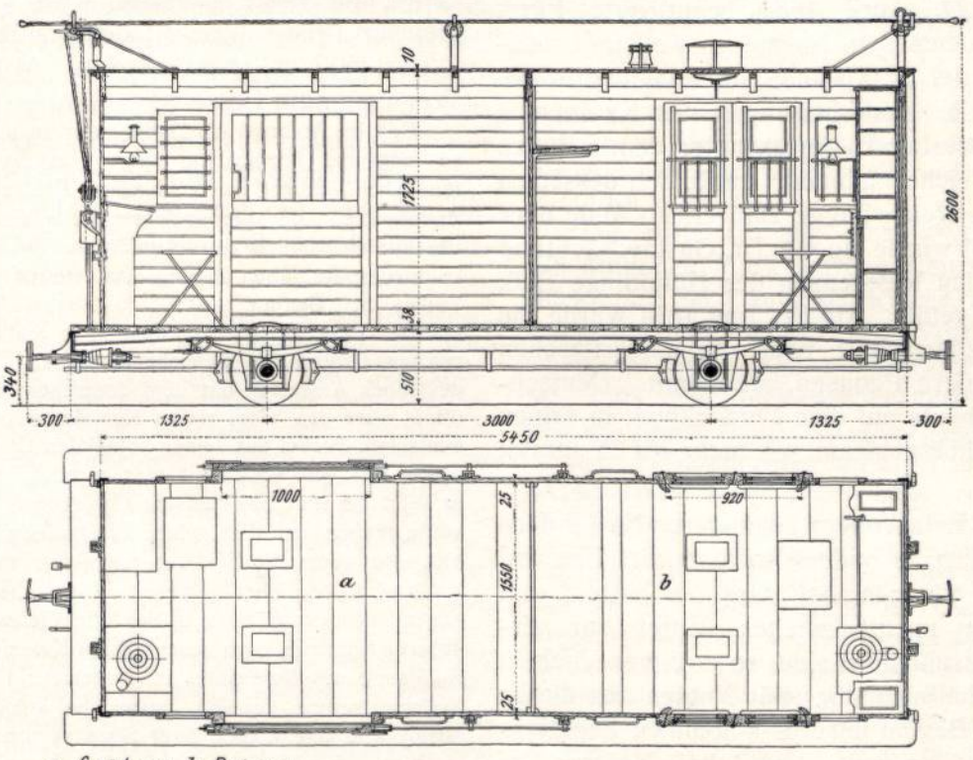
Abb. 9. 2achsiger offener Güterwagen.

bei 7 Bahnen über 10 v. H. des Anlagekapitals, während 19 Bahnen im Jahre 1908 überhaupt keinen Reingewinn abgeworfen haben. 71,3 v. H. aller deutschen Straßenbahnen befassen sich nur mit Personenbeförderung (vergl. Zeitschrift für Kleinbahnen 1910, Heft 4).

8. Förderung nebenbahnähnlichen Kleinbahnen.

Um das *Kreditbedürfnis* der Kleinbahnunternehmungen zu befriedigen, ist in Preußen die Möglichkeit der Verpfändung einer Kleinbahn als einer *Bahneinheit* im Wege der Gesetzgebung geschaffen. Das Gesetz, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben vom 19. August 1895 (Gesetzsamml. S. 499 No. 36) ermöglicht die Sicherstellung von Darlehen an Kleinbahnen. Hierdurch ist es z. B. Aktiengesellschaften möglich geworden, Obligationen auf Grund erststelliger Eintragungen in das „Bahngrundbuch" (§§ 8 bis 15 des Gesetzes vom 19. August 1895) auszugeben. In den Fällen, wo ohne Beihilfe des Staates ein Kleinbahnunternehmen nicht zustande kommen könnte, erfolgt nach Maßgabe der Vorbedingungen die Vorprüfung und Begutachtung der Gesuche auf Bewilligung von *Staatsbeihilfen* zur Förderung des Kleinbahnwesens (Gesetz vom 8. April 1895) durch den Oberpräsidenten und die in Frage kommende Königliche Eisenbahndirektion. (Der Einfluß des Staats ist in derartigen Fällen auf die Betriebsführung und Verwaltung der Kleinbahn in der Regel recht wesentlich; er wird durch die Genehmigungsurkunde festgelegt.) Über die Höhe der bisher geleisteten Kleinbahnunterstützungen aus Staatsmitteln vergl. S. 106. Die Unterstützung der Kleinbahnen durch die Provinzen, Kreise und Gemeinden geschieht entweder durch die Gewährung von Darlehen, durch unmittelbare Beteiligung in Aktien oder in Beihilfen, in der Übernahme der Zinsen für das Baukapital oder schließlich in der Leistung von Betriebszuschuß. Daß eine Reihe öffentlicher Körperschaften auch Kleinbahnen in eigener Regie baut und betreibt, ist bereits erwähnt. Die Kleinbahnunternehmungen werden auch durch die Gestattung der Benutzung der Chausseen u. a. m. unterstützt.

Aus der bisherigen Entwicklung des Kleinbahnwesens in Preußen zeigt sich unzweifelhaft die Neigung, die nebenbahnähnlichen Kleinbahnen leistungsfähiger und den Nebenbahnen ähnlicher zu gestalten. Während die durchschnittlichen Baukosten bei den von 1880 bis 1. Oktober 1892 vorhandenen 159,1 km nebenbahnähnlichen Kleinbahnen etwa 23 000 M. für das Kilometer betrugen, sind die Baukosten jetzt auf rund 53 000 M. für das Kilometer gestiegen, wobei die Spurweite von 0,60 m seltener geworden ist. Nach Schätzungen von Fachgenossen ist die Länge der in Preußen zu erbauenden nebenbahnähnlichen Kleinbahnen auf mindestens 25 000 km zu veranschlagen; es bleiben mithin jetzt noch etwa 16 600 km nebenbahnähnlicher Kleinbahnen auszuführen, wofür nach dem Durchschnittssatze von 53 000 M. für das Kilometer der Betrag von etwa 880 Millionen Mark aufzuwenden sein würde.



a - Gepäckraum, *b* - Postraum.

Abb. 10. Vereinigter Post- und Gepäckwagen.

Möge die Kleinbahnentwicklung im Interesse der Gesamtheit zum Gedeihen aller Landesteile eine weitere kräftige Förderung erfahren!

Kapitel XXXIX.

Die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten.

Von *Baltzer*, Geheimem Ober-Baurat im Reichskolonialamt in Berlin.

1. Einleitung.

Entwicklung des Bahnnetzes. Vor reichlich einem Vierteljahrhundert ist Deutschland in die Reihe der Kolonialmächte eingetreten: Am 24. April 1884 beauftragte Fürst Bismarck den deutschen Konsul in Kapstadt telegraphisch mit der Erklärung an die englischen Behörden, daß die Niederlassungen des Kaufmanns Lüderitz in Südwestafrika fortan unter dem Schutze des Deutschen Reiches ständen. Am 5. Juli desselben Jahres wehte die Reichsflagge zum ersten Male über Togo; am 14. Juli wurde sie von Dr. Gustav Nachtigal in Kamerun in den Residenzen der Häuptlinge Bell, Akwa und Dido gehißt. Am 22. Juni 1884 wurde die deutsche Schutzherrschaft über die Lüderitzschen Erwerbungen, Angra Pequena, anerkannt. Deutschland blickt also heute auf eine Entwicklung in seinen afrikanischen Schutzgebieten von mehr als 25 Jahren zurück.

Obgleich die Erfahrungen bei anderen Neuländern und Kolonialvölkern, besonders Nordamerika, England und Frankreich, überzeugend dargetan hatten, daß Eisenbahnen ein unentbehrliches Mittel zur Erschließung von Neuländern sind, so zog man doch in Deutschland verhältnismäßig spät Nutzen aus dieser Tatsache. Vom Beginn unseres kolonialen Zeitalters gerechnet dauerte es volle *zehn* Jahre bis zur Eröffnung des ersten Bahnbetriebes in den Schutzgebieten: Am 16. Oktober 1894 wurden die ersten 14 km der Usambarabahn in *Deutsch-Ostafrika* bis zur Station Pongwe eröffnet. Aber noch weitere 11 Jahre, bis zum 24. Februar 1905 vergingen, bis diese Bahn in ganzer Ausdehnung mit 129 km von Tanga bis Mombo dem Verkehr übergeben werden konnte.

Der zweite koloniale Bahnbau wurde in *Deutsch-Südwest* im Jahre 1897 begonnen, als daselbst die Rinderpest ausgebrochen war. Die 382 Kilometer lange Bahn brauchte nahezu fünf Jahre Bauzeit zu ihrer Vollendung, bis Juni 1902. Das Schutzgebiet *Togo* trat im Jahre 1904 in das Eisenbahnzeitalter ein durch Eröffnung seiner Küstenbahn Lome-Anecho, und *Kamerun* hat erst im Jahre 1909 in der zunächst eröffneten Teilstrecke der Manengubabahn seine erste Eisenbahn für den öffentlichen Verkehr erhalten.

Der Fortschritt im Bahnbau unserer Schutzgebiete ging also anfangs recht langsam vor sich; die ersten 100 km brauchten fünf, die ersten 1000 km 12½ Jahre Bauzeit bis zu ihrer Betriebseröffnung Mitte des Jahres 1906, also im ganzen 22 Jahre nach Beginn unserer kolonialen Zeitrechnung. Aber das zweite Tausend Kilometer Bahnen erforderte nur noch drei Jahre Bauzeit, bis Anfang des Jahres 1909, das dritte und vierte Tausend wird voraussichtlich in gleicher Frist, etwa mit dem Ende des Rechnungsjahres 1912 vollendet werden. Also eine erfreuliche Wendung zum Bessern!

Daß im Anfange die Bahnbauten in unsern Schutzgebieten so langsame Fortschritte zeigten, ist zunächst auf den anfänglichen Mangel an technischen Erfahrungen im kolonialen Bahnbau, sodann aber auch auf die allgemeine Interesse- und Verständnislosigkeit zurückzuführen, die sich gegenüber den kolonialen Aufgaben in den weitesten Kreisen des deutschen Volkes bei Beginn unserer kolonialen Entwicklung geltend machte. Erst der blutige Aufstand in Südwest mit seinen zahlreichen Opfern an Menschenleben, an Hab und Gut vieler deutscher Ansiedler hat dem deutschen Volke die Augen geöffnet über den Wert seines Kolonialbesitzes. Er rüttelte den deutschen Michel aus seiner kolonialen Gleichgültigkeit auf und zeigte ihm, wie schwere Opfer er noch bringen mußte, wollte er nicht die spät und mühsam erworbenen Schutzgebiete wieder völlig preisgeben. Eine solche Preisgabe wäre aber, nachdem so viel edles deutsches Blut vergossen war, mit der Ehre Deutschlands nicht vereinbar gewesen. Diese Erkenntnis führte einen allgemeinen Umschwung in der öffentlichen Meinung zugunsten unserer früher so gern geschmähten Kolonien herbei. Nach der Auflösung des Reichstags im Dezember 1906 wurde eine neue Volksvertretung gewählt, wobei die kolonialfeindliche Sozialdemokratie eine Anzahl ihrer Sitze verlor. Das deutsche Volk lernte wieder an seine in Jahrhunderten bewährte kolonisatorische Kraft glauben und faßte neues Vertrauen in die Zukunft seiner Kolonien. Der neu gewählte Reichstag bewilligte die Mittel zur Niederwerfung des Aufstandes, für die Weiterführung der Eisenbahn Lüderitzbucht-Aus nach Keetmanshoop und die Errichtung des *Kolonialamts* als einer obersten Reichsbehörde an Stelle der seitherigen dem Auswärtigen Amte angegliederten Kolonialabteilung. An die Spitze des Kolonialamts trat *Dernburg*, ein Kaufmann von ungewöhnlicher Begabung und Tatkraft. Der Chef des neuen Reichsamts reiste im Sommer 1907 selbst in das ostafrikanische Schutzgebiet, um sich aus eigener Anschauung ein Urteil über die Möglichkeiten des Bahnbaus zu bilden. Schon vorher, im April 1907, hatte er dem Reichstag seine Denkschrift über *„Die Eisenbahnen Afrikas, Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik in Afrika“* vorgelegt, um die Reichsboten über die Grundsätze einer zielbewußten Verkehrspolitik in unsern Schutzgebieten zu unterrichten. Diese Denkschrift wirkte in hohem Grade überzeugend, indem sie den wirtschaftlichen Einfluß der Bahnbauten in andern afrikanischen Kolonien nachwies und durch umfassendes Zahlenmaterial belegte. Die öffentliche Meinung erkannte nunmehr zahlreiche koloniale Forderungen in Deutschland an, deren Berechtigung wenige Monate vorher im Parlament noch heiß umstritten war.

Die Wirkungen kolonialer Bahnen. Wie in der Eisenbahn-Denkschrift des Staatssekretärs Dernburg

nachgewiesen, bringen fast alle afrikanischen Bahnen von Eröffnung an oder doch bald danach ihre Betriebs- und Unterhaltungskosten auf, einige haben sogar von vornherein eine Rente erzielt; im allgemeinen läßt aber die wünschenswerte Verzinsung des Anlagekapitals in den ersten Betriebsjahren auf sich warten; dagegen haben die Kolonialbahnen zweifellos weitgreifende wirtschaftliche Wirkungen, die sich unter Umständen zu einer beträchtlichen *mittelbaren* Rentabilität verdichten. Diese Wirkungen bestehen in einer Erhöhung des Ein- und Ausfuhrhandels, damit in einer Steigerung der Zolleinnahmen infolge erhöhter Erzeugung und stärkeren Verbrauches bei den Eingeborenen; in der Sicherung und Verbilligung der allgemeinen Landesverwaltung, in der Steigerung des Ertrages der den Eingeborenen auferlegten Kopf-, Hütten-, Wege- oder Arbeitsteuern. Die Steigerung aller dieser Einnahmequellen hat meist hingereicht, die finanzielle Belastung durch den Anleihedienst der für den Eisenbahnbau verwendeten Kapitalien auszugleichen, so daß sich die Gesamtfinanzen der Kolonien durch den Eisenbahnbau schließlich meist wesentlich verbesserten.

Als weitere Wirkung der Eisenbahnen ist zu erwähnen: die friedliche Ausdehnung der Regierungsgewalt, die Eindämmung oder völlige Verhinderung von Aufstandsbewegungen, damit also die Einschränkung der Aufwendungen für Feldzüge und kriegerische Unternehmungen; die gesundheitliche Hebung der Eingeborenen durch Verhütung von Seuchen und Hungersnöten, durch Minderung der zerstörenden Einflüsse von Naturgewalten. Die Verbilligung des Verkehrs, die Schaffung regelmäßiger, pünktlicher und sicherer Verbindungen für Menschen und Güter, die politische und strategische Sicherung des Landes, die Steigerung der Beweglichkeit der Schutztruppe; alle diese Wirkungen bringen dem Schutzgebiet so wesentliche allgemeine Vorteile, daß daraus die Berechtigung zur Aufwendung der für die Bahnbauten erforderlichen Mittel hergeleitet werden kann, sofern in dem Gebiet überhaupt wirtschaftliche Schätze und Kräfte vorhanden sind. Der Eisenbahnbau schafft für die Eingeborenen Arbeitsgelegenheit und ist ein wertvolles Mittel, sie an Arbeit zu gewöhnen und zur Tätigkeit heranzuziehen; indem die Bahn das im tropischen Afrika übliche, wenig leistungsfähige, schwerfällige und unzuverlässige Beförderungsmittel der *Trägerkarawane* entbehrlich macht, macht sie eine große Anzahl von Arbeitskräften der Kolonie für andere Zwecke frei. Auch für die Weißen werden die Lebensbedingungen verbessert, die Gründung von Familien oder ihre Übersiedlung aus der Heimat wird erleichtert, die Siedlungstätigkeit des Weißen in den dazu geeigneten Gebieten ermöglicht, dem mühevollen Werk der Missionare wird ein Teil seiner Gefahren genommen, seine Leistungen werden erhöht; durch Verbesserung und Erleichterung der Rechtspflege wird die staatliche Ordnung im Lande gefördert, das Eindringen europäischer Kultur bei den Eingeborenen erleichtert. So wurden durch den Bau der *Ugandabahn* in Britisch-Ostafrika die wilden Kikuyu-Krieger in arbeitsame Landleute, die ehedem gefürchteten Massai in harmlose Hirten umgewandelt, denen man heute auch wohl als Gummizapfern in den Pflanzungen von Usambara begegnet. Dieselbe Bahn zeigt wie ein Schulbeispiel ihre befruchtende Wirkung auf die gesamte landwirtschaftliche Erzeugung des deutschen Hinterlandes am Viktoriasee; für viele landwirtschaftliche Erzeugnisse schuf sie zum ersten Male eine Absatzmöglichkeit und steigerte dadurch binnen wenigen Jahren — von 1903 bis 1906 — die Ein- und Ausfuhrziffern, die Zolleinnahmen und den Ertrag der Hüttensteuer in Muansa, Bukoba und Schirati auf ein *Vielfaches* der früheren Beträge.

2. Die beiden Kolonialbahn-Vorlagen.

Die Frucht der Reise des Kolonial-Staatssekretärs von 1907 war die erste *Kolonialbahn-Vorlage* vom März 1908, in der fünf neue Schutzgebietsbahnen, zusammen 1460 km, beantragt wurden; es waren dies

in *Ostafrika:* die Verlängerung der Usambarabahn von Mombo bis Buiko, und der Bahn Daressalam-Morogoro nach Tabora;
in *Kamerun:* die Mittellandbahn Duala-Edea-Njong;
in *Togo:* die Hinterlandbahn Lome-Atakpame;
in *Südwest:* die Zweigbahn Seeheim-Kalkfontein der Lüderitzbahn.

Als wichtige Ergänzung trat hinzu die Verstaatlichung der Eisenbahn Daressalam-Morogoro durch Erwerb von Anteilscheinen der Ostafrikanischen Eisenbahn-Gesellschaft auf den Fiskus von Deutsch-Ostafrika, während die Gesellschaft ihrer Form nach fortbesteht.

Die Mittel für alle diese Zwecke in Höhe von 175 Millionen Mark wurden zum ersten Male, unter Bürgschaft des Deutschen Reichs, durch eine *Schutzgebietsanleihe* beschafft. Die Vorlage der Regierung wurde im Reichstage mit seltener Einhelligkeit im Mai 1908 von sämtlichen bürgerlichen Parteien *einstimmig* angenommen. (Anleihegesetz v. 18. Mai 1908.)

Nach Verabschiedung dieser Bahnvorlage reiste der Kolonial-Staatssekretär noch in demselben Jahre nach der Kapkolonie, dem Transvaal und Deutsch-Südwestafrika und legte auf dieser Reise den Grund zu wichtigen neuen Plänen. Bald nach seiner Rückkehr, September 1908, gewann zunächst der Gedanke der Verstaatlichung der Otavibahn unter gleichzeitiger Verpachtung des Betriebs an die bisherige Besitzerin festere Gestalt. Die Finanzierung dieser und anderer Pläne für Deutsch-Südwestafrika wurde in unerwarteter Weise gefördert durch den überraschenden Glückszufall der Diamantenfunde — Mai 1908 — in der viel verlästerten Sand- und Steinwüste der Namib von Deutsch-Südwest. Es gelang durch geschickte Maßnahmen, einen sachgemäßen Abbau der Diamanten und eine günstige Verwertung der Funde, unabhängig von bestehenden Diamantengruppen, sicherzustellen; für den Fiskus von Deutsch-Südwest wurde ein beträchtlicher Anteil — 33⅓ v. H. als Wertzoll — an dem Ergebnis der Funde erreicht und ihm dadurch, zunächst auf fünf Jahre, eine Einnahme von im Ganzen 34 Millionen Mark gesichert. Diese Summe nebst einer Schutzgebietsanleihe — für Südwest zum ersten Male — von 17 Millionen Mark sollen nunmehr zu folgenden Plänen, ausschließlich zugunsten von Südwest, verwendet werden: 1. Umbau der schmalspurigen Staatsbahnstrecke Karibib-Windhuk in Kapspur. 2. Neubau der Nordsüdbahn Windhuk-Keetmanshoop, gleichfalls in Kapspur, 3. Verstaatlichung der Otavibahn und der Anschlußbahn Otavi-Grootfontein, unter Verpachtung dieser beiden Bahnen, zunächst vom 1. April 1910 fest auf zehn Jahre, an die Otavi-Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft gegen Zahlung eines mit den Jahren steigenden Pachtzinses, der dem Schutzgebiet genügende Überschüsse sichert, um den Zinsendienst für das Kaufkapital — rund 25 Millionen Mark — zu bestreiten.

Alle diese Maßnahmen sind enthalten in der zweiten *Bahnvorlage* vom Jahre 1910, die teils als Nachtrag zum Etat auf das Rechnungsjahr 1909, teils durch den Hauptetat für 1910 verabschiedet wurde.

Sie enthält außerdem für Ostafrika die Verlängerung der *Usambarabahn bis Moschi*, 178 Kilometer Bahn, an den Fuß des Kilimandscharo. Deutsch-Südwest erhält dadurch 528 Kilometer neuer Bahnen, 671 Kilometer vorhandener privater Bahnen in eigenen Besitz und 188 Kilometer werden in leistungsfähige Spurweite umgebaut.

3. Jetziger und demnächstiger Gesamtbestand an Eisenbahnen.

Berücksichtigt man neben den im Betriebe befindlichen auch die noch im Bau begriffenen Eisenbahnen für den öffentlichen Verkehr, so ergibt sich in den verschiedenen Schutzgebieten gegenwärtig — Februar 1911 — folgender Zustand (mit Weglassung der Kleinbahnen):

	Im Betriebe km	Im Bau oder bewilligt km	Zusammen km
Ostafrika:			
Usambarabahn	290	62	352
Mittellandbahn	593	274	867
	883	336	1 219
Kamerun:			
Nordbahn	122	38	160
Mittellandbahn	18	342	360
	140	380	520
Togo:			
Küstenbahn	44	—	44
Inlandbahn	119	—	119
Hinterlandbahn	130	30	160
	293	30	323
Südwest:			
Staatsbahn Karibib-Windhuk	181 *)	—	188 *)
Otavibahn	581	0,60 m Spurweite	581
Bahn Otavi-Grootfontein	91		91
Südbahn	545	—	545
Nordsüdbahn	80	448	528
	1 485	448	1 933
Im ganzen	2 801	1 194	3 995

*) Die Strecke Swakopmund - Karibib, 194 km, ist am 1. April 1910 außer Betrieb gesetzt.

Die im Bau begriffenen und bewilligten Bahnlinien werden im grossen und ganzen — mit Ausnahme der Kamerun - Mittellandbahn — voraussichtlich zum 1. April 1913 vollendet sein, und es würde nach Vollendung der Bauten die Betriebslänge der Bahnen in den einzelnen Schutzgebieten betragen:

Ostafrika	1219 km
Kamerun	520 „
Togo	323 „
Südwest	1933 „

zusammen rund 4000 km, wovon 672 km mit der Schmalspur von 0,60 m.

Das Verhältnis dieses Bestandes an Bahnen zur Größe der Schutzgebiete und zu ihrer Bevölkerung ergibt die nachstehende Zusammenstellung in den Spalten 3 und 4; sie zeigt, daß Togo mit Eisenbahnen erheblich besser versorgt ist, als die übrigen Schutzgebiete. Der ungewöhnlich hohe Eisenbahnbestand

	qkm 1.	Einwohner 2.	km Bahnen auf 100 qkm 3.	km Bahnen auf 10 000 Einw. 4.
Ostafrika	995 000	10 000 000	0,121	1,206
Kamerun	495 600	1 300 000	0,105	1,49
Togo	87 200	1 000 000	0,370	3,23
Süd-West	835 100	120 000	0,232	161

auf je 10 000 Einwohner von Deutsch-Südwest erklärt sich durch seine außerordentlich geringe Bevölkerung, die bei einer Größe des Landes gleich der 1½ fachen von Deutschland sich nur auf etwa 120 000 Seelen beläuft.

Zum Vergleich sei angeführt, daß Ende 1907 auf je 100 qkm vorhanden waren:

in Aegypten	0,6	km Bahnen
„ Algier und Tunis	0,7	„ „
„ Kapkolonie	0,8	„ „
„ Natal	2,2	„ „
„ Transvaal	0,7	„ „
„ Oranje Kolonie	1,1	„ „

Auf 10 000 Einwohner hatte Kanada 67,7, Oranje Kolonie 68,5 km Bahnen.

4. Die verschiedenen Eisenbahnen in Entstehung und Entwicklung bis zur Gegenwart.

I. Ostafrika.

a) Die Usambara-Eisenbahn.

Die erste deutsche Kolonialbahn, die Usambara-Bahn, ist im Jahre 1891 als Privatunternehmen der Eisenbahn-Gesellschaft für Deutsch-Ostafrika, einer Tochter-Gesellschaft der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft, gegründet worden mit dem ursprünglichen Plane, den Indischen Ozean mit dem Viktoria-See durch eine Bahn nach dem Speke-Golf zu verbinden. Das Gesellschaftskapital für die Bahn von Tanga nach Korogwe (84 km) betrug nur 2 Millionen Mark. Im Juni 1893 wurde mit dem Bau in der Meterspurweite begonnen und am 1. April 1896 die Strecke Tanga-Muhesa — 40 km — dem Betriebe übergeben. Über der Gesellschaft waltete von Anfang an ein Unstern; trotz der Gewährung von Vorschüssen seitens der Muttergesellschaft reichte ihre Geldkraft zur Vollendung des Bahnbaues nicht aus. Die Regierung sprang zunächst mit monatlichen Bauhilfen ein und mußte schließlich, im April 1899, die ganze Bahn für 1 300 000 Mark übernehmen. Der Gedanke einer Weiterführung der Bahn bis zum Viktoriasee trat nunmehr ganz in den Hintergrund, man vergab zunächst nur den Weiterbau bis Korogwe in verschiedenen Losen an einzelne Unternehmer und machte Vorarbeiten für den Bau bis Mombo. Nach vielen Schwierigkeiten und nachdem die Bauarbeiten längere Zeit gänzlich zum Stillstand gekommen waren, wurde der Bau von Korogwe bis Mombo schließlich von der Gesellschaft Lenz & Co. als Gesamtunternehmerin ausgeführt und im Februar 1905 vollendet; am 19. Februar eröffnete Prinz Adalbert von Preußen feierlich die Bahn, die darauf in ganzer Ausdehnung von Tanga bis Mombo am 24. Februar 1905 dem öffentlichen Verkehr übergeben wurde. Also nahezu 12 Jahre Bauzeit für 129 km Bahn! — Der erste koloniale Bahnbau hatte selbstverständlich auch in bezug auf das Tempo der Bauausführung erhebliches Lehrgeld gekostet. Der Betrieb der Bahn wurde an die Deutsche Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Gesellschaft in Berlin verpachtet, der

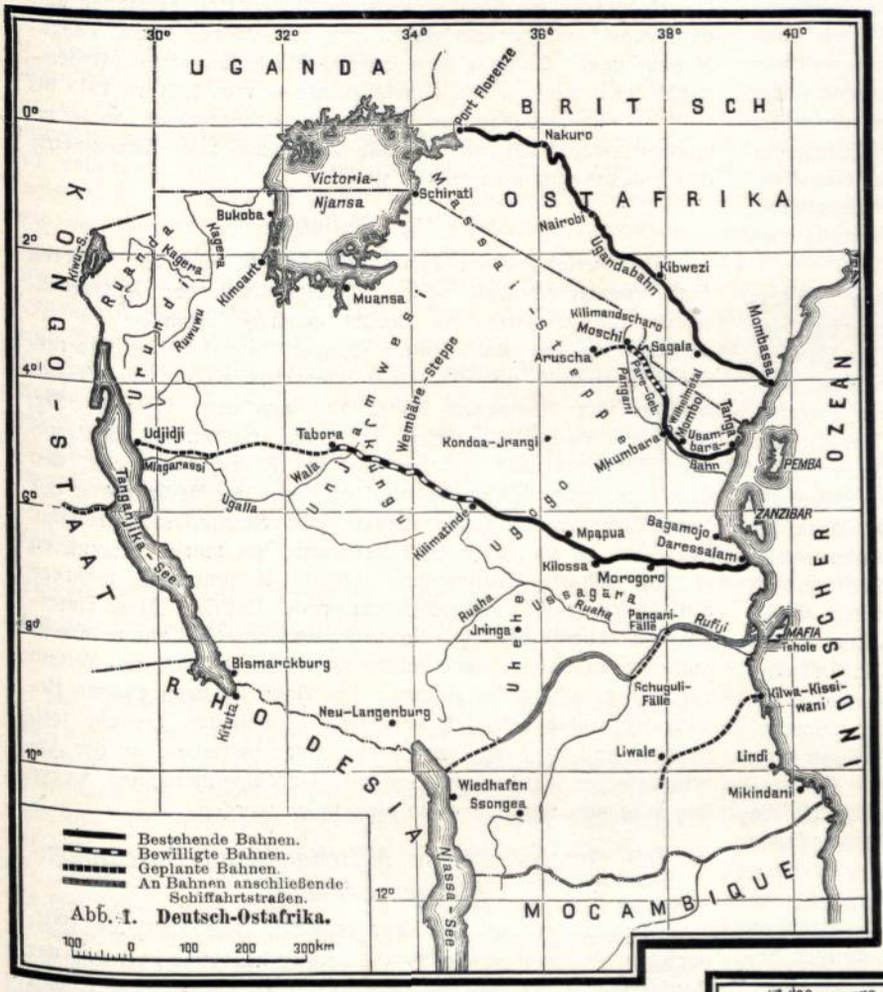
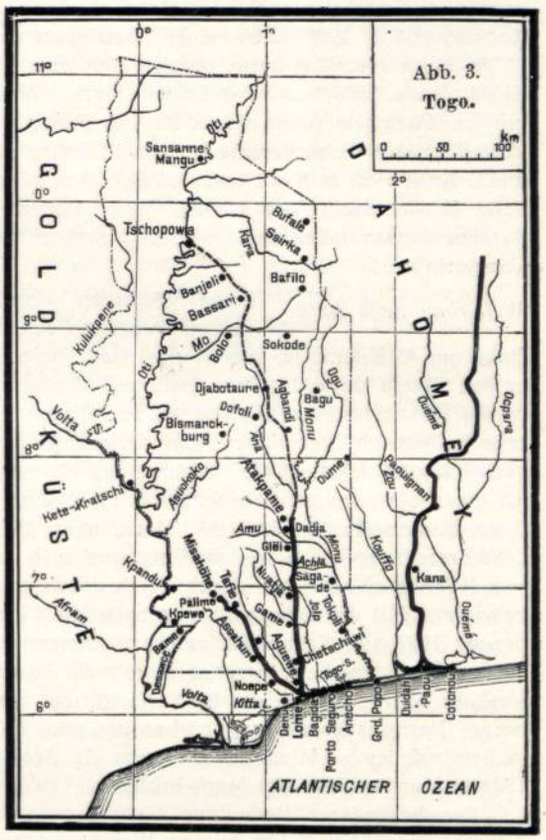


Abb. 1. **Deutsch-Ostafrika.**



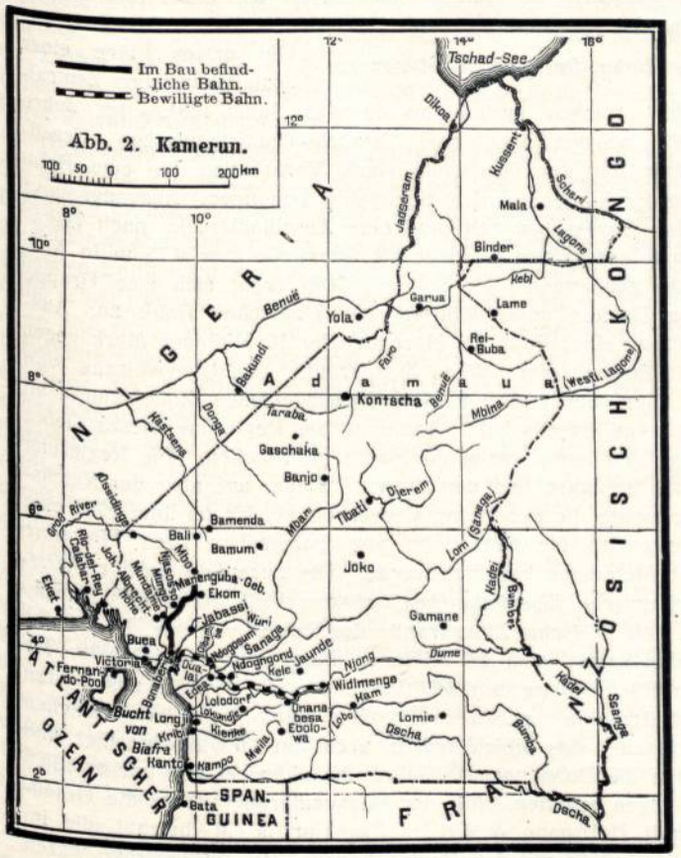


Abb. 2. **Kamerun.**

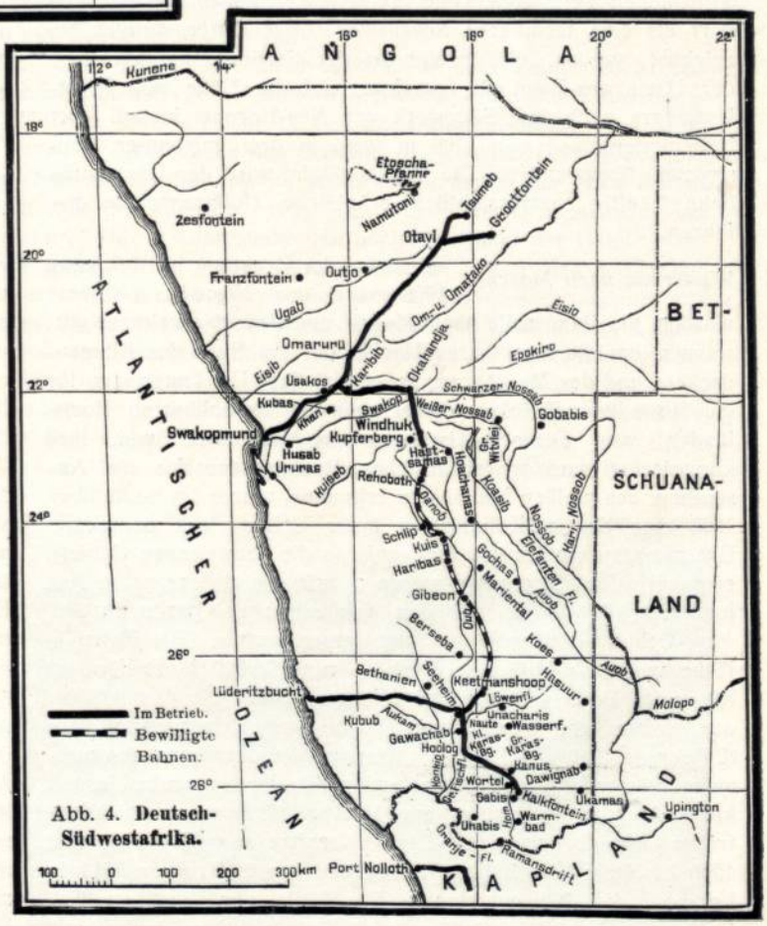


Abb. 4. **Deutsch-Südwestafrika.**

Die Eisenbahnlinien in Deutsch-Ostafrika, Kamerun, Togo und Deutsch-Südwestafrika.

Verkehr entwickelte sich befriedigend und die Betriebsergebnisse besserten sich von Jahr zu Jahr. Während das Rechnungsjahr 1905 noch einen Betriebszuschuß von rund 25 000 Mark erfordert hatte, brachte 1906 einen Überschuß von 34 000 Mark, 1907 von rund 132 000 Mark. Man konnte daher mit der Pächterin einen neuen, für das Schutzgebiet wesentlich vorteilhafteren Pachtvertrag auf zwölf Jahre abschließen, der am 1. April 1908 in Kraft trat und dem Schutzgebiet eine jährliche Mindestpacht von 152 000 Mark sicherte; Überschüsse darüber hinaus fallen mit $^9/_{10}$ dem Schutzgebiet, mit $^1/_{10}$ der Pächterin zu.

Weiterbau nach Buiko. Diese günstigen Ergebnisse ermöglichten zunächst den Weiterbau der Bahn um 45 Kilometer, von Mombo nach Buiko. Das Land zu beiden Seiten der Bahn war bald vollständig vergeben, zahlreiche Pflanzungsunternehmen waren teils ins Leben getreten, teils in Aussicht genommen; die wirtschaftlichen Verhältnisse rechtfertigten demnach die Verlängerung bis zum Panganiflusse, als einen einstweiligen Abschluß für die Bahn. Die Mittel für diese Bauausführung, 3 850 000 Mark, nebst 325 000 Mark für die Vermehrung der Betriebsmittel, wurden in der Bahnvorlage von 1908 angefordert und durch Reichsgesetz vom 18. Mai 1908 bewilligt. Mit der Bauausführung hatte die Firma Lenz & Co. bereits 1907 auf eigene Rechnung begonnen; der Bau wurde 1909 vollendet und die Strecke Mombo-Buiko am 27. Juli dem Verkehr übergeben. Auch die Verlängerung wurde in die bisherige Betriebsverpachtung einbezogen und die dem Schutzgebiet zufallende Mindestpacht vom 1. April 1910 an von 152 000 Mark auf 246 000 Mark erhöht.

Von besonderer Bedeutung für die neue Strecke ist die Anlage einer über 9 km langen Bleichertschen *Drahtseilbahn* der Firma Wilkins & Wiese zur Ausbeutung der wertvollen Hölzer des Schumme-Waldes. Diese Bahn, mit ihren bis zu 30 m hohen Turmbauten und bis zu 900 m weiten Seilstrecken darf als eine technische *Sehenswürdigkeit ersten Ranges* bezeichnet werden. Sie zweigt bei der Station Mkumbara von der Usambara-Bahn ab und führt auf die Höhe von West-Usambara nach dem Sägewerk von Neu-Hornow hinauf. Der Höhenunterschied von 1700 m wird in drei getrennten Seilstrecken überwunden. Die Drahtseilbahn wird der Usambarabahn künftig voraussichtlich erhebliche Holztransporte zuführen.

Weiterbau nach Moschi. Schon bei der Beratung im Reichstag 1908 war der Wunsch geäußert worden, die Bahn solle nach *Moschi* und *Aruscha* weitergeführt werden, um die fruchtbaren Hochländer am Fuße des Kilimandscharo und des Meruberges zu erschließen. Um Unterlagen für die Besiedlungsfähigkeit dieser und der benachbarten Hochländer von Deutsch-Ostafrika zu gewinnen und ihre klimatischen und wirtschaftlichen Bedingungen für die Ansiedlung des weißen Mannes zu erkunden, wurde im September 1908 eine Studien-Kommission unter Leitung des damaligen Unterstaatssekretärs *von Lindequist* in die betreffenden Gebiete entsandt. Die Ergebnisse waren so günstig, daß man die Anforderung der Mittel für den Weiterbau der Bahn in das *Pare*-Gebiet bis *Moschi* ins Auge fassen konnte. Die Mittel in Höhe von $12^1/_4$ Millionen Mark — rund 70 000 Mark für das Kilometer Bahn —, nebst 1,5 Millionen Mark für den Ausbau des Hafens von Tanga, wurden in dem Reichsgesetz vom 8. Februar 1910 bewilligt. Damit wird die Usambarabahn nunmehr in ihrer Länge ungefähr verdoppelt; der Endpunkt Moschi, km 352, wird spätestens am 1. April 1913, voraussichtlich früher erreicht werden. Die Gleisspitze war Ende August 1910 in Same, km 253 ab Tanga und am 1. Februar 1911 in Lembeni, km 290, angelangt. Die Linie wird in dem Gelände zwischen Pare-Gebirge und Panganifluß verlaufen und dort reiche Entwicklungsmöglichkeiten für den Anbau von Kaffee, Sisal, Reis, Baumwolle, Kautschuk, Tabak, Gerberakazie, für Viehzucht, insbesondere für Pferde-, Wollschaf- und Straußenzucht und andere landwirtschaftliche Betriebe schaffen. Die Pächterin der Stammstrecke wird den Bau herstellen und demnächst die Betriebsführung auf der ganzen Bahn Tanga-Moschi gegen Zahlung von 760 000 Mark jährlicher Mindestpacht auf die ersten fünf Betriebsjahre — vom 1. April 1913 bis 1918 — übernehmen, so daß vom Schutzgebiet auch im ungünstigsten Falle nur geringe Zuschüsse zum Zinsendienst des Anlagekapitals zu leisten sind.

b) Die Sigibahn.

Als Zweigbahn der Usambarabahn ist die der früheren *Sigi-Exportgesellschaft* m. b. H., jetzt Deutschen Holzgesellschaft für Ostafrika in Berlin gehörige Sigibahn zu erwähnen, die bei der Station Tengeni auf 185,9 m Meereshöhe abzweigt, mit 23,7 km Gesamtlänge in die Waldbezirke von Usambara führt, und auf dem Bahnhof *Sigi* in 437,9 m Meereshöhe endet. Die Bahn ersteigt also auf 23 km eine Höhe von 252 m. Sie hat, bei 75 cm Spurweite, den Charakter einer Kleinbahn und bezweckt die Beförderung der Nutzhölzer aus den angrenzenden Wäldern zur Usambarabahn. Die Bahn ist im Jahre 1904 begonnen, hat starke Steigungen (1 : 25), scharfe Krümmungen (40 m Halbmesser), mehrere Spitzkehren und zahlreiche verlorene Gefälle. Das Unternehmen scheint anfangs der sachverständigen Leitung etwas entbehrt zu haben, auch fehlte es vorübergehend an Mitteln zur Fertigstellung der Anlage. Die Bahn ist nach einigen Ergänzungsbauten seit Juli 1910 dem öffentlichen Verkehr freigegeben und wird mit Dampflokomotiven betrieben. In der Anschlußstation Tengeni müssen alle Durchgangsfrachten wegen des Wechsels der Spurweite umgeladen werden.

c) Die Ostafrikanische Mittellandbahn Daressalam-Morogoro-Tabora.

Diese Bahn hat eine Vorgeschichte von 1891 bis 1904; nachdem aber einmal die Bauausführung begonnen hatte, ist der Baufortschritt befriedigend, in neuester Zeit sogar sehr lebhaft gewesen.

Die Bahn Daressalam - Morogoro. Die ersten Pläne einer „ostafrikanischen Zentralbahn" reichen zurück bis in das Jahr 1891. Im Jahre 1895 wurden von der Deutsch-Ostafrikanischen Gesellschaft mit der Deutschen Bank Vorarbeiten für eine Bahn von der Küste nach dem Seengebiet begonnen. Ausgangspunkt sollte Daressalam sein und eine Anschlußstrecke nach Bagamoyo vorgesehen werden; als Spurweite war 0,75 m in Aussicht genommen. Im Sommer 1896 erbot sich eine Gruppe von Banken unter Führung der Deutschen Bank zur Ausführung einer Bahn bis Morogoro für 12 Millionen Mark gegen Gewährung einer 3%igen Zinsgarantie und Überweisung von $^1/_5$ aller über 1 Million Mark hinausgehenden Zolleinkünfte an die neue Gesellschaft. Nachdem die Regierung dieses Gebot abgelehnt hatte, geriet die Sache ins Stocken. Die Regierung nahm im Jahre 1899 den Entwurf wieder auf, aber der Reichstag lehnte die Forderung wiederholt ab, bis im Juni 1904 eine Konzession für eine Bahn von Daressalam nach Morogoro mit Meterspur bewilligt wurde. Die daraufhin gebildete *Ostafrikanische Eisenbahn-Gesellschaft* erhielt durch Gesetz vom 31. Juli 1904 eine Zinsgarantie des Reichs von 3 v. H. auf das Anlagekapital von 21 Millionen Mark und eine Gewähr für die Rückzahlung mit 120 v. H. für die jeweils ausgelosten Anteilscheine, neben wertvollen Land- und bergbaulichen Rechten. Das Reich wurde auch am Gewinn beteiligt und sollte die Bahn nach 88 Jahren schuldenfrei und unentgeltlich zu eigen erhalten. Mit der Bauausführung wurde die Gesellschaft Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. betraut, die im Februar 1905 mit den Bauten begann. Im Bauvertrage waren stärkste Steigungen bis zu 30 v. T. und Krümmungen bis zu 100 m Halbmesser (ausnahmsweise sogar bis 60 m) zugelassen; der Oberbau sollte einem Raddruck von 4 Tonnen standhalten.

Bei der Bauausführung konnten die Steigungen auf 1:40 = 25 v. T. beschränkt werden, dagegen wurden scharfe Krümmungen bis zu 100 m Halbmesser herab vielfach angewendet. Die Vorarbeiten waren in dem dichtbewachsenen, völlig unübersichtlichen Gelände sehr erschwert und die Bauausführung litt vielfach unter den heftigen Niederschlägen, auch zeitweilig unter Arbeitermangel. Die 209 km lange Bahn wurde 1907 vollendet. Am 9. Oktober desselben Jahres hatte der Staatssekretär *Dernburg* auf seiner ostafrikanischen Erkundungsreise die Strecke Daressalam-Morogoro feierlich eingeweiht und am Abend bei dem Festmahl in Morogoro in bedeutungsvoller Aussprache sein Programm bezüglich des Bahnbaues *Morogoro-Tabora* entwickelt. Dieser Plan hat in der Folge durch Einbringung der Bahnvorlage vom Jahre 1908 und durch ihre glatte Bewilligung im Reichstage seine Verwirklichung gefunden. Dadurch ist die Bahn Daressalam-Morogoro, die zunächst als Stichbahn von bescheidener Bedeutung gedacht und erbaut war, das Anfangsglied einer grossen Überlandbahn geworden, deren wirtschaftliche Wirkungen über die Grenzen des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebiets weit hinausreichen werden.

Erwerb von Anteilscheinen der Ostafrikanischen Eisenbahn-Gesellschaft durch den Schutzgebietsfiskus von Deutsch-Ostafrika.

Die Weiterführung des Bahnbaues von Morogoro nach Tabora war an die Vorbedingung geknüpft, daß es gelang, die Stammbahn Daressalam-Morogoro zu *verstaatlichen*. Der Ostafrikanischen Eisenbahn-Gesellschaft war zwar das Vorrecht auf den Weiterbau ihrer Bahn bis an den Tanganjika und Viktoria-Nyansa verliehen, aber die Mittel hierfür fehlten ihr. Ferner stand der Gesellschaft für ihre Bahn auf die Dauer von fünf Jahren nach Eröffnung der Gesamtstrecke *Tarifhoheit* zu, deren Ausnutzung durch die Gesellschaft leicht zu schweren Schädigungen des Schutzgebiets führen konnte. Der wichtige Eisenbahnbetrieb war also bisher der Einwirkung der Schutzgebietsverwaltung entzogen und eines der wesentlichsten Mittel, die Lasten des Reichs für das Schutzgebiet in angemessenen Grenzen zu halten, war in einer dem Monopol nicht unähnlichen Form Privathänden überlassen.

Dem mußte durch die Verstaatlichung abgeholfen werden. Sie wurde in der Weise durchgeführt, daß der Schutzgebietsfiskus den größten Teil der Anteilscheine der Gesellschaft, über 20 Millionen Mark, erwarb, so daß die Kolonialverwaltung maßgebenden Einfluß auf Verwaltung, Betrieb und Tarifbildung der Bahn erhielt; dagegen blieb die Eisenbahngesellschaft selbst mit ihrer bisherigen Verwaltung in der Form eines selbständigen Privatunternehmens unangetastet bestehen. Die führenden Kaufleute, die als Mitglieder des Aufsichtsrats an der Bahn beteiligt waren, behielten diese Führung und sicherten damit dem Unternehmen auch ferner eine gute kaufmännische Leitung und Förderung. Das Reich auf der anderen Seite ersparte sich damit einen großen Beamtenstand und erhielt sich die Teilnahme einflußreicher Kreise an seinem kolonialen Bahnunternehmen.

Unter den so veränderten Verhältnissen wurden nunmehr der Ostafrikanischen Eisenbahn-Gesellschaft in Form eines Darlehns die Baugelder zum Weiterbau der Bahn nach Tabora gegen *Verpfändung* der Stammstrecke Daressalam-Morogoro und der jeweils vollendeten Teile der Neubaustrecke überwiesen. Die Mittel wurden im Wege einer besonderen *Schutzgebietsanleihe* aufgebracht, für deren Verzinsung und Tilgung die Schutzgebiete, unter Gewährleistung des Reichs, aufzukommen haben (Reichsgesetz vom 18. Mai 1908).

Der Weiterbau der Bahn nach Tabora

war die wichtigste Forderung der Regierung in der kolonialen Bahnvorlage von 1908. Die Bahn Daressalam-Morogoro-Tabora, nach neueren Feststellungen etwa 867 km lang — ungefähr gleich der Luftlinienentfernung Berlin-Paris — wird die größte deutsche Kolonialbahn werden. Sie verbindet den besten Hafen des Schutzgebiets, Daressalam, mit seiner wichtigsten volkreichsten Binnenstadt, Tabora, und durchfährt sein ganzes mittleres Gebiet von Ost nach West. Indem sie den reichen und entwicklungsfähigen Bezirk von Unjamwesi erschließt, schafft sie die Möglichkeit, den Bedarf des Küstenlandes an Reis und Körnerfrüchten aus der eigenen Erzeugung des Schutzgebiets zu decken und dadurch den früher vorgekommenen Hungersnöten vorzubeugen. Indem sie zahlreiche Arbeiter vom bisherigen Karawanendienst freimacht, bringt sie Abhilfe für den gesteigerten Bedarf der Plantagen an Arbeitskräften; sie macht die Plantagen der weißen Ansiedler wie auch die Pflanzungen der Eingeborenen ertragsfähig und steigert dadurch die Ein- und Ausfuhr des Schutzgebiets. Insbesondere erleichtert sie den Anbau und die Verwertung der Baumwolle, fördert Viehzucht und Viehausfuhr; sie erleichtert endlich die gesamte Verwaltung des Schutzgebiets und wird mit der Zeit eine Herabsetzung der Zahl der Schutztruppen ermöglichen.

Wenn derjenigen Bahnlinie der Vorzug gebührt, die mit den geringsten Kosten den größten Teil eines Schutzgebiets auf kürzestem Wege erschließt, so lehrt ein Blick auf die Karte, daß in dieser Beziehung die Bahn Daressalam-Tabora wegen ihrer mittleren Lage von ungleich größerer Wirkung ist, als etwa eine *Nordbahn* von Tanga über Aruscha nach Muansa, oder eine *Südbahn* von Kilwa über Liwale und Songea nach Wiedhafen. Die von der Bahn durchschnittenen Landschaften sind größtenteils gut bevölkert. 81 km hinter Morogoro erreicht die Bahn *Kilossa,* die künftige Kornkammer und ein höchst aussichtsvolles Baumwolland in dem fruchtbaren Ussagara. Ugogo ist ausgezeichnet durch guten Viehstand und liefert schon jetzt Ölfrüchte in ansehnlichen Mengen. Die Hauptstadt Tabora mit 40 000 Einwohnern ist Durchgangspunkt für den wichtigen Ausfuhrhandel nach dem Viktoria-Nyansa und für den Verkehr nach und von dem Kongostaat.

Die Bahn folgt im wesentlichen dem Zuge der großen Karawanenstraße Morogoro - Kilossa - Mpapua-Kilimatinde-Tabora und erreicht in der Landschaft Dodoma auf etwa 1140 m Meereshöhe den Ostrand des *Großen Ostafrikanischen Grabens;* sie fällt bis zu seiner Sohle herab auf etwa 830 m, um in der Überschreitung des westlichen Grabenrandes auf etwa 1326 m Meereshöhe den höchsten Punkt der Bahn zu erreichen. Diese beiden Wasserscheiden liegen also wesentlich tiefer als die entsprechenden der britischen Ugandabahn, und es ergeben sich hieraus die beträchtlich günstigeren Linien- und Betriebsverhältnisse der deutschen Überlandbahn gegenüber der britischen, deren Anlagekosten auch wesentlich höher waren. Die Bahn verläuft dann weiter, nördlich von Kilimatinde, südlich der Wembäre-Steppe nach Tabora, das sie in etwa 1200 m Meereshöhe erreicht. Die Fortführung der Bahn

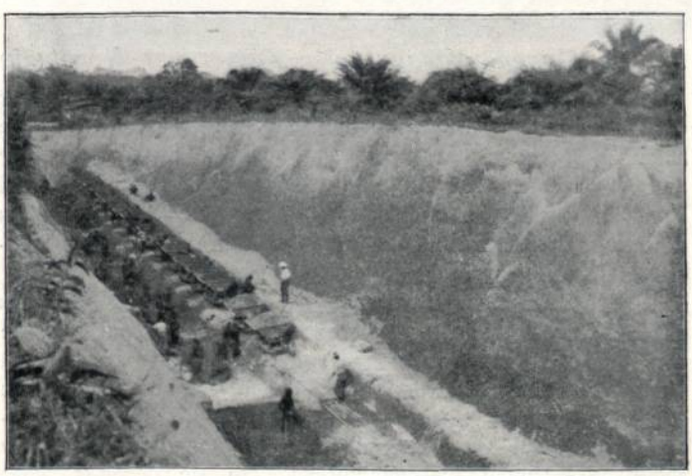


Abb. 1. *Kameruner Nordbahn:* Arbeiten am Einschnitt bei Japoma.

in westlicher Richtung zum Tanganjika, etwa auf Ujidji, ist in Aussicht genommen; denn erst wenn der See erreicht ist, kann mittels des einzurichtenden Dampferverkehrs auf dem langgestreckten Binnensee die ganze an diesen anstoßende Westküste des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebietes von Usumbura bis Bismarckburg mit seinem Hinterlande dem Eisenbahnverkehr erschlossen werden.

Die stärksten Steigungen der Bahn werden voraussichtlich 2,5 v. H. nicht überschreiten, der Halbmesser der schärfsten Krümmungen wird noch 200, ausnahmsweise mindestens noch 150 m betragen. Das Baukapital ist auf rund 70 Millionen Mark, das sind rund 100 000 M. für das Kilometer, veranschlagt. Für die Bauausführung in Gesamtunternehmung hat die Ostafrikanische Eisenbahn-Gesellschaft wiederum mit der Gesellschaft Ph. Holzmann & Co. in Frankfurt a. Main einen Bauvertrag abgeschlossen; danach soll die Bahn bis zum 1. Juli 1914 vollendet sein. Der Baufortschritt ist indes bisher erfreulicherweise sehr flott gewesen; die Strecke Morogoro-Kilossa — 81 km — konnte am 1. Januar 1910 dem öffentlichen Verkehr übergeben werden; auf der weiteren Strecke Kilossa-Dodoma, also bereits mehr wie halbwegs bis Tabora, ist regelmäßiger Bauzugbetrieb eingerichtet; die Gleisspitze hat Ende Januar 1911 Kilimatinde (Saranda), km 593, erreicht, und wenn keine unerwarteten Störungen eintreten, kann man damit rechnen, daß die erste Lokomotive etwa am 1. Juli 1913, d. h. *ein Jahr vor* Ablauf der vertraglichen Frist in Tabora eintreffen wird.



Abb. 2. Empfangsgebäude Bahnhof Bonaberi.

II. Kamerun.

a) Die Viktoria-Pflanzungsbahn.

Als Kleinbahn besteht die im Jahre 1910 begonnene, mit 60 cm Spur erbaute Pflanzungsbahn der *Westafrikanischen Pflanzungsgesellschaft „Viktoria"* von Viktoria — westlich Duala — nach Zwingenberger Hof (Soppo), etwa 66 km lang, deren Bedeutung in der Schaffung von Beförderungsmöglichkeiten für die Pflanzungsbetriebe im Bezirk Viktoria liegt. Daneben dient die Bahn in beschränkter Weise, soweit es die örtlichen Verhältnisse gestatten, dem Personenverkehr; sie wird mit Lokomotiven betrieben; ihre größte Steigung beträgt 5 v. H. = 1:20.

b) Die Manengubabahn oder Kameruner Nordbahn

wurde mit Bau und Betrieb der Kamerun-Eisenbahn-Gesellschaft durch Gesetz vom 4. Mai 1906 auf 90 Jahre konzessioniert. Die Bahn, in Meterspur angelegt, geht von der, Duala gegenüber auf dem rechten Ufer des Kamerunflusses liegenden Halbinsel *Bonaberi* aus, durchschneidet den umgebenden Urwaldgürtel in nördlicher Richtung und soll mit 160 km Gesamtlänge landeinwärts zunächst an den Manengubabergen endigen.

Diese Bahn bildet einstweilen den Grundstock der *Nordbahn* des Schutzgebiets; in ihrer dereinstigen Fortsetzung wird sie den Nordosten und Norden Kameruns mit seinem anscheinend dicht bevölkerten Hochland erschließen, das sich über den Randabfall erhebt. Dieser wird, etwa 60 bis 100 km landeinwärts, hinter dem einstweilen geplanten Endpunkte der Bahn überwunden werden müssen. Ob sie dereinst über Bamum und Banjo nach Garua und Dikoa und schließlich bis an das Gestade des *Tschadsees* wird weitergeführt werden können, ist eine Frage, deren Beantwortung vor allem von der künftigen wirtschaftlichen Entwicklung Kameruns abhängen muß.

Zum Zwecke des Baues und Betriebes der Bahn hat sich die Kamerun-Eisenbahn-Gesellschaft mit einem Kapital von 17 Millionen M. gebildet. Das Reich hat auf 11 Millionen M. ihrer Stammanteile eine Zinsgewähr mit 3 v. H. übernommen und der Gesellschaft außerdem wichtige Land- und Bergwerksgerechtsame verliehen. Der Bahnbau soll binnen vier Jahren nach Bestätigung des Gesellschaftsvertrages vollendet sein. Die Bauausführung wurde der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft als Gesamtunternehmen übertragen, die ihre Arbeiten im Jahre 1906 begann. Die erste Teilstrecke von 89 km wurde am 1. August 1909, demnächst am 15. September noch eine weitere Strecke bis km 108 bis zur Station *Lum* dem Betriebe übergeben; die Bahn wird voraussichtlich im April 1911 eröffnet werden können. Die Bauausführung wurde durch die recht schwierigen Gelände- und Arbeiterverhältnisse vielfach verzögert.

c) Kamerun-Mittellandbahn: Duala-Edea-Widimenge oder Njong,

rund 360 km; der östliche Endpunkt der Bahn, die gleichfalls Meterspur erhält, ist noch nicht genau festgelegt. Diese der Erschließung des Südens und Südwestens dienende Bahn war



Abb. 3. Lokomotivschuppen Bonaberi.

eine Forderung der Kolonialbahnvorlage vom Jahre 1908, für die in erster Linie Erwägungen politischer und militärischer Art maßgebend waren.

Im Südbezirk von Kamerun, wo sich der Gummihandel besonders stark entwickelt hat, bildet der Karawanenhandel eine gewisse Gefahr für die Ruhe und den Frieden des Schutzgebiets. Auf eine baldige Beseitigung des Karawanenhandels hinzuwirken war daher dringend geboten. Um eine leistungsfähige Bevölkerung zu erhalten, um genügende Arbeitskräfte für die schaffende Arbeit, für die Pflanzugen der Eingeborenen zu gewinnen, war die Aufhebung der überhandnehmenden Trägerwirtschaft notwendig. Durch den Karawanenhandel hatte sich eine gewisse Annäherung unter den Stämmen des Südens vollzogen, und die Sprache der Jaunde's, des fortgeschrittensten Stammes, war zu einem allgemeinen Verständigungsmittel des Südens geworden. Mit der zunehmenden Erschließung des Landes hatten sich aber auch die Reibungsflächen im Verkehr mit den Eingeborenen vermehrt. Das wirtschaftliche Leben im Südbezirk war auf die Erzeugung von Gummi gegründet. Kam es hierin oder in der Ausfuhr des Gummis zu einer wesentlichen Beschränkung, so stand der Süden vor einer schweren wirtschaftlichen Gefahr, die leicht zu einer politischen Krisis und zu einem Aufstande führen konnte. Diesen Gefahren gegenüber erschienen die Machtmittel der Regierung: 3 Kompagnien Schutztruppen und 200 Mann Polizei, ungenügend. Eine Eisenbahnverbindung zwischen der Küste und den gefährdeten Bezirken verminderte die Gefahr wesentlich, indem sie gleichzeitig den Karawanenhandel beseitigte. Aber auch schwerwiegende wirtschaftliche Gründe

sprachen dringend für den Bahnbau. Der Gesamthandel des Schutzgebiets war in der Zeit von 1896 bis 1907 etwa auf das Dreifache gestiegen, das Schutzgebiet daher wohl in der Lage, die Mittel für den Bahnbau selbst aufzubringen. Das Bakokoland mit seinen Hauptausfuhrerzeugnissen, Palmöl und Palmkernen, gehört zu den fruchtbarsten und dichtestbevölkerten Gebieten von Kamerun; zwischen dem Sanaga- und dem Njong-Flusse sind die Ölpalmen in ganzen Waldbeständen vorhanden. Als künftige Bahnfrachten kommen namentlich auch Mais, Erdnüsse, Tabak und Kakao sowie die in den Urwäldern vorhandenen, zum Teil sehr wertvollen Edel- und Bauhölzer in Betracht. Im Jaundebezirk bestehen ähnliche Verhältnisse; hier werden der Bahn außerdem erhebliche Frachten an Pferden, Rind- und Kleinvieh aus den Zuchtgebieten von Adamaua und am Tschadsee zufallen. Die von der Bahn zu erschließenden dichtbevölkerten Bezirke von Bakoko und Babimbi werden ihr voraussichtlich einen regen Personenverkehr zuführen. Die Bahn soll in Duala auf dem linken Ufer des Wuriflusses beginnen, woselbst ausgedehnte Kaianlagen für den Umschlag zwischen Bahn- und Seeverkehr hergestellt werden; sie zieht sich dann im Bogen nach Südosten und überschreitet östlich der Station Japoma etwa bei km 18 den *Dibamba*strom auf einer weitgespannten 322 m langen eisernen Brücke: 2 eiserne Überbauten zu je 70 m Weite mit unten liegender und drei zu je 60 m Weite mit oben liegender Fahrbahn, letztere mit der bekannten Gerberschen Gelenkanordnung im Obergurt der Hauptträger der beiden Seitenöffnungen.

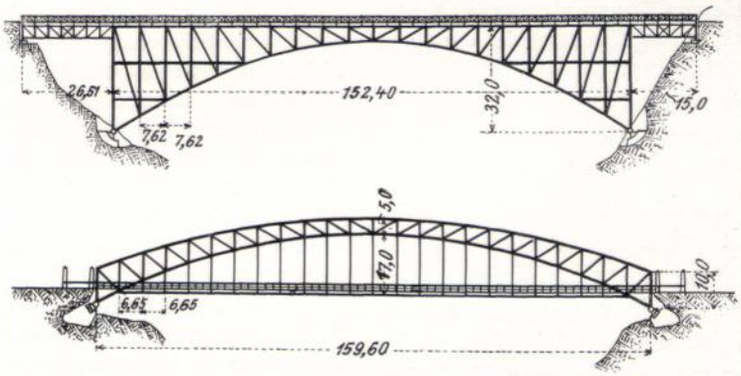


Abb. 4. Vergleich der Brücke an den Viktoriafällen des Sambesi (oben) mit der Brücke über den Sanaga in Kamerun (unten).

und Gefahren verbunden gewesen. Man entschloß sich daher zu einem Überbau von einer einzigen Spannung von *160 m Weite* (Abb. 4), wobei ein weitgespannter Gitter-Bogenträger mit zwei Kämpfergelenken und zwei nicht parallelen Gurtungen angewandt werden soll; an den senkrechten Füllungsgliedern ist die Fahrbahn aufgehängt. Der ganze Überbau soll von dem einen Ufer aus vorgeschoben und mittels schwimmender Gerüste aufgebaut werden. Von der Ausführung dieses eigenartigen tropischen Brückenbaues und seiner rechtzeitigen Fertigstellung hängt der weitere Vorbau der Bahn ab. Da diese Brücke die Bogenbrücke an den berühmten Viktoriafällen des Sambesi noch um rund 8 m an Spannweite übertrifft, so dürfte sie die weitestgespannte Brücke in ganz Afrika sein.

Am unteren Ende der nur zeitweise schiffbaren Stromstrecke des Sanaga wird auf seinem linken Ufer die Station Edea erreicht.

Von hier wird die Bahn in östlicher Richtung fortgesetzt und erreicht etwa bei Onanabesa in der Nähe der *Tappenbeck - Schnellen* das rechte Ufer des Njong, dessem Lauf sie von hier aus voraussichtlich folgen wird. Die letzte Strecke der Bahn ist, wie erwähnt, noch nicht endgültig festgelegt.

Das Anlagekapital der Bahn einschließlich Bauzinsen und Ausstattung des Reservebaufonds ist auf 44 Millionen M. bemessen und wird durch eine Schutzgebietsanleihe aufgebracht; das eigentliche Baukapital beträgt 40 000 000 M., das sind rund 111 000 M. für das Kilometer, ein verhältnismäßig hoher Betrag.

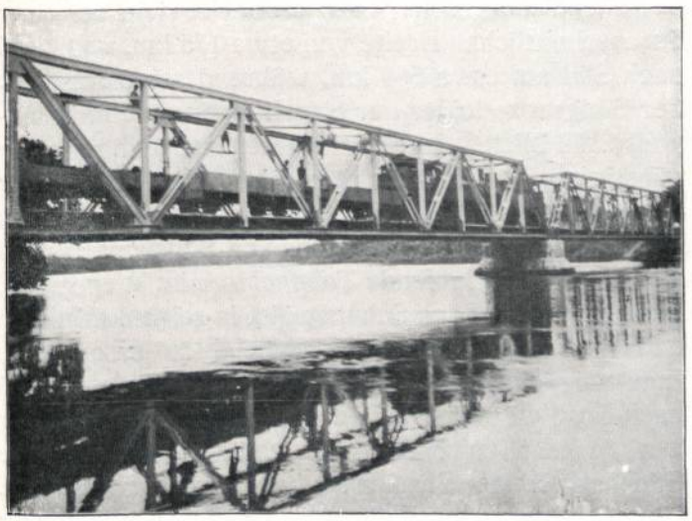


Abb. 5. Brücke über den Bomonefluß.



Abb. 6. Mombebach.

Von der Manengubababahn in Kamerun.

Die Bahn liegt auf der ganzen Brücke in einem durchgehenden Gefälle von 1 : 100. Die ersten beiden größeren Öffnungen, deren Tragwerk eine Lichthöhe von 7,5 m über dem höchsten Hochwasser freiläßt, sind mit Rücksicht auf einen etwaigen künftigen Dampferverkehr auf dem Strome vorgesehen.

Weiterhin wird der wasserreiche *Sanaga*strom in zwei getrennten Armen überschritten: der Nordarm erfordert eine Brücke mit 4 eisernen Überbauten von je 57,6 m Stützweite; der Südarm dagegen hat bei einer Strombreite von 160 bis 170 m eine Wassertiefe bei Hochwasser von nicht weniger als 26 m und bietet daher für die Überbrückung ganz besondere Schwierigkeiten. Bei dieser ungewöhnlichen Wassertiefe wäre die Gründung von Strompfeilern mit besonders hohen Kosten der sich indes rechtfertigt aus den erheblichen Schwierigkeiten der Arbeiterbeschaffung und des stark durchschnittenen noch wenig erkundeten Geländes, den hohen Kosten der großen Stromübergänge und des erforderlichen schweren Oberbaues, der wie bei der Bahn Morogoro-Tabora einem künftigen starken und schweren Lastenverkehr gewachsen sein muß. Die Bauzeit ist auf 5 Jahre bemessen. Die stärksten Steigungen der Bahn werden 1 : 50 = 2 v. H. nicht überschreiten, die schärfsten Bahnkrümmungen 200 m, im Notfalle noch 150 m Halbmesser erhalten.

Die Bauausführung der ersten Teilstrecke bis Edea (rund 80 km) ist der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft übertragen, der vermöge ihrer Bautätigkeit an der

Manengubabahn Erfahrungen in dem für den Bahnbau zurzeit noch besonders schwierigen Schutzgebiet Kamerun zurseite stehen. Die Herstellung der großen Brückenbauten über die wasserreichen, noch wenig erforschten Flüsse Dibamba, Sanaga, Kele wird die Bauunternehmung hier zweifellos vor besonders schwierige technische Aufgaben stellen. Die Strecke Duala-Edea wird voraussichtlich im Jahre 1911 vollendet werden.

Die weiteren Bahnentwürfe, insbesondere für den Südwesten des Schutzgebiets, sind noch nicht spruchreif. Es handelt sich hier um eine Bahn von *Kribi* nach *Ebolowa* — die sogen. Südbahn —, die von den Handelshäusern des Batanga-Küstenbezirks eifrigst befürwortet und verlangt wird. Leider sind die Hafenverhältnisse an der Südwestküste von Kamerun etwas ungünstig, und die Nähe der Südgrenze würde das Einzugsgebiet der Bahn in unerwünschter Weise beeinträchtigen.

III. Togo.

a) Küstenbahn Lome—Anecho.

Gleichzeitig mit dem Bau einer eisernen Landebrücke in Lome, die die dortige schwere Brandung überschreiten und damit eine wesentliche Verbesserung des Landungswesens herbeiführen sollte, wurde im Jahre 1898 der Bau einer Küstenbahn von *Lome* nach *Anecho* (dem früheren „Klein-Popo") in Aussicht genommen; durch sie gewann man die Möglichkeit, demnächst die Reede von Anecho zu sperren und den ganzen Zollverkehr in Lome zu vereinigen.

Erst nach Vollendung der Landebrücke von 304 m Länge im März 1904 begann man mit dem Bahnbau, der gleichfalls der Aktiengesellschaft Augsburg-Nürnberg (Gustavsburg) übertragen wurde. Die Mittel in Höhe von 1 120 000 M. wurden durch den Etat für die Rechnungsjahre 1901 und 1902, 1904 und 1905 bereitgestellt. Die Baufrist betrug 12 Monate. Die anfangs mit 75 cm vorgesehene Spurweite wurde glücklicherweise noch in letzter Stunde vor dem Baubeginn auf 1 m festgelegt und ist in dieser Ausführung für die späteren Bahnbauten des Schutzgebiets maßgebend geblieben. Der Bau im Küstengebiet bot keine Schwierigkeiten, zumal Erdarbeiten und Kunstbauten so gut wie gar nicht erforderlich wurden; die ungewöhnlich niedrigen Baukosten der Bahn, rund 23 000 M. für das Kilometer, finden darin ihre Erklärung. Am 18. Juli 1905 wurde die 44 km lange Bahn dem Betriebe übergeben und gleichzeitig die Reede von Anecho gesperrt. Mit Eröffnung der Bahn übernahm die Gesellschaft m. b. H. *Lenz & Co.* in Berlin den Betrieb von Bahn und Landebrücke zusammen, unter Beteiligung des Fiskus an den Roheinnahmen, auf Grund eines Pachtvertrages, der aber nur bis zur Eröffnung der Inlandbahn Lome-Palime — 27. Januar 1907 — seine Giltigkeit behielt. Seitdem ist der Betrieb der Küstenbahn mit dem der Inlandbahn vereinigt und die Züge werden im allgemeinen von Anecho über Lome nach Palime und umgekehrt durchgeführt.

b) Inlandbahn Lome-Palime:

Die Vorarbeiten für diese Bahn wurden 1902 vom Kolonialwirtschaftlichen Komitee ausgeführt, der Bahnbau durch das Gesetz vom 23. Juli 1904 genehmigt und dem Schutzgebiet die Mittel in Höhe von 7,8 Millionen Mark durch die Etats für die Jahre 1904 bis 1906 vom Reiche in Form eines mit 3½ v. H. zu verzinsenden *Darlehns* bereitgestellt.

Das Darlehen sollte in 30 Jahren an das Reich zurückgezahlt werden. Diese Bestimmung ist später, bei Gelegenheit der Bahnvorlage von 1908, dahin abgeändert worden, daß die Tilgungsfrist mit Wirkung vom 1. Juli 1907 von 30 auf 56 Jahre verlängert und der Tilgungssatz auf den im Reiche und für Deutsch-Südwestafrika geltenden Satz von 0,6 v. H. ermäßigt wurde. (Reichsgesetz vom 18. Mai 1908.)

Der Bau der Bahn, gleichfalls in Meterspur, wurde der Firma Lenz & Co. übertragen, im September 1904 begonnen und 1907 vollendet. Die 119 km lange Bahn wurde am Kaisersgeburtstage, 27. Januar 1907, dem Verkehr übergeben. Die Bahn zeigt ziemlich starke Steigungen, landeinwärts bis 1:60, küstenwärts bis 1:100, und eine Anzahl verlorener Gefälle; ihr Endziel erreicht sie auf 231 m Meereshöhe.

Alsbald nach Eröffnung der Bahn wurde ihr Betrieb zugleich mit dem der Küstenbahn und der Landebrücke von Lome zunächst bis zum 31. März 1908 an die Baugesellschaft Lenz & Co. verpachtet. Nach den Ergebnissen des Betriebes belief sich der tatsächliche Pachtertrag für die Zeit von 14 Monaten vom 1. Februar 1907 bis 31. März 1908 auf rund 275 000 M. zugunsten des Schutzgebiets.

Am 1. April 1908 trat für die vereinigten Verkehrsanlagen ein *neuer* Pachtvertrag in Kraft, der mit der Deutschen Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft in Berlin auf die Dauer von 12 Jahren abgeschlossen worden war und der dem Schutzgebiet wesentlich erhöhte Einnahmen sichert. Nach diesem Vertrage erhält das Schutzgebiet eine jährliche Mindestpacht von 306 500 M., demnächst aus den Überschüssen die Pächterin eine Entschädigung von 30 000 M., während etwaige weitere Überschüsse mit $^9/_{10}$ dem Schutzgebiet, mit $^1/_{10}$ der Pächterin zufließen.

Der eigentliche Landungsbetreib ist von der Pächterin wieder weitervergeben an die Woermann-Linie, die für ihre Leistungen gewisse vereinbarte Vergütungen erhält.

Der Personen- und Güterverkehr hat sich sowohl auf der Landebrücke als auch den beiden vorgenannten Bahnen bisher befriedigend entwickelt. Mit Rücksicht auf den gesteigerten Verkehr der Landebrücke wurde diese im Jahre 1908 um 50 m verlängert, eine Arbeit, die von der Erbauerin der Brücke, der Augsburg-Nürnberger Maschinenfabrik (Zweiganstalt Gustavsberg) übernommen und im Sommer 1909 zu Ende geführt wurde.

c) Hinterlandbahn Lome-Atakpame:

Das Schutzgebiet Togo erstreckt sich, bei einer durchschnittlichen Breite von etwa 175 km, von Nord nach Süd auf etwa 560 km, während seine Küste an der Südgrenze leider nur eine Länge von 50 km aufweist. Ein Blick auf die Karte dieses im Süden recht ungünstig abgegrenzten Schutzgebiets lehrt, daß die der Westgrenze zustrebende Bahn Lome-Palime, deren Verlängerung nach Norden das von Südsüdwest nach Nordnordost verlaufende *Togogebirge* im Wege steht, nicht genügt, um das Schutzgebiet in seinem mittleren und nördlichen Gebiet ausreichend zu erschließen. Eine möglichst zentral gelegene Eisenbahn von Süd nach Nord wäre hier notwendig, um das Rückgrat für den Verkehr zu bilden und seitlich anschließende Stichbahnen oder Straßen als Zubringer aufzunehmen. Die Bahn Lome-Palime etwa in nordöstlicher Richtung auf Atakpame zu verlängern, würde wegen der starken Steigungen und unvermeidlichen verlorenen Gefälle unvorteilhaft sein; eine solche Linie etwa am Ostrande des Togo-Gebirges entlang, würde für die Beförderung größerer Gütermengen zur Küste wegen des beträchtlichen Umweges und ihrer ungünstigen Linienverhältnisse ungeeignet sein. Dagegen ist durch Erkundungen festgestellt, daß das Gelände im nördlichen Teile des Togo-Gebirges die Möglichkeit eines Bahnüberganges bietet. Die unmittelbare Verbindung Lome-Atakpame verdient daher um so mehr den Vorzug, weil sie auch ein ausgedehntes wertvolles Gebiet neu aufschließt.

In ihrer südlichen Anfangsstrecke wird sie allerdings der vorhandenen Bahn Lome-Palime vielleicht etwas Abbruch tun, insoweit sie in deren Wirkungsbereich fällt; dieser wird aber nach Osten zu scharf begrenzt durch den Schiofluß, der bei Hochwasser wegen seiner Überschwemmungen nur mit Gefahren zu überschreiten ist; die auf dem linken Ufer des Schio gelegenen Landschaften fallen daher dem Verkehrsgebiet der Bahn Lome-Atakpame zu. Nach den Tarifen der Bahn Lome-Palime berechnet würde sich die Bahnfracht für 1 Tonne auf der Linie Lome-Atakpame gegenüber dem jetzigen Frachtsatz von 91 M., auf vierrädrigen Wagen von Eingeborenen gezogen, ermäßigen auf

72 M. für europäische Manufakturwaren und Palmöl;
36 „ für Salz, gepreßte Rohbaumwolle, Palmkerne, Mais, Erdnüsse;
18 „ für Baumwollsaat, Schi-Nüsse.

Diese Verbilligung der Frachten wird daher den Güterverkehr im mittleren und nördlichen Bezirk des Schutzgebiets entwickeln und Palmkerne, Palmöl, Mais, Erdnüsse aus dem Atakpame-Bezirk ausfuhrfähig machen. Die bisherige Verkehrsentwicklung auf der Bahn Lome-Palime bietet in dieser Beziehung eine gute Unterlage; dort hat die Zahl der beförderten Gütertonnen von 12 204 im ersten Betriebsjahre 1907 auf 22 688 im Jahre 1908 zugenommen, die Einnahme aus dem Güterverkehr sich gesteigert von 207 534 M. im Jahre 1907 auf 242 939 M. im Jahre 1908. — Die erhöhte Sicherheit der Beförderung wird besonders dem Kautschuk- und Geldverkehr zugute kommen, der bisher häufig unter Beraubungen und Diebstählen zu leiden hatte.

Die Ersparnis an Arbeitskraft durch die Bahnbeförderung ergibt sich aus der Berechnung, wonach bisher zur Beförderung einer Tonne zwischen Lome und Atakpame erforderlich waren:

174 Tagewerke bei Beföderung durch Träger,
75,6 Tagewerke bei Beförderung durch zweirädrigen Karren,
72,8 Tagewerke bei Beförderung durch vierrädrigen Karren.

Die Bahn ist auch *militärisch* wichtig und wertvoll, weil, im Gegensatz zu dem politisch stark zersplitterten Süden des Schutzgebiets, im Norden, im Bezirk Mangu-Jendi und Sokode-Bassari, größere politische Verbände vorkommen, die eine engere politische Zusammenfassung der Bevölkerung bewirken; bei etwaigen Erhebungen gegen die deutsche Herrschaft wird die Hinterlandbahn eine etwa erforderliche Hilfeleistung von der Küste her sehr erleichtern, indem sie den raschen Nachschub von Truppen und Kriegsmaterial ermöglicht. Auch wird die Bahn von guter Wirkung sein gegenüber dem Auftreten muhamedanischer Wanderprediger, die gelegentlich im Mangu-Jendibezirk versucht haben, den religiösen Fanatismus anzufachen.

Auch für den Bau der nördlichen Fortsetzung *Atakpame-Bassari-Banjeli-Tschopowa*, etwa 328 km, bis auf das rechte Ufer des Otiflusses, haben bereits allgemeine Erkundungen stattgefunden, aus denen die Möglichkeit einer Eisenbahn hervorgeht. Bis jetzt sind zunächst nur die Mittel für den Bau bis Atakpame gefordert und durch die Kolonialvorlage vom Jahre 1908 bereitgestellt. Inwieweit die im Hinterlande bei Banjeli gefundenen *Eisenerzlager* einen künftigen Abbau lohnen werden, bedarf noch eingehender Untersuchungen. Auch das Vorkommen von *Chromeisenstein*, etwa 10 km nordwestlich von Glei, nahe an der geplanten Bahnlinie, kann ebenso wie die im Flußbett des Monu, etwa 12 km nordwestlich Sagada gefundenen goldhaltigen Goldquarzgerölle, für die künftige Nutzbarmachung der Bahn und ihre Fortführung von Bedeutung werden.

Über die Linienführung und die wirtschaftlichen Verhältnisse der von der Bahn zu durchschneidenden Gebiete ist folgendes anzuführen:

Die Linie wird etwa bei km 2,7 der Bahn Lome-Palime von dieser in nördlicher Richtung abschwenken und im wesentlichen parallel östlich neben der Fahrstraße Lome-Atakpame verlaufen; sie durchzieht zunächst die Landschaft Aguewe, überschreitet den Schiofluß und tritt dann in die Landschaft Dawie ein. Hier besteht überall Maisanbau, dessen Ausfuhr bereits eine große Bedeutung für Togo erlangt hat. Mit der Landschaft Dawie beginnt die *Ölpalm*gegend; die Landschaften Dawie, Tsewie, Gblawie, Bolu und Gavhe gehören zu den reichsten Ölpalmgebieten Togos und ihre Erschließung ist daher von großer wirtschaftlicher Bedeutung. In der Landschaft Tsewie gedeiht auch *Baumwolle* ausgezeichnet, wie durch Anbauversuche festgestellt ist. Nördlich folgt die Landschaft Game mit der gleichnamigen Station, mit zahlreichen Märkten und beachtenswerter Erzeugung von Palmkernen, Palmöl, Mais und Yams. Nach Überschreiten des Hahoflusses tritt die Bahn in die Landschaft *Nuatjä*, mit der gleichnamigen Station, dem Sitz der Ackerbauschule des Kolonialwirtschaftlichen Komitees, die mit einer Baumwollentkernungsanlage verbunden ist. Die Landschaft Nuatjä übertrifft in der Erzeugung von Baumwolle die südlichen Landschaften. Nördlich folgt die Landschaft *Atakpame*, die besonders reich an Ölpalmen ist; der zunehmende Baumwollbau in der Umgebung von Atakpame hat daselbst bereits in den Jahren 1906 und 1907 zur Errichtung von zwei mechanisch betriebenen Entkernungsanlagen geführt. Der wichtigste Handelsartikel von Atakpame ist Kautschuk, der in der nördlichen und westlichen Umgegend gewonnen und in Atakpame umgesetzt wird. Der Kautschukhandel und das zunehmende Baumwollgeschäft haben bereits 8 europäische Geschäftshäuser zur Niederlassung in Atakpame veranlaßt. Nach Fertigstellung der Bahn wird der Anbau von Mais und Erdnüssen im dortigen Bezirk für die Ausfuhr von Bedeutung werden.

Die Bahn wird einstweilen mit etwa 160 km Baulänge bei Atakpame, auf etwa 290 m Seehöhe endigen. Die Baukosten sind einschließlich Bauzinsen insgesamt auf 11,2 Millionen Mark, das sind rund 70 000 M. für das Kilometer veranschlagt. In der Richtung nach der Küste, also für die Ausfuhr, werden stärkere Steigungen als 1:100, nach dem Binnenlande, also für die Einfuhr, stärkere als 1:60 voraussichtlich nicht vorkommen, die schärfsten Bahnkrümmungen voraussichtlich mindestens noch 200 m Halbmesser aufweisen. Spurweite und Oberbau entsprechen dem vorhandenen Bahnnetz.

Die Bauausführung ist der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft in Berlin übertragen und wird voraussichtlich bis zum 1. April 1911 vollendet sein. Seit dem 1. Dezember 1909 ist die Anfangsstrecke *Lome-Tsewie*, 34,2 km, seit November 1910 die Strecke bis Gleï, km 130, im Betriebe für den öffentlichen Verkehr; es werden wöchentlich drei Züge in jeder Richtung gefahren. Sobald die Bahn Lome-Atakpame vollendet sein wird, soll sie in den bestehenden Pachtvertrag für den Betrieb der Landungsbrücke, Küsten- und Inlandbahn einbezogen und alsdann der Mindestpachtzins von 306 500 M. auf 523 000 M. jährlich erhöht werden.

IV. Südwest-Afrika.

a) Die Staatsbahn Swakopmund-Windhuk.

In Deutsch-Südwest-Afrika wird wegen seiner überaus schwachen Bevölkerung der Personenverkehr auf absehbare Zeit nur eine unbedeutende Rolle spielen. Bei den ungemein großen Ausdehnungen bedarf das Schutzgebiet aber ganz besonders der Eisenbahnen zu seiner wirtschaftlichen Erschließung und Entwicklung. Das Schutzgebiet zerfällt in zwei nur lose zusammenhängende Teile von ungleichen Produktionsbedingungen: das nördliche *Damara*land und das südliche *Nama*land; ersteres auf den Landeplatz mit der offenen, oft stürmischen und gefährlichen Reede von *Swakopmund*, letzteres auf den von der Natur vorzüglich geschützten Hafen von *Lüderitzbucht* angewiesen; beide Gebiete stoßen

etwa auf dem Wendekreis des Steinbocks zusammen. Mit dem Beginn der deutschen Herrschaft hat sich die Besiedlung, von Damaraland ausgehend, in nordsüdlicher Richtung im Tale des Fischflusses entlang auf das nördliche Namaland hin erstreckt, während das südliche Namaland im wesentlichen von der benachbarten englischen Kapkolonie aus besiedelt wurde.

Als im Jahre 1897 durch den Ausbruch der Rinderpest der Ochsenwagenverkehr unterbrochen wurde und der auf ihn angewiesene Frachtverkehr nach dem Innern durch das Dahinsterben des Viehs lahmgelegt zu werden drohte, entschloß sich die Regierung zu einer schleunigen Herstellung einer Schmalspurbahn, die von Swakopmund entlang des Baiweges nach Windhuk führen sollte. Eine solche Bahn war ohnedies seit längerer Zeit geplant, um mit ihr den unwegsamen Namib-Gürtel zu überschreiten, ihr Betrieb war ursprünglich mittels tierischer Kraft, argentinischer Maultiere oder kapländischer Esel, gedacht. Damals bot sich die Gelegenheit, durch Verwendung der Eisenbahnbrigade, die mit der feldbahnmäßigen Ausführung der 60 cm-Spurbahn vertraut war und das erforderliche Oberbaumaterial vorrätig hatte, das Ziel in schnellster und anscheinend billigster Weise zu erreichen. So griff man also zur *Feldspur* und entnahm das Baumaterial zum größten Teil den Beständen der heimischen Heeresverwaltung, in einer leichten Feldbahnform, wie sie für vorübergehende militärische Zwecke angewandt wird und der Bedingung raschester Ausführung entspricht. Auch die Neigungen und Krümmungen dieser Bahn entsprachen, namentlich auf der unteren Strecke Swakopmund-Karibib, den Bedingungen dieser leichten militärischen Bauart und eines vorübergehenden Betriebes. Ein Kommando der Eisenbahnbrigade wurde mit der Ausführung betraut und begann seine Arbeiten im September 1897. Es wurden dabei die üblichen Feldbahnjoche aus 5 m langen Stahlschienen von nur 9,5 kg metrischen Gewichts, auf eisernen Querschwellen, mit einem Gesamtgewicht des Oberbaues von 38 kg für das Meter verwendet. Die stärksten Steigungen der Strecke betrugen 1 : 21, die schärfsten Krümmungen hatten 60 m Halbmesser. Wenn sich auch die Leistungsfähigkeit der Bahn, infolge der starken Steigungen, scharfen Krümmungen, des schwachen Oberbaus, des geringen zulässigen Raddruckes und der schwachen Zugeinheiten, in engen Grenzen hielt, so hat sie doch trotz ihrer schmalen Spur während des Hereroaufstandes wesentliche Dienste für die Beförderung und Verpflegung der Truppen geleistet.

Die Bahn steigt von der Küste bis Karibib (194 km) auf 1165, bis Okahandja (km 311) auf 1321 und bis Windhuk (km 382) auf 1637 m Meereshöhe (32 m höher als die Schneekoppe). Die Überwindung des der Küste vorgelagerten, mit spärlichstem Pflanzenwuchs bedeckten Gürtels der Namib und die Wasserarmut des zu durchschneidenden Geländes erschwerten den Bau außerordentlich. Die Durchquerung des Khangebiets mit dem tief eingerissenen Flußbett machte die Anwendung besonders starker Steigungen anscheinend unerläßlich. So zog sich die Vollendung der ganzen 382 km langen Bahn bis zum Juni 1902 hin. Die Mittel für den Bahnbau wurden aus den Etats des Schutzgebiets bestritten, die Baukosten haben schließlich rund 15 315 700 M., das sind 40 094 M. für das Kilometer betragen.

Schließung des Durchgangsverkehrs der Strecke Swakopmund-Karibib und Umbau der Bahnstrecke Karibib-Windhuk in Kapspur.

Infolge der durch die ungünstige Linienführung und den schwachen Oberbau beschränkten Leistungsfähigkeit der Bahn erwies sich der Betrieb auf die Dauer als wenig wirtschaftlich, zumal auch die Unterhaltung der Bahn und ihrer infolge der Schmalspur zu zierlichen Betriebsmittel sich als recht kostspielig herausstellte. Diese Verhältnisse besserten sich allerdings etwas, nachdem am 1. April 1907, nach Beendigung des Aufstandes, der Zivilbetrieb eingeführt werden konnte.

Die ungünstigen Linien- und Betriebsverhältnisse der Bahn waren vorwiegend der Grund, daß die Otavibahn, als sie im Jahre 1902 ihre bei Tsumeb gelegenen Kupfergruben durch eine Bahn mit dem Hafen Swakopmund verbinden mußte, auf jede Mitbenutzung der Staatsbahn verzichtete und sich für ihre Zwecke eine eigene Bahn, zwar in gleicher Spurweite, aber mit wesentlich schwererem Oberbau herstellte. So entstand denn in Deutsch-Südwest das sonderbare Bild, daß von Swakopmund bis Karibib auf rund 190 km Länge *zwei* Bahnen in wechselndem Abstande ***nebeneinander herliefen,*** die eine wegen mangelhafter Linienführung und Ausstattung wenig leistungsfähig, die andere als Teil eines reinen Privatunternehmens infolge der ihr verliehenen Tarifhoheit für das Schutzgebiet nur von bedingtem Wert! Der kostspielige Luxus eines solchen Doppelbetriebes konnte auf die Dauer nicht bestehen bleiben, zumal in einem Schutzgebiet, das bisher unter dem Drucke wirtschaftlich wenig befriedigender Verhältnisse zu leiden hatte. Die Abhilfe wird herbeigeführt durch die *Bahn-Vorlage* von 1910, die unter anderem die Verstaatlichung der Otavibahn, die Außerbetriebsetzung der unteren Staatsbahnstrecke Swakopmund-Karibib für den durchgehenden Verkehr und den Umbau der oberen Strecke Karibib-Windhuk in Kapspur vorsieht.

Der *Erwerb der Otavibahn* durch den Schutzgebietsfiskus erspart zunächst den sonst unaufschiebbar notwendigen Um- oder Neubau der unteren Staatsbahnstrecke Swakopmund-Jakalswater-Karibib, dessen Kosten sich auf mindestens 9 Mill. M. belaufen hätten. Aber noch mehr! Nicht nur dieser Umbau wird erspart, sondern nunmehr kann auch der unwirtschaftliche Betrieb dieser Strecke für den durchgehenden Verkehr vollständig eingestellt und der letztere der Otavibahn zugewiesen werden; diese gibt in Karibib den nach Windhuk gerichteten Durchgangsverkehr auf die bestehende Staatsbahnstrecke Karibib-Windhuk ab und empfängt umgekehrt daselbst den von dort herkommenden, nach der Küste gerichteten Verkehr. Nach Annahme der Kolonialbahnvorlage im Reichstage werden diese Maßnahmen seit dem 1. April 1910 durchgeführt.

Auch die obere Staatsbahnstrecke, *Karibib-Windhuk,* rund 188 km lang, bedarf, obgleich ihre Linien- und besonders auch die Wasserverhältnisse wesentlich günstiger als die der unteren Strecke sind, einer umfassenden Ausbesserung, nachdem sie im Aufstande für die Kriegstransporte sehr stark hatte in Anspruch genommen werden müssen. Im übrigen krankt sie wie die untere Strecke an der zu geringen Spurweite, dem zu leichten Oberbau, den schwachen Zugeinheiten, den zu leichten Betriebsmitteln und deren ungewöhnlich hohem Reparaturstande. Die Gelegenheit des *Neubaues der Nordsüdbahn* von Windhuk nach Keetmanshoop, zu dem sich die Mittel aus den überraschenden Diamantfunden geboten haben, soll nunmehr benutzt werden, um die Staatsbahnstrecke Karibib-Windhuk von ihren bisherigen Mängeln zu befreien, d. h. sie in der Linienführung zu verbessern und auf *Kapspur* umzubauen. Die *gleichzeitige* Ausführung beider Arbeiten, des Umbaues der alten und des Vorbaus der neuen Bahn wird durch die gemeinsame Benutzung der Bauverwaltung wohlfeiler. Die ganze Bahn Swakopmund-Windhuk wird schließlich einmal die Kapspur (1,067 m) erhalten müssen, eine Spurweite, die bei der Südbahn bereits angewandt ist und auch bei der neuen Nordsüdbahn zur Anwendung kommen soll. Die Hauptbahnen des Landes müssen diese Spurweite erhalten, um den Bahnen der benachbarten südafrikanischen Schutzgebiete, Rhodesia und der südafrikanischen Union, gleich*wertig* und insoweit

gleich*artig* zu werden, daß ein ungehinderter Eisenbahnverkehr auch über die Landesgrenzen hinaus stattfinden kann. Wenn demnächst, nach Vollendung des Umbaus Karibib-Windhuk, nur noch die Otavistrecke Swakopmund-Usakos-Karibib die 0,60 m-Spur aufweist, so erscheint das unbedenklich, weil diese Strecke nach ihren Linienverhältnissen und ihrem Oberbau so leistungsfähig ist, daß hier ein Bedürfnis für den Umbau noch nicht vorliegt. Der Wechsel der Spurweite wird demnach noch längere Zeit in Karibib bestehen bleiben. Die Kosten des Umbaus Karibib-Windhuk sind auf 11 Millionen M., das sind rund 58 500 M. für das Kilometer, veranschlagt; der Umbau soll bis zum 1. April 1913 beendet sein. Als Oberbau kommt eine 20 kg/m schwere Schiene von 10 m Länge auf 12, in Krümmungen 13 eisernen Querschwellen von je 30 kg Gewicht nach dem Vorbilde der Südbahn zur Anwendung.

Nach Vollendung des Umbaus wird das Schutzgebiet hier eine leistungsfähige Bahn erhalten, bei der man, nach den gegenwärtigen Verkehrsverhältnissen d. h. ohne Rücksicht auf den etwaigen Verkehrszuwachs von der Nordsüdbahn, auf einen jährlichen Betriebsüberschuß von etwa 350 000 bis 400 000 M rechnen darf.

b) Die Otavibahn nebst Zweigbahn Otavi-Grootfontein.

Die Otavi-Eisenbahn war ursprünglich ein industrielles Unternehmen der Otavi-Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft, die im Jahre 1900 als Tochtergesellschaft der Deutsch-Englischen Südwestafrika-Kompagnie zum Zwecke der Ausbeutung der Otavi-Kupfer- und Bleigruben gegründet wurde.

Anfangs bestand die Absicht, im Anschluß an die vielerörterte „Transafrikanische Bahn" eine vollspurige Bahn (in Kapspur von 1,067 m) vom portugiesischen Hafen *Porto Alexandre* in südöstlicher Richtung durch das Gebiet der Mossamedes-Kompagnie nach Otavi zu bauen und später nach Rhodesia fortzuführen. Schließlich indes entschied man sich für eine Linie von 0,60 m Spurweite, die ausschließlich durch *deutsches* Gebiet gehen und von *Swakopmund* über Usakos und *Otavi* nach *Tsumeb* führen sollte, um der Verfrachtung der Bergwerks- und Hüttenerzeugnisse nach der Küste auf dem kürzesten Wege zu dienen. Die Genehmigung zum Bau und Betriebe der Bahn ist in der Damaralandkonzession vom 12. September 1892 enthalten. Die Bauausführung wurde der Aktiengesellschaft Artur Koppel in Berlin übertragen und diese begann mit ihren Arbeiten im Oktober 1903. Ein Vierteljahr danach, am 4. Januar 1904, brach der Hereroaufstand aus. Da die an der Bahn beschäftigten Hereros die Arbeit im Stich ließen, entstanden erhebliche Schwierigkeiten für die Fortführung des Baues; diese steigerten sich, als die überraschend schnell eintretende *Versandung* der zu kurz hergestellten *Mole* von Swakopmund die dortige Entlöschung des Baumaterials aus den Seedampfern stark verzögerte. Dazu traten außerordentliche Schwierigkeiten der Wasserbeschaffung für den Bau und die Arbeiter. Das Trinkwasser mußte man zum Teil mit Ochsenkarren auf 50 bis 60 km Entfernung heranfahren. Baukosten und Baufortschritt wurden durch alle diese Schwierigkeiten und durch den Kriegszustand empfindlich beeinflußt, während der Aufstand eine besondere Beschleunigung des Baues gleich notwendig machte für die Bahn wie für das Schutzgebiet. Für die aus strategischen Gründen gebotene Beschleunigung des Ausbaus der Bahn erhielt damals die Eisenbahn-Gesellschaft eine finanzelle Unterstützung von der Regierung in Höhe von $1^3/_4$ Millionen M. Am 18. Mai 1905 konnte die 177 km lange, der Staatsbahn ungefähr parallel laufende Strecke Swakopmund-Onguati, mit der 14 km langen Anschlußbahn nach Karibib an die Staatsbahn, dem Verkehr übergeben werden. Otavi- und Staatsbahn kommen in ihrem unteren Verlaufe an der Haltestelle Rössing nahe zusammen. Am *12. November 1906* erfolgte die Eröffnung der ganzen Bahn bis *Tsumeb*, km 567.

Die Bahn beginnt bei Swakopmund an der Küste, ersteigt bis km 110 eine Höhe von 1074 m, fällt dann zur Überschreitung des Khanflusses wieder bis vor Bahnhof Usakos (km 145) auf 835 m und erreicht von da in wechselnden Steigungen ihre höchste Erhebung vor Okowa-Kuatjivi (km 301) auf 1589 m Seehöhe. Bis zum Endpunkt Tsumeb verläuft sie von hier ab in weniger schwierigem Gelände und endet auf 1290 m Seehöhe. Die größte Steigung beträgt im allgemeinen 1,5 v. H., nur in der letzten Strecke zwischen Otavi und Tsumeb kommen vereinzelt 2,3 v. H. vor. Die schärfsten Krümmungen der Bahn haben im allgemeinen 150 m Halbmesser, ausnahmesweise nur 120 und 80 m. Der Oberbau, der, wie schon erwähnt, erheblich schwerer ist als bei der Staatsbahn nach Windhuk, besteht aus 9 m langen Schienen von 15 kg metrischen Gewichts auf je 13 eisernen Querschwellen von je 12 kg Gewicht; sein Gesamtgewicht beläuft sich auf 50,2 kg für das Meter gegen 38 kg bei der Staatsbahn. Die gesamte Bahn, 567 + 14 = 581 km, stand im Jahre 1909 zu Buch mit rund 18 163 000 M., das sind rund 31 300 M. für das Kilometer. Diese verhältnismäßig niedrigen Anlagekosten erklären sich nicht nur aus der schmalen Spurweite, sondern auch aus den im allgemeinen günstigen Linienverhältnissen, den geringen Erdarbeiten und Kunstbauten und der bescheidenen Ausführung und Ausstattung der Stationen und Bahnhofshochbauten.

Im Anschluß an die Otavibahn wurde von der South West Afrika Company auf Grund der gleichen Damaralandkonzession im Jahre 1907 eine 91,3 km lange Flügelbahn von *Otavi* in nordöstlicher Richtung in den fruchtbaren Farmbezirk von *Grootfontein* hergestellt; sie ist in gleicher Spurweite und mit gleichem Oberbau wie die Stammbahn ausgeführt und wurde am 13. März 1908 dem Betriebe übergeben; ihre Kosten haben sich auf rund 2 331 000 M., das sind rund 25 600 M. für das Kilometer, belaufen. — Hier ist also ein zusammenhängendes Netz von im ganzen 672 km Bahnen geschaffen worden, eine für die Schmalspur von 0,60 m gewiß ungewöhnliche und einzig dastehende Ausdehnung!

Während nun die Staatsbahn Swakopmund-Windhuk infolge ihrer ungünstigen Linien- und Oberbauverhältnisse an der Unwirtschaftlichkeit ihres Betriebes krankte, entwickelte sich auf der Otavibahn der *Güterverkehr*, dank der günstigen Ergebnisse des Bergwerksbetriebes in den Gruben von Tsumeb, recht befriedigend und erzielte bereits im ersten Betriebsjahre 1907 nach Abzug reichlicher Rücklagen rund 2 077 000, im zweiten Jahre rund 2 337 000 M. Überschuß, bei einer Betriebsziffer von rund 40 Prozent. Das bedeutet eine Verzinsung des Anlagekapitals der Bahn mit rund 12,8 %! Das verdankt indes die Bahn nicht etwa nur ihrer schmalen Spurweite, sondern auch ihren günstigen Linien- und Verkehrsverhältnissen und vor allem ihren hohen Tarifen, in deren Festsetzung sie bisher unbeschränkt war. Nach ihrer bisherigen Konzession stand der Bahn *Tarifhoheit* zu auf 50 Jahre vom Tage der Betriebseröffnung; allerdings war die Gesellschaft verpflichtet, wenn für zwei aufeinanderfolgende Jahre ihr verteilbarer Reinertrag aus dem Eisenbahnbetriebe über 10 % des Anlagekapitals der Bahn steigt, Tarifermäßigungen einzuführen. Sie würde aber durchaus berechtigt sein, in solchem Falle vorwiegend nur solche Frachtsätze zu ermäßigen, deren Herabsetzung ihr selbst in ihrem Bergwerksbetriebe zugute käme; der Verminderung ihrer Einnahmen im Eisenbahnbetriebe würde dann eine entsprechende Ermäßigung, ihrer Unkosten im Bergwerksgeschäft gegenüberstehen, das Schutzgebiet aber leer ausgehen. Damit könnte also die Gesellschaft, selbst bei steigenden Einnahmen des Bahnbetriebes,

alle für die Allgemeinheit im Schutzgebiet, namentlich für die Landwirtschaft wichtigen Tarifermäßigungen mit Erfolg dauernd hintanhalten. In einem Schutzgebiet aber, wo die Landwirtschaft unter schwierigen Verhältnissen arbeitet, auf die Einfuhr fast aller Verbrauchsgüter angewiesen und ohne Ausfuhrmöglichkeit schwer entwicklungsfähig ist, erscheint ein derartiger Zustand nicht haltbar. Dazu kommt der kostspielige Luxus des Doppelbetriebes der beiden auf rund 190 km Länge nebeneinander laufenden, in Wettbewerb stehenden Bahnlinien! Alle diese Gesichtspunkte machten die *Verstaatlichung* der Otavibahn zu einer Notwendigkeit; mit ihr wird einer grundsätzlichen, heute allgemein anerkannten Forderung der Kolonialverwaltung entsprochen, daß in den Schutzgebieten die wichtigsten Hauptbahnen im Besitz des Fiskus stehen müssen.

Verstaatlichung der Otavibahn und der Bahn Otavi-Grootfontein. Die Mittel für die Verstaatlichung der Otavibahn und ihrer Zweigbahn Otavi-Grootfontein in Höhe von 25 Millionen Mark sind durch Verabschiedung der *Kolonialbahnvorlage* von 1910 bereitgestellt. Der Kaufpreis entspricht ungefähr den Kosten, die das Reich für den Bau dieser Bahnen heute selbst aufzuwenden hätte, wenn Bauzinsen, Unternehmergewinn und Risikozuschlag berücksichtigt werden. Die Otavi-Grootfonteiner Bahn hat bisher noch keine Betriebsüberschüsse erzielt, sondern Zuschüsse zu den Betriebskosten erfordert. Faßt man diese Bahn mit der Otavibahn zusammen, so verzinst sich das Gesamtunternehmen bei den seitherigen hohen Tarifen mit reichlich 10 Prozent. Der derzeitige Wert, nach seinem *Ertrag* berechnet, würde daher für die Besitzerin den doppelten Anlagewert, also etwa 40 Millionen M. ergeben. Einen Kaufpreis in solcher Höhe konnte aber der Fiskus nicht zugestehen, denn durch seine Zahlung hätte er den Otavi-Gruben das volle Risiko ihrer Lebensdauer abgenommen; nach einer Erschöpfung der Kupfer- und Erzvorräte hätte der Fiskus eine 10 prozentige Rente aus dem übrigbleibenden Verkehr der Bahnen schwerlich mehr ziehen können; er mußte also der Besitzerin den Überschuß des Ertragswertes ihres Unternehmens über den zugebilligten Kaufpreis in anderer Weise vergüten.

Als Ausweg bot sich das Mittel einer *gleichzeitigen Verpachtung des Betriebes* der verstaatlichten Bahnen an die bisherige Besitzerin auf längere Zeit, — zunächst auf zehn Jahre fest — zu Bedingungen, die dem Fiskus aus dem Pachtvertrage eine gute Verzinsung des Kaufpreises sichern, aber auch der Gesellschaft noch einen reichlichen jährlichen Reingewinn aus dem Überschusse ihrer Einnahme über den abzuführenden Pachtzins lassen.

Dieser jährliche Überschuß aus dem Betriebe der Bahnen stellt also für die Gesellschaft den anderen Teil des Kaufpreises dar. Die Gesellschaft bleibt an der Höhe des Überschusses interessiert, sie muß daher Wert darauf legen, den Betrieb der Bahnen nach wie vor möglichst wirtschaftlich und nutzbringend zu gestalten. Als Pachtzins hat die Gesellschaft an den Fiskus zu zahlen in Prozenten des Kaufpreises: vom ersten bis fünften Pachtjahr, jährlich um $^1/_{10}$ v. H. steigend, 4,6 bis 5,0, vom sechsten bis zehnten 5,5; vom elften bis zwanzigsten 6,0, vom einundzwanzigsten bis dreißigsten Jahre 6,5. Da der Fiskus die Anleihesumme für den Ankauf der Bahnen nur mit 4 v. H. zu verzinsen braucht, so erwächst ihm aus dem steigenden Überschuß der Pacht über diesen Prozentsatz eine mit den Jahren steigende sichere Einnahme von 150 000 M. im ersten bis 625 000 M. im letzten Pachtjahre. Die Verpachtung läuft vom 1. April 1910 auf zehn Jahre und wird stillschweigend viermal um je fünf Jahre weiter verlängert auf im ganzen dreißig Jahre, falls nicht die Pächterin bis zum 31. März 1919, 1924, 1929 oder 1934 den Wunsch nach Lösung des Pachtverhältnisses erklärt.

Die Verstaatlichung der Otavibahn ermöglicht es, nunmehr den kostspieligen Betrieb auf der unteren Staatsbahnstrecke für den durchgehenden Verkehr einzustellen und diesen der Otavistrecke Swakopmund-Usakos-Karibib zuzuweisen. Diese Maßnahme wird seit dem 1. April 1910 durchgeführt. Da die Otavi-Gesellschaft nach ihrer Konzession mit älteren Bahnen nicht in Wettbewerb treten darf, so war der Fiskus berechtigt, von ihr eine Abgabe zu verlangen für den Verkehr, den er ihr durch Schließung seiner unteren Staatsbahnstrecke Swakopmund-Jakalswater-Karibib nicht nur freigibt, sondern sogar ausschließlich zuweist. Diese Abgabe soll ein Drittel, für eiserne Gleis-, Weichen- und Brückenmaterialien ein Fünftel der Frachteinnahmen betragen, die der Gesellschaft aus dem gegenseitigen Güterverkehr zwischen den beiden Stationen Swakopmund und Karibib (Ort und Durchgang) zuwachsen. Sie ist auf jährlich mindestens 300 000 M. zu veranschlagen.

Im übrigen ist die Pächterin durch den Vertrag verpflichtet, die Bahnen dauernd ordnungsgemäß zu unterhalten und dem Bedürfnisse des *öffentlichen* Verkehrs entsprechend zu betreiben, ihre Benutzung jedermann unter gleichen Bedingungen zu gewähren; auch die erforderlichen Zugeständnisse im Interesse der Landesverteidigung und der Post- und Telegraphen-Verwaltung sind vertraglich festgelegt. Von besonderer Bedeutung endlich ist es für das Schutzgebiet, daß die Gesellschaft wichtige Ermäßigungen ihrer Tarife, namentlich für den Viehverkehr, zugestanden und ihre jetzigen Tarife als *Höchstsätze* anerkannt hat, die sie ohne Zustimmung des Gouverneurs nicht mehr überschreiten darf.

Im ganzen bedeutet demnach die Verstaatlichung der Otavibahn nebst Zweigstrecken nicht nur ein gutes Geschäft für den Fiskus, sondern die wichtige Sicherung der verkehrspolitischen Interessen des Schutzgebiets im nördlichen Hererolande. Es liefert zugleich die Überschüsse zur Finanzierung anderer wichtiger Verkehrsaufgaben für Deutsch-Südwest, insbesondere des bereits erörterten Umbaus der Staatsbahnstrecke Karibib-Windhuk und des Neubaus der Nordsüdbahn Windhuk-Keetmanshoop (vergl. hierüber weiter unten).

c) Die Südbahn: Lüderitzbucht-Keetmanshoop nebst Zweigbahn Seeheim-Kalkfontein.

Während in Damaraland die Staatsbahn Swakopmund-Windhuk dem Auftreten der Rinderpest ihre Entstehung verdankt, wurde die fiskalische Südbahn des Namalandes durch den Hottentottenaufstand in der zweiten Hälfte des Jahres 1904 ins Leben gerufen.

Auch hier dachte man zunächst daran, zur Erleichterung der Truppenbeförderung und Verpflegung eine Feldbahn von 60 cm Spur von Lüderitzbucht nach Kubub zu bauen; eingehende Vorarbeiten führten indes im Dezember 1905 zu der Einbringung einer Bahnvorlage für den Bau der rund 140 km langen Strecke Lüderitzbucht-Aus *mit der Kapspur*, — 1,067 m — die mit Rücksicht auf das südafrikanische Bahnnetz hier zum ersten Male gefordert wurde. Die Vorlage wurde vom Reichstage unter dem Drucke der schweren Aufstandsgefahr angenommen und die Bauausführung der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebsgesellschaft in Berlin übertragen. Der Bau wurde trotz der Schwierigkeiten und Gefahren des Aufstandes so rasch gefördert, daß man den Betrieb auf der Strecke Lüderitzbucht-Aus bereits am 1. November 1906 eröffnen konnte. Auch hier bot die Wasserbeschaffung außerordentliche Schwierigkeiten, und die Durchquerung des der Küste vorgelagerten Wüstengürtels der Namib mit ihren ausgedehnten *Wanderdünen* stellte den Bahningenieur vor ganz neue, zunächst unlösbar erscheinende technische Aufgaben. Die Linienführung war recht schwierig, denn von der Küste aus mußten auf etwa 140 km zunächst rund 1500 m Seehöhe erstiegen werden; man bedurfte dazu insbesondere einer

38 km langen, fast ununterbrochenen Steigung von 2,5 v. H. = 1 : 40 von Garub bis Aus — von 767 auf 1495 m Seehöhe — welche die Maschinenkraft der Lokomotiven im Zugdienste auf eine harte Probe stellt.

Die Kriegsereignisse in den Aufstandsjahren 1904 bis 1906 hatten gelehrt, daß die Hauptkosten der Kriegsführung in dem unbesiedelten Lande auf den hohen Kosten des Nachschubs und den im Verhältnis zur fechtenden Truppe ungewöhnlich großen Etappenstärken beruhten. Die Beendigung des schwierigen Kleinkrieges im Süden war nur mit einem starken Truppenaufgebot zu erreichen und der *Weiterbau* der Bahn von Aus über Feldschuhhorn nach Keetmanshoop — weitere 226 km — daher zunächst aus militärischen Gründen dringend geboten. Er war aber auch eine wirtschaftliche Notwendigkeit, um dem bedrängten Süden den Wiederaufbau seiner zerstörten Wirtschaftsbetriebe zu ermöglichen und die Gründung neuer Ansiedlungen zu erleichtern. Die Mittel hierzu wurden in einem Nachtrag zum Etat für das Rechnungsjahr 1906 angefordert und, nach Auflösung des Reichstages im Dezember 1906, von dem neugewählten Parlament durch Annahme des Reichsgesetzes vom 16. März 1907 bewilligt; und zwar wurden sie vom Reich als *Darlehen* gegeben, das vom Schutzgebiet jährlich mit 3 v. H. zu verzinsen und vom 1. April 1912 an mit 0,6 v. H. zu tilgen ist.

Die Fortführung des Bahnbaus nach Keetmanshoop wurde von der Bauunternehmung, die die Anfangsstrecke erbaut hatte, so beschleunigt, daß die Bauspitze den Endpunkt bei Keetmanshoop fünf Monate *vor* der Vertragsfrist, am 21. Juni 1908, erreichte. Der vollständige Ausbau der Linie war etwa nach Jahresfrist vollendet. Die Bausummen für die Abschnitte Lüderitzbucht-Aus, Aus-Feldschuhhorn und Feldschuhhorn-Keetmanshoop — zusammen 366 km — betrugen 9,5, 12,9 und 8,2, zusammen 30,6 Millionen M.; bei der Bauausführung wurden etwa 3 Millionen M. erspart, so daß sich die Kosten für das Kilometer auf rund 75 400 M. stellen.

Die Strecke Feldschuhhorn-Keetmanshoop geht vielfach durch gebirgiges Gelände, das von engen, stark gewundenen Felsschluchten durchzogen ist; hier waren umfangreiche Erd- und Felsarbeiten und bedeutende Brückenbauten, u. a. zur Überschreitung des *großen Fischflusses* auszuführen. Die stärksten Bahnsteigungen übersteigen nicht 2,5 v. H. = 1 : 40, die schärfsten Bahnkrümmungen weisen 200 m Halbmesser auf. Der Oberbau für die Kapspur ist auf 3,5 Tonnen Raddruck bemessen und besteht aus 10 m langen, 20 kg/m schweren Stahlschienen, die auf 12, in Krümmungen 13 eisernen, 30 kg schweren Querschwellen verlegt sind. Das Metallgewicht dieses Oberbaus beträgt etwa 82,6 kg für das Meter; diese Form ist auch in der Folge bei den neueren kolonialen Bahnbauten als Muster angewandt worden, soweit nicht der etwa zu erwartende besonders schwere und starke Verkehr von vornherein die Anwendung eines schwereren Oberbaus erfordert.

Die weitere Entwicklung und Befriedung des Südens der Kolonie, der unter einer unruhigen Eingeborenenbevölkerung besonders zu leiten hat, machte die Herstellung einer Zweigbahn von Seeheim, in Richtung auf Warmbad, nach Kalkfontein, 180 km, notwendig. Die Bahn soll den Süden militärisch sichern und politisch und wirtschaftlich vom Auslande unabhängig machen; daneben leistet sie dem Schutzgebiet wesentliche finanzielle und wirtschaftliche Dienste, indem sie die Verpflegung der Schutztruppe aus der Kapkolonie entbehrlich macht und eine Herabsetzung ihrer Kopfstärke ermöglicht. Das Bahngebiet eignet sich besonders zur Wollschaf- und Angoraziegenzucht und wegen seiner Sterbefreiheit auch zur Pferdezucht. In dieser Grenzmark wird der Bahnbau auch zur Stärkung des Deutschtums beitragen und damit die Wehrfähigkeit des Schutzgebiets erhöhen. Die Mittel für den Bahnbau in Höhe von 14 390 000 M. — rund 80 000 M. für das Kilometer — wurden in der großen Kolonialbahn-Vorlage vom Jahre 1908 angefordert.

Die Bahn zweigt aus der Stammstrecke der Südbahn auf dem linken Ufer des Fischflusses bei Station Seeheim auf 700 m Meereshöhe ab, wendet sich zunächst südlich, dann südöstlich gegen Holoog (+ 790 m), ersteigt von hier mit einer größten Steigung von 1:40 auf 41 km Länge die Wasserscheide und zugleich ihre größte Höhe von 1297,5 m über dem Meere, und fällt dann stetig bis km 160 zur Station Kanus, die sie auf 966 m Seehöhe erreicht. Der Endpunkt Kalkfontein, der wichtige wasserreiche Knotenpunkt der Wege nach Keetmanshoop, Dawignab, Ukamas und Warmbad, liegt auf 990 m Seehöhe. Die Bauausführung wurde gleichfalls der Deutschen Kolonial-Eisenbahnbau- und Betriebs-Gesellschaft übertragen und von ihr so gefördert, daß die Bahn am 6. Juli 1909 dem Betriebe übergeben werden konnte.

Betriebsverpachtung.

Seit dem 1. Oktober 1909 ist der *Betrieb* der gesamten Südbahn — die Strecken Lüderitzbucht-Keetmannshoop und Seeheim-Kalkfontein — nebst der Landungsanlage in Lüderizbucht an die Erbauerin der Bahn, zunächst auf $2^1/_2$ Jahre, fest *verpachtet*. Von etwaigen Betriebsüberschüssen erhält die Pächterin als Entschädigung jährlich 30 000 M., der Rest fällt zu $^1/_{10}$ an die Pächterin und zu $^9/_{10}$ dem Verpächter zu. Sollten aber die Betriebsausgaben der Südbahn ihre Betriebseinnahmen übersteigen, so steht der Fiskus der Pächterin für eine Roheinnahme aus der Bahn in Höhe von 1 400 000 M. für jedes Betriebsjahr insoweit ein, daß er den Betrag etwaiger Mindereinnahmen bis zur Höhe von 200 000 M. für jedes Betriebsjahr aus eigenen Mitteln zuschießt. Diese Zuschüsse erhält der Fiskus dann aus den etwaigen Betriebsüberschüssen nachfolgender Jahre vorab zurückerstattet. Die seitherige Verkehrsentwicklung der Bahn gibt die Gewähr dafür, daß anstatt des früher angenommenen jährlich erforderlichen Betriebs*zu*schusses dauernd ein nicht unerheblicher Betriebs*über*schuß erzielt werden wird. Denn der Betrieb der ersten 6 Pachtmonate, von Oktober 1909 bis März 1910, hat einen Betriebsüberschuß von rund 370 000 M. geliefert.

Gegenstand besonderer Sorge für die Betriebsleitung bleibt bei dieser Bahn die 7 km lange *Dünenstrecke*, km 19 bis 26 ab Lüderitzbucht, für deren Freihaltung jährlich erhebliche Aufwendungen erforderlich sind. Früher hatte man sogar daran gedacht, diese ganze Strecke unter Aufwendung enormer Kosten in einem langen Tunnelbau unterfahren zu müssen. Die Bestrebungen zur erfolgreichen Bekämpfung der Wanderdünen werden fortgesetzt und man hofft, die Aufwendungen hierfür mit der Zeit auf ein immer niedrigeres Maß herabzudrücken. Man beabsichtigt an Stelle der langsamen und kostspieligen Handarbeit demnächst auf mechanischem Wege, mittels einer *Sandsauge- und Druckeinrichtung*, ähnlich dem Verfahren bei unserer heimischen Druckluft-Reinigung, die dem Bahnkörper sich drohend nähernden Dünenmassen in einer Rohrleitung auf die andere Seite des Bahnkörpers hinüberzuschaffen; dabei wird eine Lokomotive zu Hilfe genommen, die den Dampf zum Antrieb des Motors liefert; auch kann man hierbei die sturmfreien Zeiten zur Arbeit ausnutzen. Wie das Verfahren sich draußen mit dem Dünensand bewähren wird, bleibt abzuwarten.

d) Die Nordsüdbahn Windhuk-Keetmanshoop.

Wie wir gesehen haben, ist das nördliche Damaraland durch die Staatsbahn Swakopmund-Windhuk und die nunmehr in Staatsbesitz übergegangene Otavibahn nebst der Zweigbahn Otavi-Grootfontein bis weit in den Norden hinein erschlossen, während das südliche Namaland durch die Südbahn eine leistungsfähige Eisenbahn nach Keetmanshoop und in den Bezirk von Warmbad erhalten hat. Dagegen entbehrt das weite Gebiet zwischen Windhuk

und Keetmanshoop noch jeder Schienenverbindung. Wenn sich hier gleichwohl bereits die Anfänge einer Entwicklung der Landwirtschaft und Farmbetriebe zeigen, so spricht dies für die gute Beschaffenheit der dortigen Ländereien, beruht aber doch wohl zum großen Teil auf der Hoffnung, daß auch diese aussichtsvollen Gegenden nicht für immer vom Weltverkehr abgeschnitten bleiben sollen. Je weiter nun die Entwicklung fortschreitet, je mehr Farmen angesetzt, je mehr Werte dort geschaffen werden, um so unabweisbarer wird die Notwendigkeit, örtliche Unruhen sofort im Keim zu ersticken, ehe sie größere Ausdehnung annehmen. Bei den bisherigen Verkehrsverhältnissen können Schutztruppe und Landespolizei zusammen an bedrohten Punkten nur dann in genügender Stärke auftreten, wenn sowohl die Nord- als auch die Südtruppe stark genug ist, um im Ernstfalle jede für sich allein zu stehen. Gegenseitige Hilfe ist jetzt so gut wie ausgeschlossen, bei den großen Entfernungen würde die Unterstützung nicht rechtzeitig eintreffen, im Notfalle auch nicht rasch genug in den entblößten Landesteil zurückkehren können.

Der Übelstand wird beseitigt, wenn die Lücke zwischen den strategischen Bahnen des Landes geschlossen, d. h. der 550 km lange *Landweg* Windhuk-Keetmanshoop durch eine leistungsfähige Eisenbahn ersetzt wird. Mit dem Beginn des Bahnbaues soll zunächst für das Jahr 1910 eine Verminderung der Truppen um 236 Köpfe erfolgen. Dabei soll durch Ausbildung von Mannschaften im Eisenbahnbau ermöglicht werden, etwa 3 Kompagnien bei der Bauausführung zu verwenden und dadurch einen Teil der Ausgaben für diese Truppen vom Militäretat in Abgang zu bringen.

Der Bahn Windhuk-Keetmanshoop kommt auch eine *politische* Bedeutung zu; sie wird sich als ein vorzügliches Mittel zur Zusammenschweißung des Nordens mit dem Süden erweisen. In Namaland war das *nicht*deutsche weiße Element von jeher stärker vertreten als erwünscht, und die neuere Entwicklung, besonders nach den dortigen Diamantfunden, macht es notwendig, den Süden inniger mit dem zuverlässigeren Norden zu verbinden und die politische Zusammengehörigkeit der beiden Landesteile zu festigen. Auch aus wirtschaftlichen Gründen ist die Bahn dringend notwendig als eine Hauptverkehrsader des Landes, die sich aus den geographischen Verhältnissen ergibt. Das südliche Gebiet der Bahn, etwa bis Kub, ist aussichtsvolles Weideland für Wollschafe, der nördliche Teil gilt als das Kernstück der für Großviehzucht geeigneten mittleren Bezirke des Schutzgebiets. Daneben rechtfertigen die bisherigen Ergebnisse der Schürftätigkeit die Hoffnung auf eine ansehnliche Entwicklung des Bergbaus. Daß Bergbau und Viehzucht der Nähe der Bahn bedürfen, um ertragsfähig zu werden, zeigt sowohl die Heimat als besonders auch Südafrika, wo die Viehwirtschaft am kräftigsten längs der Bahnen gedeiht, während sie landeinwärts stetig abnimmt und bei 150 bis 200 km Entfernung von der Bahn auf den toten Punkt gelangt.

Die *Linienführung* der Bahn ist in dem südlichen Streckenabschnitt von der Natur geradezu vorgezeichnet: sie folgt von Keetmannshoop aus nördlich der großen Landfurche, die der Lauf des *Fischflusses* kennzeichnet, und durchschneidet mit ihr den anbaufähigen Landstreifen zwischen der westlich gelegenen Namib und der Ostgrenze des Schutzgebietes ziemlich genau in der Mitte. So erhält die Bahn hier die günstigsten Bedingungen für die wirtschaftliche Erschließung und Versorgung und für die militärische Sicherung des durchschnittenen Gebiets. Wesentliche Geländeschwierigkeiten sind hier nicht vorhanden, die Bahn berührt voraussichtlich Mariental, Gibeon, Kub. Dagegen stellt sich weiter nördlich ein großes Hindernis in den Weg für den Anschluß an die Windhuker Bahn: die *Auasberge* nebst den Gebirgsketten, die im weiten Bogen um Windhuk lagern und nur nach Norden eine schmale Lücke offen lassen. Die Bahn wird die Auasberge auf einer Steilrampe mit einer größten Steigung von 29 ‰ = 1:34,5 durchqueren, so daß von der Anwendung des Zahnradbetriebes Abstand genommen werden kann. Dabei wird also die *kürzeste* Verbindung der beiden militärisch und politisch wichtigen Mittelpunkte des Damara- und des Namalandes, Windhuk und Keetmanshoop, hergestellt.

Die Länge der Bahn ist auf 528 km, ihre Baukosten sind auf 40 Millionen Mark, das sind rund 76 000 M. für das Kilometer veranschlagt. Spurweite und Oberbau entsprechen der Südbahn. Die Mittel sollen teils aus der — für Deutsch-Südwest zum ersten Male — aufzunehmenden *Schutzgebietsanleihe,* teils aus den Erträgnissen der Diamantfunde bestritten werden und sind mit der Bahnvorlage von 1910 bewilligt. Die Bauausführung ist an zwei verschiedene Bauunternehmer vergeben und gleichzeitig von Norden und Süden her in Angriff genommen. Als Bauzeit sind drei Jahre vorgesehen, so daß die neue Bahn ebenso wie der Umbau der Strecke Karibib-Windhuk, am 1. April 1913 vollendet, aber schon etwa ein Jahr zuvor militärisch verwertbar sein wird.

5. Eigentumsverhältnisse und technische Anlagen der Kolonialbahnen.

Unsere Kolonialbahnen für den öffentlichen Verkehr sind, wie wir gesehen haben, jetzt fast vollständig im Besitz der Schutzgebiete selbst; an Privatbahnen besteht — von den Kleinbahnen abgesehen — nur noch die Manenguba- oder Kameruner Nordbahn, die der Kamerun-Eisenbahn-Gesellschaft gehört; die Ostafrikanische Mittellandbahn Daressalam-Morogoro-Tabora ist nur der Form nach Privatbahn, tatsächlich infolge des Ankaufs der Anteilscheine der Gesellschaft gleichfalls im fiskalischen Besitz. Die Direktion der Gesellschaft führt den Betrieb und die Verwaltung.

Der Betrieb der meisten Schutzgebietsbahnen ist zurzeit verpachtet, und zwar meist an die Bauunternehmerin für den Bau der betreffenden Linien, die Deutsche Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Gesellschaft in Berlin, nur die Otavi-Bahn und die Bahn Otavi-Grootfontein an die Otavi-Gesellschaft, und nur der Betrieb der Bahn Swakopmund-Windhuk stand bisher und bleibt einstweilen in eigener Verwaltung des Schutzgebiets.

Der Verpachtung des Betriebes der Bahnen an einen Pachtunternehmer ist bisher der Vorzug

vor dem unmittelbaren fiskalischen Eigenbetriebe gegeben worden, weil es den Schutzgebieten an der zur Betriebsführung der Bahnen erforderlichen technischen Organisation fehlte und weil man die mit der Schaffung einer solchen Organisation verbundene Vermehrung des kostspieligen Beamtenkörpers in den Schutzgebieten zunächst vermeiden wollte. Ob auf die Dauer, wenn erst einmal die notwendigsten Bahnen in den Schutzgebieten sämtlich ausgebaut und im Betriebe sein werden, die Betriebsverpachtung der Bahnen beizubehalten sein wird, ist eine Frage, die noch der sorgfältigsten Prüfung bedarf.

Spurweite. Als *Normalspur* unserer Schutzgebietsbahnen muß die *Meter-* und die um nur 67 mm breitere Kapspur (1,067 m = $3^1/_2$ Fuß englisch) gelten; beide stehen sich in ihrer Leistungsfähigkeit ungefähr gleich. Die Meterspur entspricht unserem metrischen System und ist außer in Ostafrika, Togo und Kamerun vorwiegend in den französischen Kolonien (Dahomé und Elfenbeinküste) und auf der britischen Ugandabahn eingeführt. Die Kapspur entstammt dem englischen Maßsystem und ist in Ägypten und im Sudan, an der Goldküste, in Lagos-Nigerien, in Portugiesisch-Ostafrika und den britischen Kolonien von Südafrika, sowie den Staaten der neuen Südafrikanischen Union vorherrschend; sie ist daher auch die Spurweite der in ihren nördlichen und südlichen Zweigstrecken weit vorgeschrittenen *Kap-Kairo*-Bahn. Wo bei unseren Bahnen ein Anschluß an das englische Bahnnetz künftig in Frage kommen kann, da hat man die Kapspur gewählt, so bei der Südbahn und bei der Nordsüdbahn in Deutsch-Südwest, Bahnen, deren künftiger Anschluß an die südafrikanische Bahn Kapstadt-Kimberley-Bulawayo heute nicht mehr in nebelgrauer Ferne liegen dürfte.

In dem berechtigten Bestreben, die Anlagekosten der Kolonialbahnen möglichst herabzumindern, ist mehrfach von der *Feldbahnspur* von *0,60 m* Gebrauch gemacht worden. Diese Spurweite mit ihren beschränkten Zugeinheiten wird indes — für südwestafrikanische Verhältnisse — bei einem Jahresverkehr von etwa 50 bis 60 000 t insofern unwirtschaftlich, als die jährlichen *Mehr*kosten des Betriebes und der Unterhaltung gegenüber einer Anlage in Meter- oder Kapspur bereits diejenige Summe übersteigen, die der jährliche Zinsendienst für die einmaligen Mehrkosten der Bauausführung in Meter- oder Kapspur erfordern würde; diese Mehrkosten bei gleicher Leistungsfähigkeit sind durch vergleichende Kostenanschläge für Deutsch-Südwest zu rund 15 000 M. für das Kilometer ermittelt worden; der Zinsendienst für dieses Mehr bei 4 prozentiger Verzinsung beträgt also jährlich 600 M. für das Kilometer.

Bei dem angegebenen Jahresverkehr zehren die Mehrkosten des Betriebes der 60 cm-Spur diese jährliche Ersparnis von 600 M. bereits vollständig auf. Die Anlage in dieser Spur führt daher bei starker Verkehrsentwicklung früher oder später in eine Sackgasse, aus der es nur einen Ausweg gibt: nachträglichen *Umbau* der Bahn in die Meter- oder Kapspur, der indes einen erneuten Kapitalaufwand von mindestens 45 000—60 000 M. für das Kilometer erfordert. Hat man daher das Vertrauen, daß der Verkehr der Bahn sich auch nur in etwa 20 bis 30 Jahren auf eine Höhe von 50- bis 60 000 t jährlich entwickeln wird, so ist es wirtschaftlich richtig, die Bahn *von vornherein* in Meter- oder Kapspur herzustellen. Wo ein lebhafter Personenverkehr in Betracht kommt, muß die Entscheidung noch mehr zugunsten der afrikanischen Normalspur fallen, da die Nachteile und Unbequemlichkeiten der 60 cm-Spur sich bei der Personenbeförderung noch mehr geltend machen als im Güterverkehr.

Bei der Otavibahn hat man die erforderliche *Standsicherheit* der Personenwagen dadurch erzielt, daß man zwei Abteilungen des Untergestells mit Beton- und Eiseneinlagen im Gewicht von 1200 kg beschwert und den Fußboden des Wageninnern um 150 mm tiefer gelegt hat als die beiden Endplattformen. Man fährt also in diesen Wagen 1200 kg nicht zahlendes Gewicht dauernd spazieren und nimmt die unbequeme Stufenanordnung in Kauf, die bei lebhafterem Personenverkehr sich vielleicht als nicht einwandfrei erweisen würde.

Ähnliche technische und wirtschaftliche Mängel, wie die 0,60 m-Spur, wenn auch in geringerem Maße, zeigt die Spurweite von 0,75 m oder 0,76 m, die im Kongostaat und in der Heimat, besonders im Königreich Sachsen, ferner in Bosnien und in Deutsch-Ostafrika vereinzelt bei der *Sigi*bahn zur Anwendung gelangt ist. Auch ihre Wirtschaftlichkeit ist an enge Grenzen gebunden. Im Interesse der Einheitlichkeit der Spurweiten erscheint es zweckmäßig, von diesem Spurweitenmaß für künftige Bahnbauten völlig Abstand zu nehmen und sich bei *zeitlich* oder *örtlich beschränktem* Verkehr mit der Spurweite von 0,60 m zu begnügen.

Oberbau. Der *Oberbau* ist wegen seiner maßgebenden Bedeutung für die anzuwendende Lokomotivform (Raddruck) ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit der ganzen Bahn, erfordert außerdem aber bei allen Kolonialbahnen auch wegen seines finanziellen Überwiegens im Kostenanschlage besonders sorgfältige Auswahl.

Die 5 m lange Feldbahnschiene von 9,5 kg Gewicht, die nur 1,3 t Raddruck zuläßt, hat sich in Südwest bei der Bahn Swakopmund-Windhuk nicht bewährt. Sie ist selbst bei Steigungen von 1:21 und 1:18 angewandt worden und drückt die Leistungsfähigkeit der Schmalspur in unerwünschtem Maße herab. Die gleichfalls feldspurige Otavibahn und die Bahn Otavi-Grootfontein haben eine 15 kg/m schwere Schiene von 9 m Länge angewandt, die einem Raddruck von 3,5 t gewachsen ist. Auch die Anfangsstrecke der Usambarabahn, Tanga-Muhesa, krankt an einem zu leichten Oberbau, die Schiene wiegt 15,5 kg/m und gestattet nur 3,3 t Raddruck. Hier hat man sich später durch Einlegen einer größeren Schwellenzahl und Anwendung eiserner statt hölzerner Querschwellen zu helfen versucht. Bei den Togobahnen, der Lüderitzbahn und der Manengubabahn in Kamerun hat man 20 kg/m schwere Schienen von 10 m Länge auf 12, in Krümmungen 13 eiserne Schwellen von 30 kg Gewicht verlegt und damit die Anwendung von 3,5 t Raddruck ermöglicht. Aber auch dieser Oberbau erschien nicht hinreichend für die große Überlandbahn Morogoro-Tabora, der voraussichtlich große und schwere Frachten zufallen werden, zumal mit ihrer Verlängerung nach Udjidji bestimmt zu rechnen ist. Um die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Be-

triebes zu erhöhen, wurde hier ein Raddruck von 5 statt 4 t (wie für die Strecke Daressalam-Morogoro) zugrunde gelegt. Dem erhöhten Raddruck entspricht die erhöhte Zugkraft der Lokomotive, so daß man, ohne die Zahl der Züge zu vermehren, die Betriebsleistungen wesentlich in die Höhe setzen kann. Dazu kommt die Schwierigkeit im Schutzgebiet, wo es an gut ausgebildeten Arbeitskräften fehlt, das Gleis sorgfältig zu unterhalten. Daher war hier eine Anordnung geboten, die eine möglichst ruhige und sichere Lage des Oberbaues gewährleistet und möglichste Einschränkung der Unterhaltungsarbeiten gestattet. Diesen Anforderungen entspricht der Oberbau 11 a der preußischen Nebenbahnen mit einer 27,8 kg/m schweren Schiene von 10 m Länge auf 15 Schwellen mit einem Schwellenabstand am Stoß von 0,50 m und einer Schwellenteilung von nur 0,75 m. Dieser Oberbau, dessen gesamtes Metallgewicht nunmehr (von 81,8 oder 82,7 kg/m bei der 20 kg-Schiene) auf 132 kg/m gesteigert ist, ist für die Bahn Morogoro-Tabora in Ostafrika, 658 km, und Duala-Edea-Njong 360 km, zusammen 1018 km, für die letztere Bahn gleichfalls wegen des zu erwartenden schweren Frachtverkehrs vorgesehen.

In den Schutzgebieten werden zurzeit eiserne Querschwellen vor hölzernen bevorzugt, weil Holz durch die Angriffe der Termiten in kurzer Zeit zerstört wird. Hoffentlich gelingt es mit der Zeit, in den Schutzgebieten harte Hölzer zu finden, die sich mit entsprechender Tränkung zur Verwendung als Bahnschwellen eignen; die Schutzgebiete würden dadurch voraussichtlich Ersparnisse für die Beschaffung ihres Oberbaues erzielen.

Für die Befestigung der Schienen auf den Querschwellen ist bei dem stärkeren Oberbau auch eine etwas kräftigere Anordnung zur Anwendung gekommen, so wie sie für die preußischen Staatsbahnen eingeführt ist. Bei der bisherigen Anordnung wirkt die Klemmplatte nur senkrecht auf den Schienenfuß, ohne ihn fest auf der Schwelle zu halten. Dadurch entsteht ein starker Verschleiß der Oberbauteile, und das Wandern der Schienen auf den mittleren Schwellen wird nicht verhindert. Die Klemmplatten und Haken erhalten deshalb eine größere Breite, entsprechend der Breite der Hakenplatten, und außerdem werden die Klemmplatten mit einer schrägen Keilfläche versehen, mit der sie sich gegen eine entsprechende Nase der Hakenplatte legen. Durch das Anziehen der Hakenschraube wird somit der Schienenfuß fest in den Haken hineingepreßt und so der Schiene eine sichere Lage auf der Schwelle gegeben, die auch einen erheblichen Widerstand gegen das Wandern leistet.

Stationsanlagen. Bei den Stationsgebäuden und sonstigen baulichen Anlagen auf den Bahnhöfen ist überall der Gesichtspunkt möglichster Einfachheit und Beschränkung, aber leichter Erweiterungsfähigkeit in den Vordergrund gestellt. Die Empfangs- und Wohngebäude zeigen fast durchweg die Anordnung breiter *Veranden* zum Schutz gegen die Sonnenbestrahlung der Umfassungswände, weitgehendste Lüftungsmöglichkeit durch Anbringung reichlicher Öffnungen im oberen Teil — nahe dem Dachansatz — der Außenwände, und weit überhängende Dächer zum Schutze gegen die tropischen Regen.

Fahrzeuge. Bei den Lokomotiven wird sowohl Verbund- als auch Zwillingsanordnung verwendet; wegen ihrer verwickelten Bauart und schwierigen Unterhaltung ist die Heißdampflokomotive noch nicht eingeführt.

Auf der Lüderitzbahn ist wegen der langen starken Steigungen eine $^4/_5$ gekuppelte Tenderlokomotive in Gebrauch. Die Einführung besonderer fest gekuppelter Schlepptender anstatt der Tenderlokomotiven ist neuerdings für die Mehrzahl der Bahnen in Aussicht genommen. Wegen der außerordentlich heftigen Sandstürme im Wanderdünengebiet von Deutsch-Südwest ist bei der Lüderitzbahn und der Otavibahn das ganze Gangwerk der Lokomotive eingekapselt, um Heißlaufen zu verhüten. Die Zugänglichkeit wird dadurch gewahrt, daß in Scharnieren bewegliche Klappen an dem Gehäuse angebracht sind, die leicht geöffnet werden können. Auf den kap- und meterspurigen Bahnen mit Ausnahme der Usambarabahn ist die selbsttätige Luftsaugebremse, Bauart Hardy oder Körting, in Anwendung; auch auf der Usambarabahn soll die letztere eingeführt werden, da die schwarzen Bremser nicht zuverlässig genug sind.

Der geringeren Spurweite und Fahrgeschwindigkeit entsprechend ist auf den Schutzgebietsbahnen das Einpuffersystem und die Mittelkuppelung eingeführt. Bei der bisher vorwiegend verwendeten Schraubenkupplung liegt der Zughaken mit durchgehender Zugstange unter dem viereckig gebildeten Pufferteller.

Die Personen- und Güterwagen der Schutzgebietsbahnen zeigen im allgemeinen die Anordnungen der heimischen Klein- oder Nebenbahnen, in den tropischen Kolonien mit dem Unterschiede, daß das Dach der Personenwagen zum Schutz gegen die Sonnenbestrahlung, mit einer ruhenden Luftschicht doppelt hergestellt und beiderseits an den Seitenwänden als besondere Sonnenschürze bis zur Fensterunterkante herabgeführt wird. Für Lüftung ist in besonders reichlichem Maße Sorge getragen.

Eine besondere Wagenform mit einer wagerecht verschiebbaren Decke ist auf der Usambarabahn zur Beförderung des Sisalhanfs, der in großen Ballen verfrachtet wird, eingeführt. Der Wagen ist in der Mitte nach oben offen, die verschiebbare Decke wird wie die Seitentüren beim Beladen des Wagens zur Seite geschoben, so daß der Laderaum von oben bis zum letzten Rest ausgenutzt werden kann.

6. Betriebsergebnisse.

Soweit die Bahnen bis jetzt vollendet und für den öffentlichen Verkehr im Betriebe sind, gibt die nachstehende Zusamenstellung I über ihre allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse, über ihre Betriebseinnahmen und Verkehrsleistungen in den Rechnungsjahren 1907, 1908 und 1909 Auskunft; nur bei der Bahn Daressalam-Morogoro beziehen sich die Angaben auf die Kalenderjahre 1908 und 1909, bei der Südbahn in Deutsch-Südwest auf das erste halbe Betriebsjahr vom 1. Oktober 1909 bis 31. März 1910; sie können indes für diese Bahnen noch nicht Anspruch auf dauernde Giltigkeit machen, da der Verkehr der Bahnen durch den Bauzugbetrieb für den Weiterbau nach Tabora und nach Windhuk zurzeit außerordentlich gesteigert wird.

Um diese zum Teil unübersichtlichen Zahlenwerte vergleichsfähig zu machen, sind die Zahlenreihen der Zusammenstellung I für dieselben Jahre und die gleichen Bahnen in der Zusammenstellung II auf das Kilometer Betriebslänge zurückgeführt und noch einige Durchschnittswerte hinzugefügt; die Werte dieser Zusammenstellung II ergeben demnach

eine wertvolle Unterlage zur Beurteilung und zum Vergleich der wirtschaftlichen Lage der verschiedenen Bahnunternehmungen. Um nach den heimischen Verhältnissen einen gewissen Maßstab zu gewinnen, sind in der letzten Spalte der Zusammenstellung II die entsprechenden Ziffern der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen für das Rechnungsjahr 1908 hinzugefügt.

I. Betriebsergebnisse und Verkehrsleistungen der Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten für die Jahre 1907 bis 1909.

	1907	1908	1909	1908 (Kalenderjahr)	1909	1907	1908	1909	1907	1908	1909
	Usambara-Eisenbahn 129 (160) km in Rup. (= 1,33 M)			Daress.-Morogaro 209 km (in Rup. = 1,33 M.)		Küstenbahn, 44 km M.			Inlandbahn, 119 km M.		
Einnahme aus:	Ost-Afrika					Togo					
Personenverkehr	120 886	126 831	154 668	90 066	112 645	43 196	50 317	60 107	87 712	79 884	93 588
Güter- und Tierverkehr	174 694	313 245	355 210	222 154	649 487	12 463	24 758	29 708	207 534	242 939	321 034
Sonstigen Einnahmen	7 489	7 687	17 544	davon 403 488 Baugut		—	1 030	—	—	1 774	—
Gesamteinnahme	303 069	447 763	527 422	312 220	762 132	55 660	76 105	89 815	295 246	324 597	414 621
Betriebsausgabe	144 766	239 934	333 534	—	—	73 269	83 545	80 793	160 149	207 209	199 017
Betriebsziffer	47,8 %	53,6 %	63,2 %	—	—	131,6 %	109,8 %	90 %	54,2 %	63,8 %	48 %
Rohüberschuß	158 303	207 829	193 888	—	—	—	—	—	—	—	—
= Mark:	211 071	277 105	258 517	—	—	− 17 609	− 7 440	+ 9 022	135 097	117 388	215 604
Mindestpachtzins	—	152 000	152 000	—	—	—	—	—	—	—	—
Anlagekapital . . . . Mark:	9 051 500	—	—	17 603 000	—	913 055	—	—	7 409 043	—	—
Verzinsung durch den Rohüberschuß	2,33 %	3,06 %	—	—	—	—	—	—	1,83 %	1,58 %	—
Befördert:											
Personen	195 923	200 232	219 647	42 639	50 165	51 294	79 627	76 355	45 778	64 219	80 611
Personen-Kilometer	8 546 694	8 614 118	9 068 075	5 233 090	6 694 442	1 629 484	2 296 002	2 440 284	2 885 077	3 411 227	3 681 978
Tonnen	11 367	21 923	21 788	12 148,9	46 142	9 791	28 592	51 634	12 204	22 688	97 858
				davon 39 318 Baugut		414 173	750 962	808 716	898 811	866 032	1 353 448
Tonnen-Kilometer	948 324	1 886 045	2 116 155	2 474 026	11 965 995*)						
Zug-Kilometer	104 354	153 554	173 453	170 628	353 647	29 297	29 108	28 126	52 517	76 259	82 111
				*) davon Baugut: 10 758 607 Tonnen-km							

	1907	1908	1909	1907	1908	1909	1907	1908	1909	1907	1908	1909	Südbahn 545 (425 km) 1909, 1/2 Jahr
	Landebrücke in Lome M.			Verkehrsanlagen von Togo zusammen M.			Swak.-Windhuk, 382 km M.			Otavi-Bahn, 580 km M.			M.
Einnahme aus:	Togo						Süd-West						
Personenverkehr	6 832	6 772	13 047	137 537	135 768	166 669	260 132	215 407	198 743	284 926	235 648	298 595	144 275
Güter- und Tierverkehr	382 793	453 264	422 396	601 952	724 608	751 252	2 309 714	1 842 039	1 723 873	3 878 691	4 089 256	2 923 232	886 045
Sonstigen Einnahmen	2 070	3 051	137	3 111	3 313	22 095	58 492	113 124	49 361	74 065	84 243	52 293	128 383
Gesamteinnahme	391 695	462 987	435 580	742 600	863 689	940 016	2 628 339	2 170 570	1 971 977	4 237 682	4 409 147	3 274 121	1 158 704
Betriebsausgabe	201 013	237 032	271 214	434 431	527 785	551 024	2 010 000	2 021 390	1 726 352	1 734 199	2 071 811	1 784 058	871 065
Betriebsziffer	51,3 %	51,2 %	62,2 %	58,5 %	61,1 %	58,6 %	76,5 %	93,1 %	87,5 %	40,9 %	47 %	54,5 %	75 %
Rohüberschuß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
=	190 682	225 955	164 366	308 169	335 904	388 992	618 339	149 671	245 621	2 503 483	2 337 336	1 490 063	—
Mindestpachtzins	—	—	—	—	306 500	306 500	—	—	—	—	—	—	—
Anlagekapital	838 839	—	—	9 160 937	—	—	15 316 000	—	—	17 823 427	18 163 248	—	—
Verzinsung durch den Rohüberschuß	22,8 %	27 %	—	3,37 %	3,66 %	—	4,037 %	0,98 %	—	14 %	12,8 %	—	—
Befördert:													
Personen	3 613	3 006	5 022	—	—	—	?	30 200	27 402	22 848	19 706	27 531	18 954
Personen-Kilometer	—	—	—	—	—	—	4 124 703	3 383 787	2 998 714	3 523 140	2 983 971	4 591 434	2 637 432
Tonnen	42 839	52 906	49 714	—	—	—	?	26 462	25 650	60 504	62 019	58 606	12 227
Tonnen-Kilometer	—	—	—	—	—	—	7 932 962	6 836 508	6 265 859	2 299 7910	27 111 082	29 281 248	3 137 129
Zug-Kilometer	—	—	—	81 814	105 367	110 237	492 0352	582 903	378 955	566 605	572 817	694 428	187 179

II. Nachweisung der Leistungen, Einnahmen und Ausgaben für *1 km* Betriebslänge der Kolonialbahnen in den Rechnungsjahren 1907—1909.

	Auf 1 km Betriebslänge	Ostafrika					Togo					
		Usambarabahn			Daressalam—*) Morogoro		Lome-Anecho			Lome-Palime		
		1907	1908	1909	Kalenderjahr: 1908	1909	1907	1908	1909	1907	1908	1909
1	Durchschnittliche Betriebslänge in km	129	129	160	209		44			119		
	Befördert:											
2	Zugkilometer	809	1 192	1 084	315	319	651	647	639	441	641	690
3	Personenkilometer	66 253	66 776	56 675	25 038	32 030	36 211	51 022	55 461	24 244	28 665	30 941
4	Tonnenkilometer	7 351	14 620	13 226	3 424	5 698	9 204	16 688	18 380	7 553	7 277	11 374
5	Einnahme in Mark aus: Personenverkehr	1 323	1 381	1 289	576	717	960	1 118	1 366	737	671	786
6	Einnahme in Mark aus: Güter- und Viehverkehr	1 672	3 237	2 960	939	1 570	277	550	675	1 744	2 042	2 700
7	Einnahme in Mark aus: Verschiedenem	137	—	146	—	—	—	23	—	—	15	—
8	Im ganzen:	3 132	4 628	4 395	1 515	2 287	1 237	1 691	2 041	2 481	2 728	3 486
9	Betriebsausgabe in Mark	1 496	2 480	2 779	—	—	1 628	1 817	1 836	1 346	1 741	1 672
10	Betriebsziffer in %	47,8	53,6	63,2	—	—	131,6	109,8	90	54,2	63,8	48
11	Rohüberschuß in Mark	1 636	2 148	1 616	—	—	Zuschuß		205	1 135	987	1 814
12	Kosten des Zugkilometers in Mark	1,85	2,08	2,56	—	3,30	2,50	2,87	2,87	3,05	2,72	2,42
13	Einnahme in Pf. aus: 1 Personenkilometer	2	1,96	2,28	2,30	2,24	2,65	2,2	2 46	3,04	2,3	2,55
14	Einnahme in Pf. aus: 1 Tonnenkilometer	21,7	21,3	22,8	27,4	27,6	3,0	3,3	3,67	23,1	28,0	23,7
15	1 Zugkm befördert: Personen	82	56	52,3	79,5	100,4	56	79	86,7	55	44,8	44,9
16	1 Zugkm befördert: Tonnen	9,1	12,3	12,2	10,9	17,9	14,1	25,8	28,7	17.2	11,4	16,5
17	Durchschnittliche Fahrtlänge in km für: 1 Person	43,0	43,02	41,3	122,7	133,2	31,8	28,8	32	63,0	53,2	45,7
18	Durchschnittliche Fahrtlänge in km für: 1 Tonne	83,0	86	97	173,3	176,6	42,3	26,2	15,66	73,65	38,2	13,83

*) Die Zahlen lassen den Baugutverkehr unberücksichtigt.

Einige Zahlenangaben, besonders der Tabelle II, bedürfen noch der Erläuterung: Der kilometrische Personenverkehr der Usambarabahn mit über 66 000 Reisenden (für 1907 und 1908) ist ziemlich hoch; bei der Verlängerung der Bahn über Mombo bis Buiko zeigt diese Zahl naturgemäß für 1909 zunächst einen Rückgang, weil der Verkehr in den neuerschlossenen Bezirken sich erst entwickeln muß. Auch bei der Togo-Küsten- und Togo-Inlandbahn zeigt er eine gute Entwicklung; er beruht auch hier ganz überwiegend auf dem Verkehr der Eingeborenen. Demgegenüber ist der Personenverkehr auf den südwestafrikanischen Bahnen — infolge der geringen Bevölkerung — sehr schwach, wenn sich auch bei der Otavibahn eine Steigerung von 1908 auf 1909 bemerkbar macht.

Der Güterverkehr der Usambarabahn zeigt infolge des Baugutverkehrs eine erhebliche Steigerung von 1907 auf 1908; bei der Bahn Daressalam-Morogoro, bei der der Baugutverkehr nicht berücksichtigt ist, ist die Entwicklung des Güterverkehrs ähnlich wie bei der Bahn Lome-Palime, noch ganz in den Anfängen; dagegen ist der Güterverkehr der Küstenbahn Lome-Anecho schon etwas lebhafter geworden. Der kilometrische Güterverkehr der Otavibahn hat mit über 50 000 tkm im Jahre 1909 bereits ansehnlichen Umfang angenommen; der Bahn kommen dabei die über die ganze Linie in geschlossenen Zügen talwärts zur Küste durchgehenden Erz- und Kupferverfrachtungen besonders zugute. Auch bei der Südbahn in Deutsch-Südwest wird der Güterverkehr durch den Baugutverkehr aus Anlaß des Neubaus Keetmanshoop-Windhuk wesentlich gesteigert.

Die Einnahme aus dem Personenverkehr ist bei der Usambarabahn besonders für 1907 und 1908 unverhältnismäßig gering infolge des zu niedrigen Tarifes von 1 Heller = $1^1/_3$ Pfg. für das Personenkilometer in der Farbigen-Klasse, ein Satz, der die Selbstkosten nicht deckt und der deshalb inzwischen, seit dem 1. Dezember 1909, auf $1^1/_3$ Heller = 1,77 Pfg. erhöht worden ist. Die Ziffern der Zeile 13: Einnahmen für 1 Personenkilometer, bestätigen die Wirkung der Tatsache, daß der genannte niedrige Tarif den aller andern Bahnen noch unterschreitet. Bei den Betriebsausgaben (unter 9) ist die Bahn Swakopmund-Windhuk infolge ihrer ungünstigen Spurweite, Strecken-, Oberbau- und Wasserverhältnisse und ihrer zu geringen Zugeinheiten sehr ungünstig gestellt, wenn auch von 1908 auf 1909 eine Besserung eingetreten ist; die hohen Kosten des Zugkilometers (unter 12) erweisen dies gleichfalls. Der starke Rückgang in der Einnahme aus dem Güterverkehr der Otavibahn und die Steigerung der Betriebsziffer von 1908 auf 1909 beruht zum größten Teil auf der Herabsetzung des Erztarifes von 12 auf 7 Pfg. für das tkm, durch welche übrigens die Eisen-

Tabelle II (Fortsetzung).

Südwestafrika							Preuß. Hess. Staatsbahnen
Swakopmund-Windhuk			Otavibahn			Südbahn 1/2 Jahr	
1907	1908	1909	1907	1908	1909	1909	1908
382			580			425	am 31. 3. 09. 36 221
1 288	1 526	992	975	989	1 198	440	12 762
10 797	8 701	7 850	6 074	5 145	7 916	6 206	627 432
20 767	17 900	16 400	39 651	46 743	50 485	7 380	912 718
680	564	520	492	406	515	339	15 385
6 046	4 822	4 512	6 700	6 954	5 040	2 084	34 631
154	126	130	128	242	90	302	2 778
6 880	5 512	5 162	7 320	7 602	5 645	2 726	52 794
5 262	3 329	4 519	3 000	3 572	3 076	2 050	38 172
76,5	96,8	87,5	40,9	47,0	54,5	75	72,3
1 618	178	643	4 320	4 030	2 569	676	14 622
4,085	3,49	4,58	3,06	3,62	2,57	4,65	2,98
6,3	6,4	6,63	8,1	7,8	6,5	5,47	2,80
29,1	27,0	27,5	16,9	15,0	10,0	27,4	3,56
8,4	5,7	7,9	6,2	5,2	6,6	14,0	49,1
16,1	11,74	16,5	40,6	47,3	42,2	16,7	71,5
121,5	112	109,4	158	151,4	166	139	35,6
170,7	258,4	244,3	380	437	499	256,6	112,0

bahn selbst keinen Ausfall erleidet, da die Gesellschaft bei den Frachtkosten ihres Bergbaus den gleichen Betrag der Ausgaben erspart.

Die ungewöhnlich hohe Betriebsziffer der Togoküstenbahn, die indes im Jahre 1909 auf 90 % zurückgegangen ist, beruht ebenso wie die ungewöhnlich niedrige Einnahme aus dem Tonnenkilometer, auf der tarifarischen Eigentümlichkeit, daß die Mehrzahl der durchgehenden Bahnfrachten hier frachtfrei befördert wird, während die Gebühren für die Bahnbeförderung in dem Tarif der Landebrücke von Lome mit zur Erhebung gelangen. Die Küstenbahn ist also als eine Art Privatanschlußbahn für die Kaufleute des Küstenbezirks an die genannte Landebrücke anzusehen.

Die niedrige Betriebsziffer der Otavibahn und ihren hohen kilometrischen Rohüberschuß verdankt diese ihren günstigen Linien- und Verkehrsverhältnissen, aber auch ihren hohen Tarifen, in deren Festsetzung sie seither unbeschränkt war, und mit denen sie, wie erwähnt, im Jahre 1909 schon erheblich herabgegangen ist; der Rückgang des Rohüberschusses für 1909 findet hierin gleichfalls seine Erklärung.

Die Durchschnittsleistungen auf das Zugkilometer an beförderten Personen und Gütern sind überwiegend noch bescheiden; die Usambarabahn, die Bahn Daressalam-Morogoro und die Togoküstenbahn zeigen etwas bessere Leistungen im Personenverkehr, die letztere und die Otavibahn im Güterverkehr; im übrigen sind die Zugeinheiten noch ziemlich schwach ausgelastet.

Auch bei den Kolonialbahnen macht sich übrigens, besonders bei der Usambara- und der Togoküstenbahn, bei ungefähr gleichbleibender Leistung an Zugkilometern, eine allmähliche Steigerung der Betriebsausgaben geltend, die sich durch die hohen Personalkosten der weißen Beamten und die gesteigerten Aufwendungen für Kohle und Wasser erklären dürfte.

Die Ziffern der Tabellen I und II dürften im allgemeinen eine für den Anfang der Entwicklung durchaus zufriedenstellende Aufwärtsbewegung erkennen lassen.

Aus diesen Übersichten läßt sich für die anzustrebende Rentabilität unserer Kolonialbahnen ein Urteil darüber gewinnen, welche Betriebsleistungen und Verkehrsgrößen im Personen- und Güterverkehr ungefähr erreicht, und welche durchschnittlichen Tarifsätze vorerst etwa angewandt werden müssen, um einerseits zunächst den Bahnen zu einem befriedigenden finanziellen Ergebnis zu verhelfen, und um anderseits im Schutzgebiet den Personen- und Güterverkehr so zu beleben und zu entwickeln, wie es für die allgemeine Hebung der Ein- und Ausfuhr, für die Steigerung der Zolleinnahmen, für die Stärkung der Erzeugungs- und Verbrauchsfähigkeit der eingeborenen Bevölkerung notwendig ist.

Eine vollauf befriedigende selbständige Rentabilität der Eisenbahnen mit einer Verzinsung des Anlagekapitals zu 4 v. H., mit seiner jährlichen Tilgung von etwa 0,6 v. H., und mit einer angemessenen regelmäßigen Speisung des Erneuerungsfonds für den Oberbau und die Fahrzeuge — Abschreibung — läßt sich freilich in unseren Schutzgebieten heute noch nicht erwarten; sie wird sich erst mit der Zeit erreichen lassen, wenn regelmäßige Massenfrachten in geschlossenen Zügen auf längere Strecken durchlaufend befördert werden, die einen Durchschnittstarif von etwa 20 bis 25 Pf. für das tkm tragen können. Man darf aber dabei nicht übersehen, daß zu der jetzt vorhandenen, zum Teil noch ungenügenden unmittelbaren Rentabilität der Bahnen in unsern Schutzgebieten die sogenannte *mittelbare* Rentabilität hinzukommt; diese besteht bekanntlich darin, daß durch die Bahnen die Einnahmen im Schutzgebiet an Zöllen, Kopf-, Hütten-, Wege-, Arbeitssteuern und dergl. gesteigert, die Ausgaben aber für seine allgemeine Verwaltung und militärische Sicherung (Kosten der Schutztruppe) *vermindert* werden. Zieht man diese finanziellen Wirkungen in Betracht, so ist der Schluß gerechtfertigt, daß unsere Kolonialbahnen schon heute gesunde und nützliche Kapitalanlagen sind.



Die deutsche Industrie

und

das Eisenbahnwesen.



Erste Gruppe.

Herstellung von Lokomotiven.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
A. Borsig, Berlin-Tegel — Borsigwerk O.-S.	134—137
Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff, Berlin N. 4	138—143
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, A.-G., Berlin SW. 61	144—146
Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau- und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau	147—150
Henschel & Sohn, Cassel	151—154
Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz, Sa.	155—158
Hohenzollern A.-G. für Lokomotivbau, Grafenberg-Düsseldorf	159—160
F. Schichau, Maschinen- und Lokomotivfabrik, Schiffswerft und Eisengießerei, Elbing in Westpr.	161—162
Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen	163—164
Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft vorm. André Koechlin & Cie. in Mülhausen und Gesellschaft Grafenstaden	165—167
Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden und Chemnitz	168—170
Arn. Jung, Lokomotiv-Fabrik, Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg (Rhld.)	171—172
Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe, Karlsruhe (Baden)	173
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk	174—178
Union-Gießerei, Lokomotivfabrik und Maschinen-Bau-Anstalt in Königsberg i. Pr.	179—181
Lokomotivfabrik Krauss & Comp. A.-G., München und Linz a. D.	182—185
Lokomotiv- und Maschinenfabrik J. A. Maffei, München	186—189
Stettiner Maschinenbau-A.-G. Vulcan, Stettin-Bredow — Hamburg	190—192

A. Borsig

Gegründet 1837. **Berlin-Tegel :: Borsigwerk-Oberschlesien.** 14000 Arbeiter.



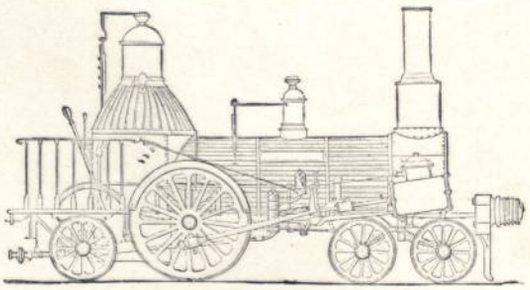
Für das im Jahre 1837 von Johann August Borsig gegründete Unternehmen war der Umstand außerordentlich fördernd, daß mit dem Ausgang der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Entwicklung des *Eisenbahnwesens* in Deutschland einsetzte, nachdem sie in England bereits ein Jahrzehnt früher begonnen hatte. Der Reihe nach eröffneten 1837 die Berlin-Potsdamer, 1841 die Berlin-Anhalter, 1842 die Berlin-Stettiner Bahn ihren Betrieb, und ihnen folgte in wenigen Jahren eine große Zahl weiterer Unternehmen. August Borsig hatte diese Entwicklung mit lebendigem Interesse und weitschauendem Blick verfolgt und, von vornherein die große Tragweite erkennend, seine Maschinenfabrik für den Bau von Lokomotiven eingerichtet. Er legte seiner ersten Lokomotive nicht ein englisches Modell zugrunde, sondern ein amerikanisches von der Firma Norris in Philadelphia, ahmte dieses jedoch nicht einfach nach, sondern versah es mit verschiedenen Verbesserungen eigener Konstruktion.

Die erste Borsig-Lokomotive wurde von der Berlin-Stettiner Bahn übernommen und machte am 24. Juli 1841 ihre erste Fahrt.

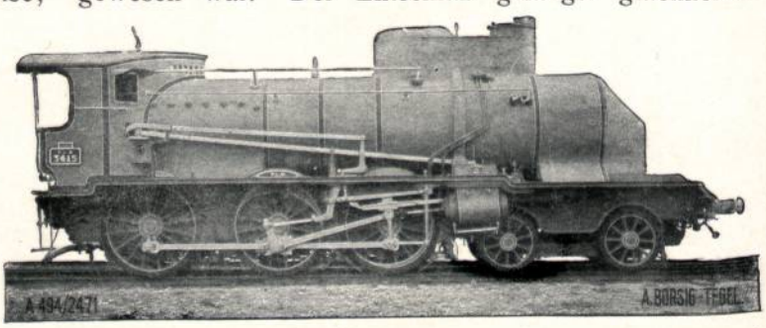
Schon die nächstfolgenden Maschinen erhielten verschiedene patentierte Verbesserungen, und als dann im Jahre 1843 eine Borsig-Lokomotive bei einer vergleichenden Probefahrt ihre englischen Konkurrenten in bezug auf Geschwindigkeit und Leistung überholte, mehrten sich die Bestellungen der deutschen Eisenbahnverwaltungen in erfreulicher Weise; innerhalb 5 Jahre waren bereits 90 Lokomotiven gebaut worden, und bis zum Tode August Borsigs im Jahre 1854 hatte die Firma *den weitaus größten Teil aller preußischen* Lokomotiven geliefert. — Von den 69 Lokomotiven, die von den preußischen Eisenbahnen im Jahre 1854 beschafft wurden, war keine einzige mehr aus dem Ausland bezogen, sondern es stammten 67 von Borsig und 2 von Wöhlert! Im gleichen Jahre lieferte A. Borsig auch bereits die ersten Lokomotiven für das Ausland, und zwar an die Warschau-Wiener Bahn 6 Lokomotiven und an die Seeländische Eisenbahn in Dänemark 4 Stück. Zu gleicher Zeit konnte die Fertigstellung der 500. Lokomotive gefeiert werden.

Unter der Leitung Albert Borsigs (1854—1878), des Sohnes von August Borsig, nahm der Lokomotivbau einen weiteren hervorragenden Aufschwung, so daß im Jahre 1878 bereits 4190 Lokomotiven zur Ablieferung gelangt waren, eine Leistung, die bis dahin von *keiner Lokomotivfabrik in Europa* erreicht und nur von einer einzigen amerikanischen Werkstatt übertroffen war.

Im Jahre 1878 aber begann ein Rückgang für die Firma A. Borsig, veranlaßt durch die wirtschaftliche Krisis in Deutschland und verschärft durch den unerwartet frühen Tod von Albert Borsig. Die Krisis ging so weit, daß das von Albert Borsig für seine minorennen Erben eingesetzte Kuratorium den Entschluß faßte, den Lokomotivbau einzustellen, trotzdem die Firma A. Borsig bis dahin führend auf diesem Gebiete gewesen war. Der Entschluß gelangte glücklicher-



Norris Dampfwagen nach Borsigs verbesserter Bauart.



7000. Lokomotive von A. Borsig (1909).

weise nicht ganz zur Ausführung, weil von verschiedenen Bestellern die Erledigung von Aufträgen verlangt wurde, hatte aber doch eine wesentliche Einschränkung der Arbeiten im Lokomotivbau zur Folge und erst mit dem Jahre 1894, in dem die drei Brüder Arnold, Ernst und Conrad Borsig ihr Erbe antraten, nahm das Werk einen neuen Aufschwung. Um den Lokomotivbau wieder zu vollen Ehren zu bringen und auch den Bau von Dampfmaschinen und Pumpen weiterzuentwickeln, entschlossen sich die drei Brüder, in Tegel bei Berlin eine ganz neue Fabrikanlage nach dem Stande der modernen Technik einzurichten, deren Bau 1898 vollendet wurde.

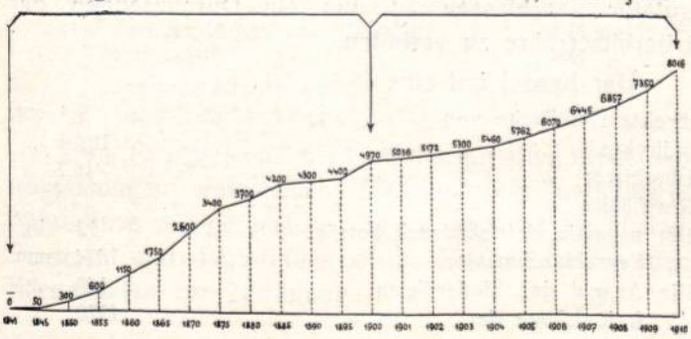
Das neue Fabrikgrundstück umfaßt eine Gesamtfläche von 140530 qm, wovon zurzeit mehr als die Hälfte bebaut sind. Es steht mit der Eisenbahnstation Tegel der preußischen Staatsbahnen durch ein Anschlußgleis in Verbindung und hat andererseits am Tegeler See eine Hafenanlage, da die Zufuhr der Rohmaterialien, Kohlen usw. zum größten Teil auf dem Wasserwege erfolgt.

Im Tegeler Werk, das zurzeit etwa 5500 Arbeiter und etwa 700 Beamte beschäftigt, werden hergestellt:

Vollbahn-Lokomotiven jeder Bauart und Größe,
Kleinbahn-Lokomotiven jeder Bauart und Spurweite,
Stehende Dampfmaschinen jeder Größe,
Liegende Dampfmaschinen bis zu den größten Abmessungen,
Pumpmaschinen-Anlagen für Wasserversorgung und Kanalisation,
Dampfkessel aller Art, Großwasserraum- und Borsig-Wasserrohrkessel, Überhitzer, moderne Feuerungsanlagen, wie Kettenrostfeuerungen usw.,
Eis- und Kältemaschinen, komplette Eis- und Kühlanlagen,
Luftkompressoren — Vacuumpumpen — Gebläsemaschinen,
Komplette Anlagen für Druckluft-Lokomotivförderung unter Tage und für Tunnelbauten,
Hochdruck- und Niederdruck-Kreiselpumpen für Reinwasserversorgung und Entwässerung, Hauswasserpumpen,
Mammut-Pumpen (Druckluftwasserheber) D.R.P.,
Hydraulische Maschinen und Apparate aller Art,
Komplette Preßluft- und Vacuum-Entstäubungsanlagen eigenen patentierten Systems,
Rohrleitungen aller Art für Luft, Wasser, Dampf und Gas,
Schmiede- und Gußstücke bis zu den größten Abmessungen.

Das Werk in Tegel wurde in erster Linie für die Fabrikation von Lokomotiven in großem Maßstabe eingerichtet und dank der zielbewußten, kein Opfer scheuenden, intensiven Arbeitsfreudigkeit der jetzigen Inhaber steht die Firma A. Borsig auch als Lokomotiv-Bauanstalt nach wie vor führend da.

Das untenstehende Schema zeigt deutlich die Entwicklung des Lokomotivbaues seit 1894; die jährliche Leistungsfähigkeit beträgt zurzeit rund 500 Lokomotiven.



Die Fertigstellung der 5000. Lokomotive konnte 1902 gefeiert werden; ihr folgte 1906 die 6000., 1909 die 7000., und Ende 1910 war bereits die 8000. Lokomotive in Arbeit. Dazu kommen etwa 1400 Lokomotiversatz- und Reservekessel.

An diesen Zahlen sind in immer steigendem Maße auch die Lieferungen nach dem Auslande beteiligt, wo sich die Borsig-Lokomotiven Weltruf erworben haben. Die folgende Aufstellung gibt die Verteilung der Lokomotiven auf die einzelnen Länder an.

Algier	10	Übertrag	6860
Argentinien	176		
Australien	1	Marokko	1
Belgien	45	Mauritius	5
Bolivien	1	Mexico	1
Brasilien	117	Montenegro	5
Chile	173	Niederländisch Indien	21
China	15	Norwegen	19
Costa Rica	2	Österr. Ungarn	49
Columbien	3	Ost-Indien	43
Cuba	1	Portugal	32
Dänemark	110	Peru	1
Deutschland	5526	Palästina	3
Deutsche Kolonien	25	Rumänien	13
Egypten	13	Rußland	817
Frankreich	149	Schweden	46
Franz. Congo	1	Schweiz	6
Groß-Britannien	3	Serbien	5
Holland	190	Spanien	63
Indo China	10	Sibirien	3
Italien	200	Südafrika	1
Japan	76	Surinam	6
Luxemburg	9	Türkei und Kleinasien	28
Mandschurei	4	Venezuela	2
Übertrag	6860	Summa	8030

Außer der Maschinenfabrik in Tegel besitzt die Firma A. Borsig eigene Gruben und Hüttenwerke in Borsigwerk O.-S. Der Grund dazu wurde bereits von August Borsig gelegt, der dort drei große Grubenfelder erwarb, um sich für den wachsenden Bedarf an Kohlen und Roheisen auf eigene Füße zu stellen. Auf diesen Kohlenfeldern hat sich das *Borsigwerk* entwickelt, das an der gleichnamigen Bahnstation der Strecke Gleiwitz-Beuthen-Kattowitz liegt.

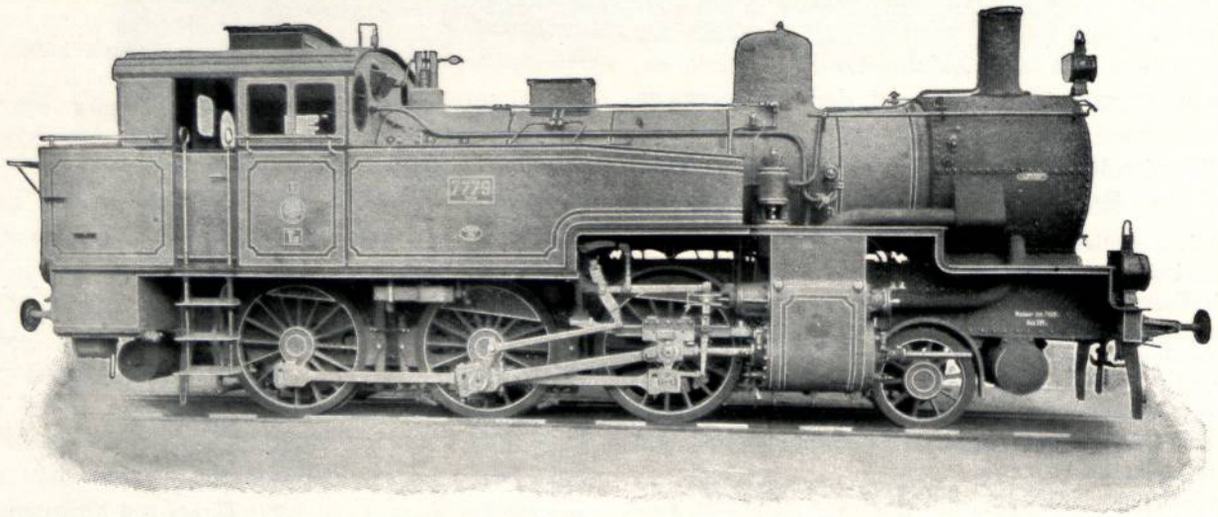
Im Osten des umfangreichen Komplexes liegt die Hedwigwunschgrube, die jetzt eine Jahresförderung von etwa 1 Million Tonnen Kohle bei einer Belegschaft von etwa 3200 Mann erreicht hat. An die Grubenanlagen schließt sich direkt das Hochofenwerk an und, dem Gange des Verfeinerungs-Prozesses der Hochofen-Produkte folgend, an diese die Stahlwerke mit der Stahlgießerei, die Hammerwerke, mechanischen Werkstätten, Walz- und Puddelwerke, sowie der Preßbau für Blechpreßarbeiten, die Wassergasschweißerei, die Werkstatt für Radsatzfabrikation und der Maschinenbetrieb.

Borsigwerk beschäftigt zurzeit insgesamt etwa 8000 Arbeiter und Beamte und liefert in der Hauptsache:

Steinkohlen, Puddel-, Stahl-, Spiegel- und Gießerei-Roheisen,
Siemens-Martin-Flußeisen, Flußstahl, Tiegelstahl, Nickelstahl und Schweißeisen,
Stahlformguß, Stabeisen, Formeisen,
Schmiedestücke jeder Art und Größe, Wellen bis 24 m lang,
Kesselbleche, Grobbleche aller Art, Riffel- und Behälterbleche,
Alle Arten Schweiß-, Bördel- und Preßarbeiten,
Nahtlos gewalzte Ankerketten nach patentiertem Verfahren,
Bandagen für Lokomotiv-, Tender und Wagenräder,
Komplette Radsätze für Lokomotiven.

Vollbahnlokomotiven werden für schmale und normale Spurweiten angefertigt als

Schnellzug-Lokomotiven,
Personenzug-Lokomotiven,
Güterzug-Lokomotiven,
Tender-Lokomotiven,



1 C-Heißdampf-Personenzug-Tenderlokomotive der preußischen Staatsbahnen.

Zahnrad-Lokomotiven (A. Borsig ist alleiniger Lieferant dieser Lokomotiven für die preußischen Staatsbahnen),
Elektrische Lokomotiven nach eigenen Spezialkonstruktionen wie auch nach fremden Bedingungen.

Die mit den modernsten Arbeitsmaschinen ausgerüsteten Werkstätten befähigen die Firma A. Borsig, die Konstruktionen ihrer Lokomotiven dem höchsten Stande der Technik anzupassen. Sie macht es sich zur besonderen Aufgabe, die Wirtschaftlichkeit der Dampflokomotive immer weiter zu erhöhen, um der andrängenden Konkurrenz der elektrischen Lokomotiven standzuhalten und wie seinerzeit die Firma A. Borsig die ersten Verbund-Lokomotiven mit herstellte, so gehört sie auch zu denjenigen Lokomotiv-Bauanstalten, die sich *zuerst* mit der Ausbildung der Heißdampf-Lokomotiven befaßten. Eine Reihe neuer Typen mit Heißdampfeinrichtung hat sie für die preußische Staatsbahn sowohl, als auch für das Ausland entworfen, unter ihnen die oben abgebildete und nachstehend beschriebene *1 C Heißdampf - Personenzug - Tender - Lokomotive,* von welchem Typ zurzeit bereits *über 400 Stück* an die preußischen Staatsbahnen geliefert wurden bezw. für diese bestellt sind.

Diese Lokomotive ist für die Beförderung von Personenzügen auf kürzeren Strecken bestimmt; sie ist als Tender-Lokomotive ausgebildet und kann mit Geschwindigkeiten bis zu 80 km in der Stunde fahren.

Sie wird in erster Linie für die Vorort- und Stadtbahnzüge der K.E.D. Berlin verwendet und eignet sich auch für Nebenbahnstrecken und nebenbahnähnliche Kleinbahnen, wo sie sich auch, wie z. B. bei der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn, mit Vorteil Eingang verschafft hat.

Die Lokomotive ist auf 4 Achsen gelagert, von denen die 3 hinteren gekuppelt sind und die vordere als Tragachse dient. Diese Laufachse ist mit der vorderen Kuppelachse in einem Drehgestell der bekannten Bauart Krauß-Helmholtz vereinigt, das der Laufachse einen nahezu radialen Ausschlag gestattet, während die Kuppelachse sich zwangläufig seitlich verschiebt. Durch diese Einrichtung wird die Lokomotive gut kurvenbeweglich und eignet sich infolgedessen vorzüglich für vielfach scharf gekrümmte Bahnstrecken. — Das Leergewicht der Lokomotive beträgt etwa 51 500 kg, das Dienstgewicht mit vollen Vorräten 64 000 kg, so daß ein höchster Achsdruck von 16 t nicht überschritten wird.

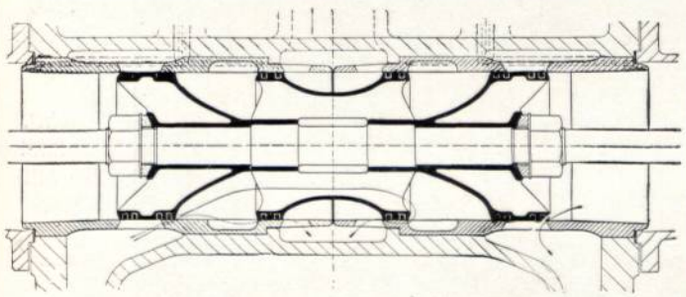
Der Kessel weist die übliche Bauart des Lokomotivkessels auf und ist mit der Einrichtung zur Überhitzung des Dampfes nach Bauart Schmidt versehen, bei der eine Anzahl der oberen Siederöhren durch 2 Reihen zu je 7 Stück Rauchröhren ersetzt ist. In den letzteren sind die Überhitzer-Elemente untergebracht.

Verstellbare Klappen in der Rauchkammer schließen selbsttätig den Durchgang der Heizgase durch die Überhitzer-Rauchrohre ab, sobald der Regulator geschlossen ist, um ein Durchbrennen der Überhitzerrohre zu verhüten.

Der Kessel hat eine

direkte Heizfläche von	9,4	qm,
indirekte „ „	102,6	„
Überhitzer „ „	16,7	„
Rostfläche „	1,73	„
Der normale Betriebsdruck beträgt	12	kg
„ Kesseldurchmesser	1374	mm
Die Anzahl der Siederöhren	140	„
„ freie Länge der „	4370	„

Die Dampfverteilung erfolgt in den beiden außenliegenden Zylindern durch von einer Heusinger-Steuerung bewegte Kolbenschieber. Die Ausführung dieser Kolbenschieber bot in den ersten Entwicklungszeiten der Heißdampf-Lokomotive erhebliche Schwierigkeiten, die durch den von der Firma A. Borsig neuerdings ausschließlich verwendeten Schieber *Bauart Hochwald* beseitigt sein dürften. Unter anderen Bauarten ist auch der neue Hochwald-Schieber neben anderen Ausführungsformen von den preußischen Staatsbahnen nach vielfachen und langjährigen Versuchen angenommen worden.



Verteilungsschema des Hochwald-Schiebers.

Die vorstehende Erläuterungsfigur läßt die Wirkungsweise dieses neuen patentierten Schiebers hinsichtlich der doppelten Einströmung erkennen.

Bezüglich der Ausbildung der Dampfmaschine ist noch zu erwähnen, daß neben den bekannten Luftsauge- und den Sicherheitsventilen eine vom Führerstande aus zu betätigende Vorrichtung angebracht ist, die auf der Fahrt bei geschlossenem Regulator den Druckausgleich vor und hinter dem Dampfkolben regelt. Zu diesem Zwecke sind beide Zylinderenden durch einen Kanal verbunden, der während der Fahrt unter Dampf durch einen Drehschieber abgesperrt, bei geschlossenem Regulator aber vom Führer geöffnet wird, so daß also der Raum vor dem Kolben mit dem hinter ihm in Verbindung tritt und ein Vakuumsaugen oder eine zu hohe Kompression nicht eintreten kann.

Für die Schmierung der Zylinder und Kolbenschieber ist eine besondere Schmierpresse im Führerhause vorhanden, die durch Übertragung vom Kuppelzapfen der hinteren Kuppelachse aus angetrieben wird, aber auch von Hand in Tätigkeit gesetzt werden kann.

Ein Fernpyrometer und ein Fernmanometer lassen den Führer in jedem Augenblick die Höhe der Überhitzung und den Dampfdruck im Schieberkasten erkennen.

Der Zylinderdurchmesser	beträgt	.....	540 mm
„ Kolbenhub	„	.....	630 „
„ Treibraddurchmesser	„	.....	1500 „
„ Laufraddurchmesser	„	.....	1000 „

Dem Fahrpersonal steht auf der mit allen modernen Ausrüstungen versehenen Maschine ein geräumiges Führerhaus mit gepolsterten Sitzen und mit reichlichen Fenstern und Luftöffnungen im Dache und in den Stirnwänden zur Verfügung.

An die Vorderwand schließen sich rechts und links Wasserkästen von je 2 1/2 cbm Inhalt an, während ein dritter Behälter von 2 cbm Inhalt unterhalb des Kessels zwischen den Rahmen liegt, so daß insgesamt 7 cbm Wasser mitgeführt werden können. Am hinteren Ende des Führerstandes ist der Kohlenbehälter für 2,5 t Inhalt angeordnet, an den sich innen rechts und links Schränke für Kleider und Werkzeuge schließen.

Lokomotive und Zug werden durch eine Luftdruckbremse Bauart Knorr gebremst, durch die von beiden Seiten die Treib- und hinteren Kuppelräder angegriffen werden. Unabhängig von der Luftdruckbremse kann die Lokomotive auch durch einen an der Stirnwand des Kohlenkastens angebrachten Exterschen Wurfhebel von Hand gebremst werden.

Gleich dem Bau von Vollbahnlokomotiven aller Art hat die Firma A. Borsig der Fabrikation von *leichten Lokomotiven* seit langem ihre Aufmerksamkeit zugewendet und große Erfolge damit erzielt. Zu dieser Gattung gehören:

Lokomotiven für Bauunternehmungen, Transportbahnen für Werks-, Industrie-, Wald- und Plantagenbahnen.

Vorzüge dieser Maschinen: Größte Einfachheit in der Konstruktion, kräftige Dimensionierung aller Einzelteile, Verwendung nur besten Materials.

Auch hält die Firma ein *ständiges Vorratslager von mehr als 100 Lokomotiven* verschiedener Größen und Spurweiten, sowie von *allen normalen Ersatz- und Reserveteilen.*

Sodann sei noch kurz auf einige Spezialitäten auf dem Gebiete des Lokomotivbaues der Firma A. Borsig hingewiesen, auf:

Lokomotiven für Straßenbahnen,
Lokomotiven für Kleinbahnen, schmal- und normalspurig,
Kurvenbewegliche Lokomotiven der Bauart Mallet, Klien-Lindner und eigener Konstruktion,
Feuerlose Lokomotiven
Kranlokomotiven eigener Bauart,
Dampftriebwagen eigener Bauart,
Druckluftlokomotiven für Tunnelbauten und Förderung unter Tage,
Kranlokomotiven.

Außer Lokomotiven liefert die Firma A. Borsig den deutschen Eisenbahnverwaltungen auch andere Spezialanlagen in mustergültiger Ausführung. Als ein Beispiel solcher Anlagen können die

Mammut-Pumpen zur Wasserversorgung

der Verschiebebahnhöfe und Hauptwerkstätten genannt werden.

Eine andere sehr erfolgreich im Eisenbahnbetriebe eingeführte Spezialität bilden die Borsigschen

Entstäubungsanlagen für Eisenbahnwagen

mittels kombinierter Druck- und Saugluft nach eigenem patentierten Verfahren. Dieses System bietet gegenüber den verschiedenen anderen maschinellen Reinigungsverfahren so bedeutende Vorzüge, daß zurzeit bereits etwa *150 Bahnhöfe* des In- und Auslandes mit den Borsigschen Entstäubungsanlagen ausgerüstet sind.

BERLINER MASCHINENBAU-ACTIEN-GESELLSCHAFT VORMALS L. SCHWARTZKOPFF

BERLIN N. 4, CHAUSSEE-STRASSE 23.

Gegründet 1852.

▽

Aktien-Kapital 12 Mill. Mark.



3500 Arbeiter.

▽

Jährl. Produktion 25 Mill. Mark.

Abb. 1. Verwaltungsgebäude in der Chausseestraße in Berlin.

Im Jahre 1852 von dem 1892 dahingeschiedenen Geheimen Kommerzienrat *Louis Schwartzkopff* unter der Firma

„Eisengießerei und Machinenbauanstalt von L. Schwartzkopff"

ins Leben gerufen, wandte sich das Etablissement zunächst vorwiegend dem Eisengußbetriebe zu und sodann der Erzeugung von Spezialmaschinen eigener Konstruktion, sowie 1860 der Herstellung von *Eisenbahn-Bedarfsartikeln.*

Als dann wenige Jahre später, nämlich 1866, die Firma den schon längere Zeit gehegten Gedanken, auch noch eine Abteilung für den *Bau von Lokomotiven* einzurichten, zur Verwirklichung brachte, legte sie unweit ihrer in der Chausseestraße No. 23 gelegenen Stammfabrik größere Filialwerkstätten auf dem Grundstücke Scheringstraße 13—28 an und *erhob nunmehr den Lokomotivenbau zum Hauptzweige ihrer Fabrikation.*

Durch die Schöpfungen dieser neuen Abteilung, welche wesentlich dazu beigetragen hat, den Ruf des deutschen Lokomotivenbaues zu festigen und zu fördern, erhielt der Name der Firma gar bald einen bedeutungsvollen Klang.

Die nunmehr eintretende mächtige Entwicklung des Werkes gab die Veranlassung, daß es am 1. Juli 1870 unter der Firma

Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff"

in den Besitz einer Aktiengesellschaft überging, welche noch bis zum Jahre 1888 unter der bewährten Oberleitung ihres Gründers blieb.

Als am Ende der siebziger Jahre der Bedarf an Lokomotiven eine erhebliche Einschränkung erfuhr, wandte sich die Fabrik auch anderen Spezialitäten zu.

Der Lokomotivenbau blieb dabei aber immer der Hauptzweig der Fabrikation, der zu Anfang des letzten Jahrzehntes einen solchen Aufschwung nahm, daß die alten Werkstätten der Stammfabrik den Ansprüchen nicht mehr genügten. Da eine Vergrößerung derselben wegen des beengten Raumes nicht angängig war, wurde im Jahre 1899 eine neue Lokomotivenfabrik in Wildau bei Berlin erbaut.

1908 wurde im Verein mit der rühmlichst bekannten Firma *J. A. Maffei* in München die

Maffei-Schwartzkopff Werke G. m. b. H.

für den Bau rotierender Maschinen, als Dampfturbinen, Dynamos, Centrifugalpumpen usw. gegründet, für welche neue Werkstätten neben der Lokomotivenfabrik in Wildau errichtet wurden.

Seit 1909 hat die Firma im Verein mit den Maffei-Schwartzkopff-Werken auch den Bau von elektrischen Gruben-, sowie auch Vollbahn-Lokomotiven aufgenommen.

Zurzeit besitzt die Firma folgende Anlagen:

1. das „Zentralbureau" in Berlin N. 4, Chausseestrasse No. 23 (s. Abb. 1).
2. das sogen. „Neue Werk" in Berlin N. 4, Scheringstraße No. 13—28 (s. Abb. 2).
3. das „Werk Wildau" in Wildau vor Berlin (s. Abb. 4).
4. den „Torpedoschießplatz" am Höruphaff auf der Insel Alsen (s. Abb. 3).

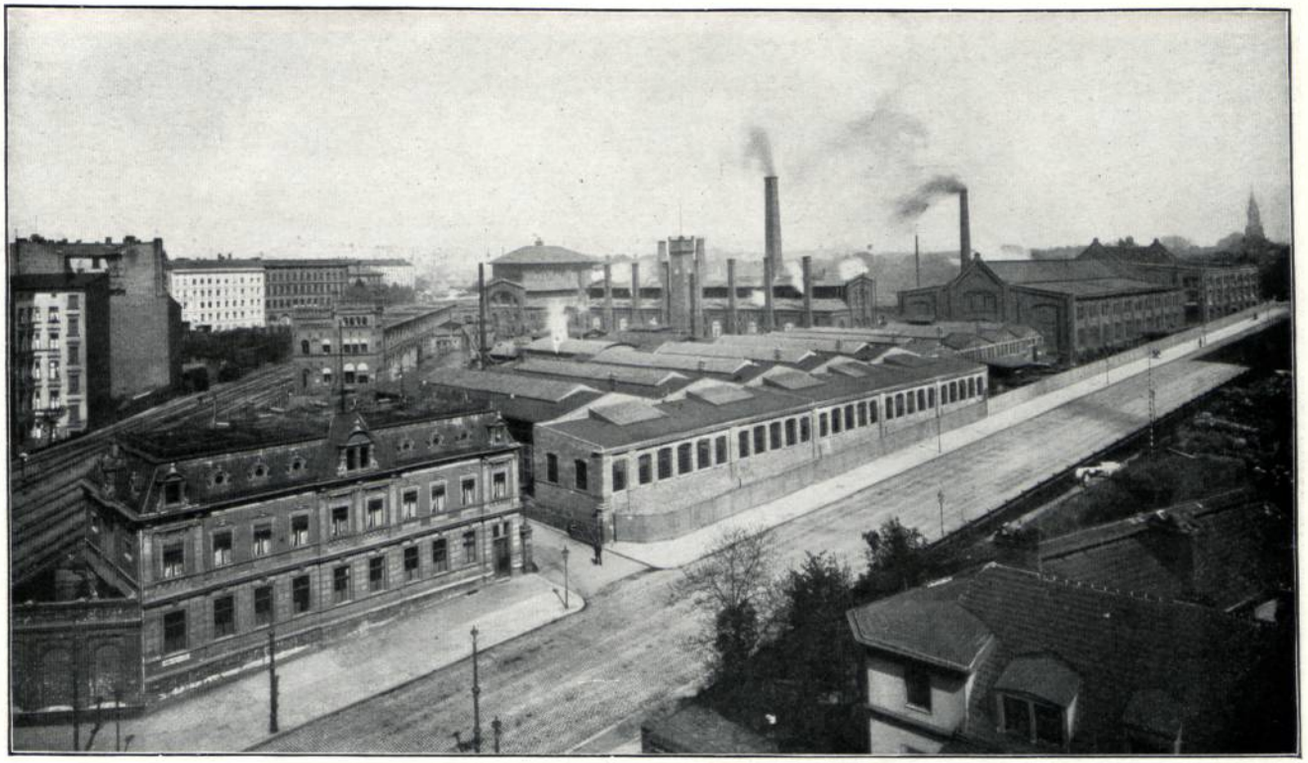


Abb. 2. Blick auf das „Neue Werk“ in Berlin.

Das ganze Arbeitsfeld der Firma zerfällt zurzeit in folgende Abteilungen:

a) die *Lokomotivenbau-Abteilung* (in Wildau) für den Bau von Dampf-Lokomotiven, insbesondere von Heißdampf-Lokomotiven Patent Schmidt, für Haupt- und Nebenbahnen, Anschluß-, Klein- und Straßenbahnen, und zwar jeglicher Größe, Bauart und Spurweite,

b) die *Abteilung zur Herstellung von kompletten Anlagen für Druckluft-Grubenbahnen,*

c) die *Abteilung zur Herstellung des mechanischen Teiles von elektrischen Gruben- und Vollbahn-Lokomotiven* (in Wildau), deren elektrischen Teil die uns befreundeten Maffei-Schwartzkopff-Werke, G. m. b. H., in Wildau, liefern,

d) die *Maschinenbau-Abteilung* (in Berlin) für den Bau von schnellgehenden Dampfmaschinen, Kolben-Pumpen, auch mit elektrischem Antriebe, sowie von Kompressoren für hohen Druck,

e) die *Kriegsmaterial-Abteilung* (in Berlin) zur Herstellung von Torpedos, insbesondere von Heißluft-Torpedos, Patent Gesztesy, für größte Geschwindigkeiten und Schußweiten von Torpedo-Lanzierrohren, Torpedo-Armierungen, Lade- und Transport-Einrichtungen, von Luftkompressoren und von Seeminen, Patent Lernet, usw.,

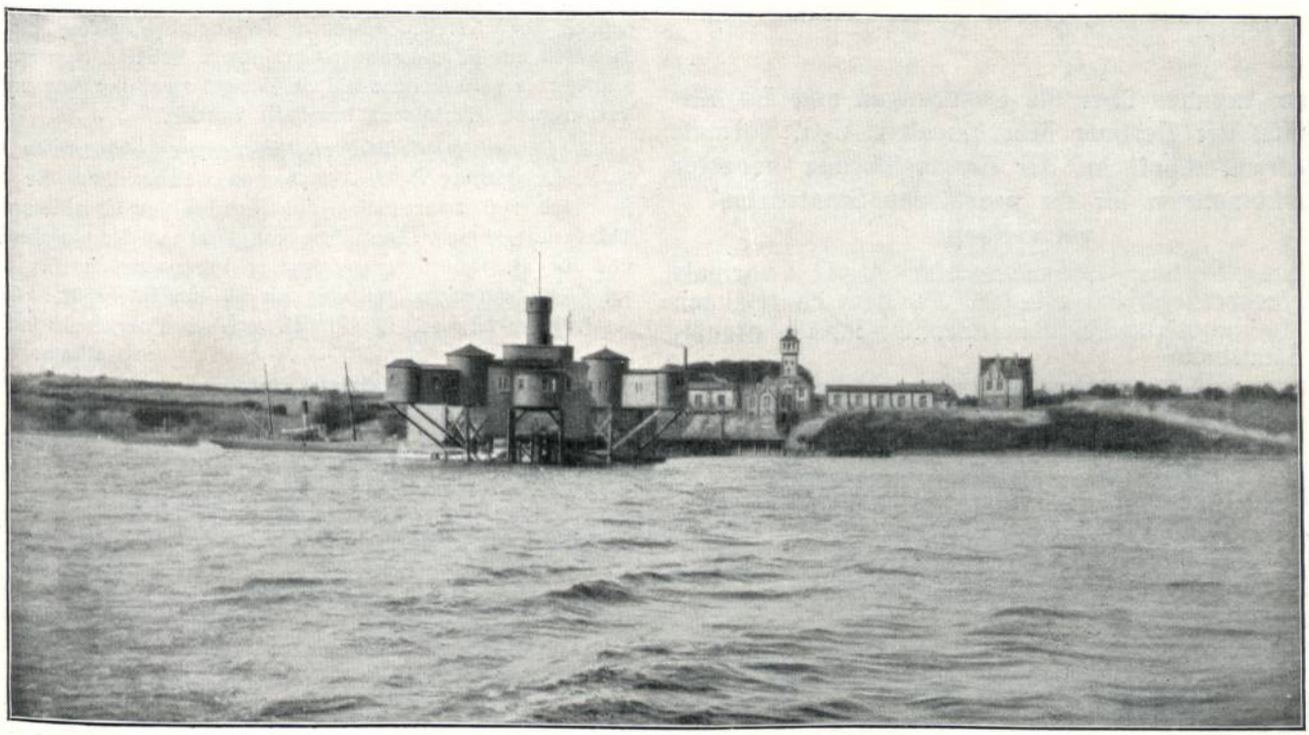
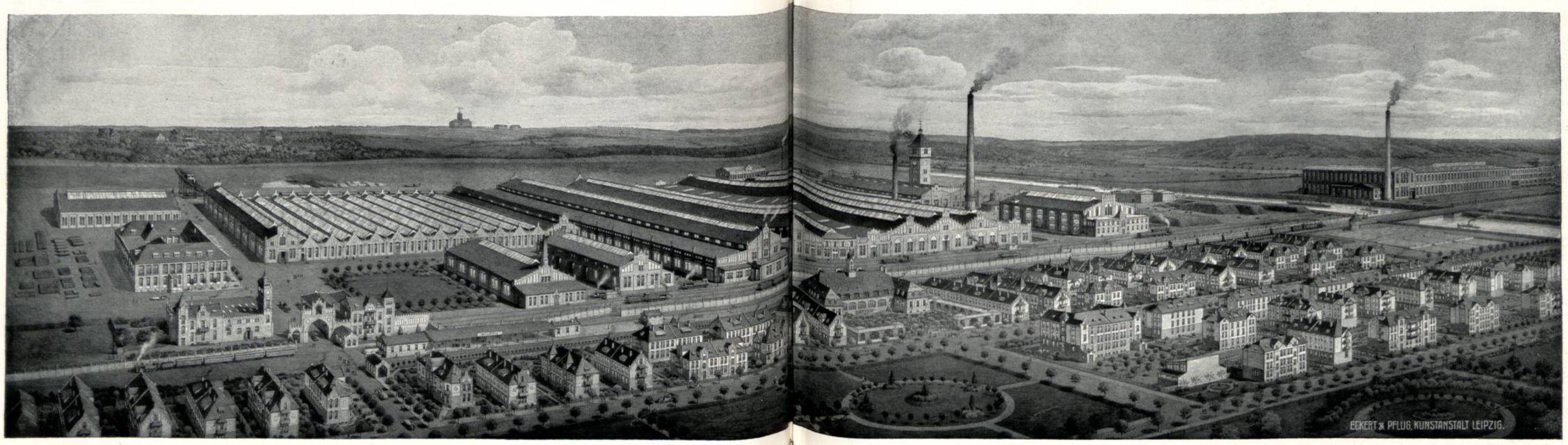


Abb. 3. Blick auf den Torpedoschießplatz in Höruphaff auf der Insel Alsen.



f) die *Setzmaschinen-Abteilung* (in Berlin) für den Bau der „Linotype"-Setzmaschine für Buch- und Zeitungsdruck,

g) die *Abteilung zur Herstellung von Flaschen-Maschinen* nach dem Patente „Owens" in Berlin,

In den letzten Jahren erhaltene Auszeichnungen:

1906 Weltausstellung Mailand — Hors concours Mitglied der Jury
1910 Weltausstellung Brüssel, — Grand Prix
1910 Weltausstellung Buenos-Aires, — Gran Premio.

Einige Angaben über die Lieferungen und die Mitwirkung der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff an der Erstausführung neuester Lokomotiven für die preußische Staatsbahnverwaltung.

Die *Berliner Maschinenbau - A. - G.* vormals *L. Schwartzkopff* hat seit 1867 für deutsche Bahnen 3527 Lokomotiven geliefert, darunter für die preußische Staatsbahnverwaltung allein 2769 Stück und zwar in den Jahren 1888 bis 1905 840 Stück Verbund- und seit 1904 schon 530 Stück Heißdampf-Lokomotiven mit Überhitzern nach der Bauart von Wilh. Schmidt.

Folgende neueste Heißdampf-Typen sind von ihr nach vorgeschriebenen Hauptangaben entworfen und zur ersten Ausführung gebracht worden.

1. Die O E O - Heißdampf - Güterzug - Tenderlokomotive (E - H. G. T. L., Gattung T 16) Abb. 5, von welcher 1905 2 Probemaschinen mit Rauchkammer-Überhitzer ausgeführt wurden, können trotz ihres langen Radstandes von 5800 mm infolge der Anordnung beweglicher Achsen nach „Gölsdorf" kleinste Kurven von 100 m Halbmesser durchfahren. Sie können bei 15 km/St. Fahrgeschwindigkeit dauernd bis zu 15 000 kg Zugkraft ausüben, ohne zu schleudern und sind daher besonders für schweren Verschiebedienst und für den Betrieb auf Gebirgsbahnen bezw. steilen Rampen geeignet. Nachdem bis 1907 33 Stück mit Rauchkammer-Überhitzern geliefert wurden, sind seitdem bis 1910 weitere 123 Stück, und zwar nur von uns, mit Rauchröhren-Überhitzern beschafft worden.

2. Die 2 C O - Heißdampf-Personenzug-Lokomotiven (2 C - H. P. L., Gattung P 8), Abb. 6, von welchen 1906 die ersten 10 Stück und zwar gleich mit Rauchröhren-Überhitzern zur Ablieferung kamen. Dieselben, von 1750 mm Raddurchmesser, sind für die Beförderung schwerer Personenzüge (bis 470 t) auf Gebirgsstrecken mit bis zu 80 km/St. größter Grundgeschwindigkeit und 100 km/St. größter Fahrgeschwindigkeit bestimmt und haben sich so gut bewährt, daß inzwischen 261 weitere dergl. Lokomotiven von uns beschafft wurden.

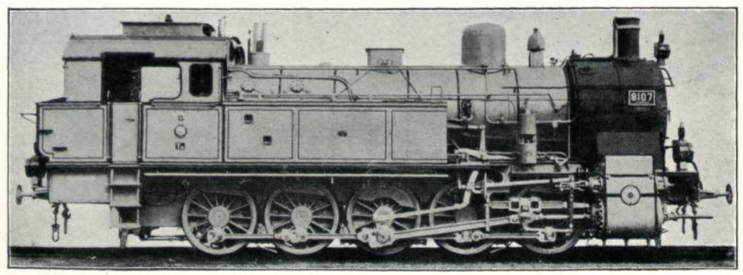


Abb. 5. O E O - Heißdampf - Güterzug - Tender - Lokomotive.

3. Die 2 C O - 4 - Zylinder - Zwillings - Heißdampf - Schnellzug - Lokomotiven (2 C - H. S. L., Gattung S 10) Abb. 7 (siehe Seite 10) von welchen 1910 2 Probemaschinen abgeliefert wurden, von welchen eine 1910 auf der Weltausstellung in Brüssel figurierte. Diese ersten 4 - Zylinder - Heißdampf - Lokomotiven der preußischen Staatsbahnen von 1980 mm Raddurchmesser sind für die Beförderung schwerster Schnellzüge über Gebirgsstrecken mit bis 100 km/St. Grundgeschwindigkeit und 120 km/St. größter Fahrgeschwindigkeit bestimmt.

Im Oktober-November 1910 mit diesen Lokomotiven vorgenommene eingehende Versuchsfahrten haben *die große Anzugskraft,* den *außerordentlich ruhigen Gang* und den *sehr geringen Kohlen- und Wasserverbrauch* derselben ergeben.

Infolgedessen werden von der Preußischen Staatsbahn ab 1911 eine Reihe von Schnellzügen neu eingestellt, welche ohne jeden Zwischenhalt Strecken von 300 km mit einer Grundgeschwindigkeit von 95 bis 100 km pro Stunde durchfahren sollen, und sind zur Durchführung dieser Fahrpläne vorerst weitere *10 dergleichen Lokomotiven mit 30 cbm-Tendern* bei der Firma in Auftrag gegeben worden.

Außerdem hat die Firma noch seit 1904 111 Stück 1 C O - *Heißdampf - Personenzug - Lokomotiven* (1 C - H. P. L., Gattung P 6) für die preußischen Staatsbahnen geliefert, deren erster Entwurf von einer anderen Firma herrührt.

Die Hauptabmessungen aller dieser Typen sind von dem Königlichen Eisenbahn-Zentralamt bestimmt worden, welches auch auf Grund seiner Erfahrungen und vielfachen Versuche die Einzelheiten der Heißdampf-Lokomotiven in den letzten Jahren derart sorgfältig ausgebildet hat, daß für dieselben zurzeit zweckmäßigste Normal-Bauarten festgelegt sind.

Da letztere den deutschen Lokomotivfabriken ständig bekannt gegeben werden, und Vertreter derselben zu den Probefahrten zugelassen werden, und hierbei auch das Notieren aller Versuchsdaten, das Studieren der Indikator-Diagramme, das Auswerten aller Versuchsergebnisse, sowie das freie Ausnutzen derselben, um anderweitig Aufträge zu erhalten, in dankenswerter Weise gestattet ist, so ist es erklärlich, daß auch die Firma hieraus ihren Nutzen gezogen und namentlich durch die Teilnahme an vielen Versuchsfahrten eigene Erfahrungen gesammelt hat, welche sie für ihre sonstigen Lieferungen voll zu verwerten in der Lage ist.

Infolge dieser Umstände ist auch die Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff in der glücklichen Lage, mit großer Sicherheit an den Entwurf und Bau neuer Lokomotiv-Typen heranzutreten und alle verlangten Garantien anstandslos zu erfüllen.

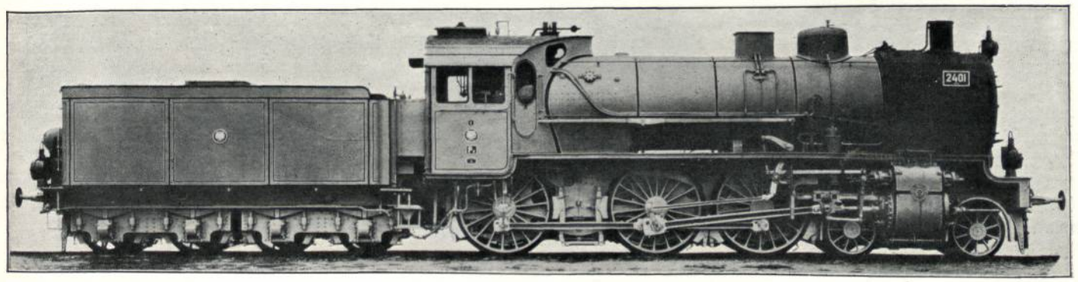


Abb. 6. 2 C O - Heißdampf - Personenzug - Lokomotive.

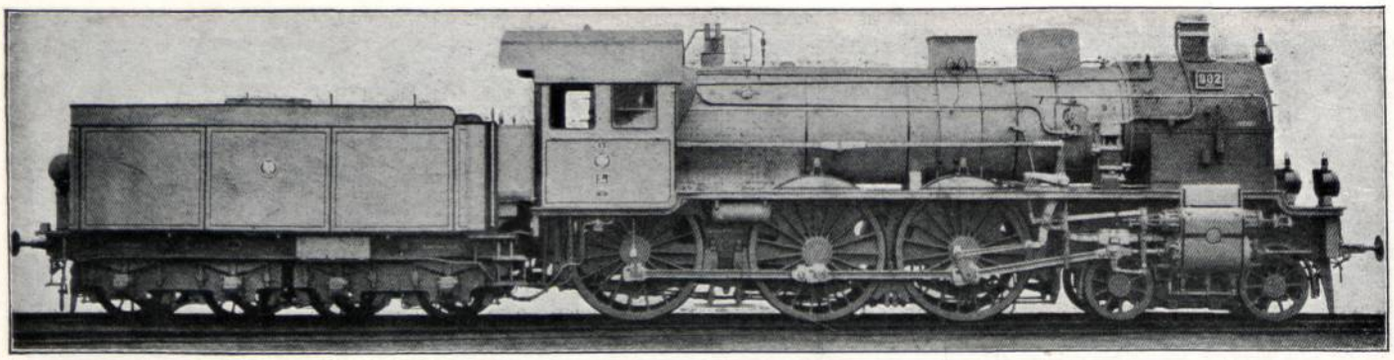


Abb. 7. 2 CO-4 Cyl.-Zwillings-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive.

Einige Angaben über den Export von Lokomotiven der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff.

Der Export von Lokomotiven der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff beschränkte sich in den Jahren 1869 bis 1897 neben der geringen Lieferung von 28 Lokomotiven für *Österreich, Spanien* und die *Schweiz,* lediglich auf *Rußland,* wohin in diesem Zeitraume nicht weniger als 641 Stück zur Ablieferung kamen. In den Jahren 1897 bis 1902 ruhte er vollkommen.

Erst von 1902 an, nachdem die neue große Lokomotivfabrik in Wildau erbaut war, wurde allmählich eine sich schnell steigernde eigentliche *Welt-Export-Tätigkeit* aufgenommen, indem seit 1902 zur Ablieferung kamen:

123	Lokomotiven	für	Italien
94	„	„	Japan
57	„	„	Dänemark
46	„	„	Frankreich
26	„	„	Finnland
22	„	„	Britisch Indien
22	„	„	China
14	„	„	Tunis
12	„	„	Argentinien
10	„	„	Holl. Indien
5	„	„	Egypten
3	„	„	Brasilien.

Wie aus der Zusammenstellung der Photographien von 20 verschiedenen Typen (Abb. 8—27) auf Seite 7 hervorgeht, sind in dieser Zeit Lokomotiven jeder Bauart nach *Europa, Asien, Afrika* und *Süd-Amerika* exportiert worden, und zwar ebensowohl schwerste Schnellzug- und Güterzug-Lokomotiven für 1435 mm und 1676 mm Spurweite, wie Schmalspurlokomotiven (namentlich kurvenbewegliche Lokomotiven der Bauart Mallet) von 600, 950, 1000 und 1067 mm Spurweite.

Die Firma hat in dieser Zeit eine ganze Reihe von *Neukonstruktionen* geschaffen, *insbesondere* von *Heißdampf-Lokomotiven,* wofür sie durch ihre vielen Lieferungen solcher Maschinen für die preußische Staatsbahnverwaltung und ihre speziellen Erfahrungen auf diesem Gebiete besonders geeignet ist, und wobei sie durch die preußische Staatsbahnverwaltung direkt und indirekt unterstützt worden ist.

Durch die Ausstellung der Heißdampf-Lokomotiven der preußischen Staatsbahnen in Mailand 1906 wurde die Aufmerksamkeit der *italienischen Staatsbahnen* erweckt und betrauten dieselben noch in demselben Jahre die Firma mit der Aufgabe, ihr die ersten 24 1 C O - Heißdampf-Schnellzug-Lokomotiven (Abb. 11) zu liefern. Nach Fertigstellung der ersten Maschinen gestattete der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, daß dieselben 1907 zur Erprobung ihrer Leistungsfähigkeit und namentlich zur Ausbildung einiger Betriebsbeamten der italienischen Staatsbahnen eingehenden Versuchsfahrten auf den preußischen Staatsbahnen unterzogen wurden. Letztere fielen so gut aus, daß 1908 24 gleiche Lokomotiven nachbestellt wurden.

Weiter hat die von der Firma 1906 in Mailand ausgestellte schwere OEO-Heißdampf-Tender-Lokomotive das Interesse einiger französischen Bahngesellschaften erregt, welche aber eine Bestellung derartiger Lokomotiven von einer Vorführung der größten Leistungsfähigkeit dieser Type im praktischen Betriebe abhängig machten.

Um der deutschen Industrie diesen Auftrag nicht entgehen zu lassen, genehmigte der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten 1907 die Veranstaltung mehrtägiger Versuchsfahrten mit einer Heißdampf-Tender-Lokomotive auf steilen Rampen in der Gegend von Erfurt, als deren Ergebnis sowohl die *französische Süd-* wie *Paris-Orléans-Bahn* der Firma eine Anzahl schwerer Heißdampf-Tender-Lokomotiven (Abb. 18) in Auftrag gab.

Als später die vorzüglichen Leistungen der 2 CO-Heißdampf-Lokomotiven der preußischen Staatsbahnen bekannt wurden, erhielt die Firma von der *französischen Südbahn* 1909 auch einen Auftrag auf Lieferung von Lokomotiven dieses Typs (Abb. 17).

Inzwischen lieferte sie auch die ersten Heißdampf-Lokomotiven für die *dänischen Staatsbahnen* (Abb. 14) und für die *Rosario & Puerto-Belgrano-Bahn* in Argentinien ab (Abb. 9), sowie für die Japanischen Staatsbahnen.

Neukonstruktionen wurden in den letzten Jahren ferner namentlich für *China* geliefert (s. Abb. 19, 20 und 21); weiter auch 1 D O - Güterzug-Lokomotiven amerikanischer Bauart für *Brasilien* (Abb. 8).

Nach gegebenen Zeichnungen und den verschiedensten technischen Bedingungen und Maßsystemen kamen ferner zur Ablieferung O C 1 - Tender-Lokomotiven für die *Bombay-Baroda-Bahn* in Englisch-Ostindien (Abb. 22), O C 1 - Tender-Lokomotiven für die *Japanischen Staatsbahnen* (Abb. 23), kurvenbewegliche Lokomotiven der Bauart „Mallet" für das *Französische Gouvernement* in *Tunis* (Abb. 25), die *Holländischen Staatsbahnen auf Java* (Abb. 26) und die *Sardinischen Schmalspurbahnen* (Abb. 27), sowie endlich schwere 1 D O - 4-Zylinder-Verbund-Lokomotiven für die *Paris-Lyon-Méditerrannée-Bahn* (Abb. 16) und weitere mehr (s. Abb. 11, 12, 13, 15 und 24).

Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff.

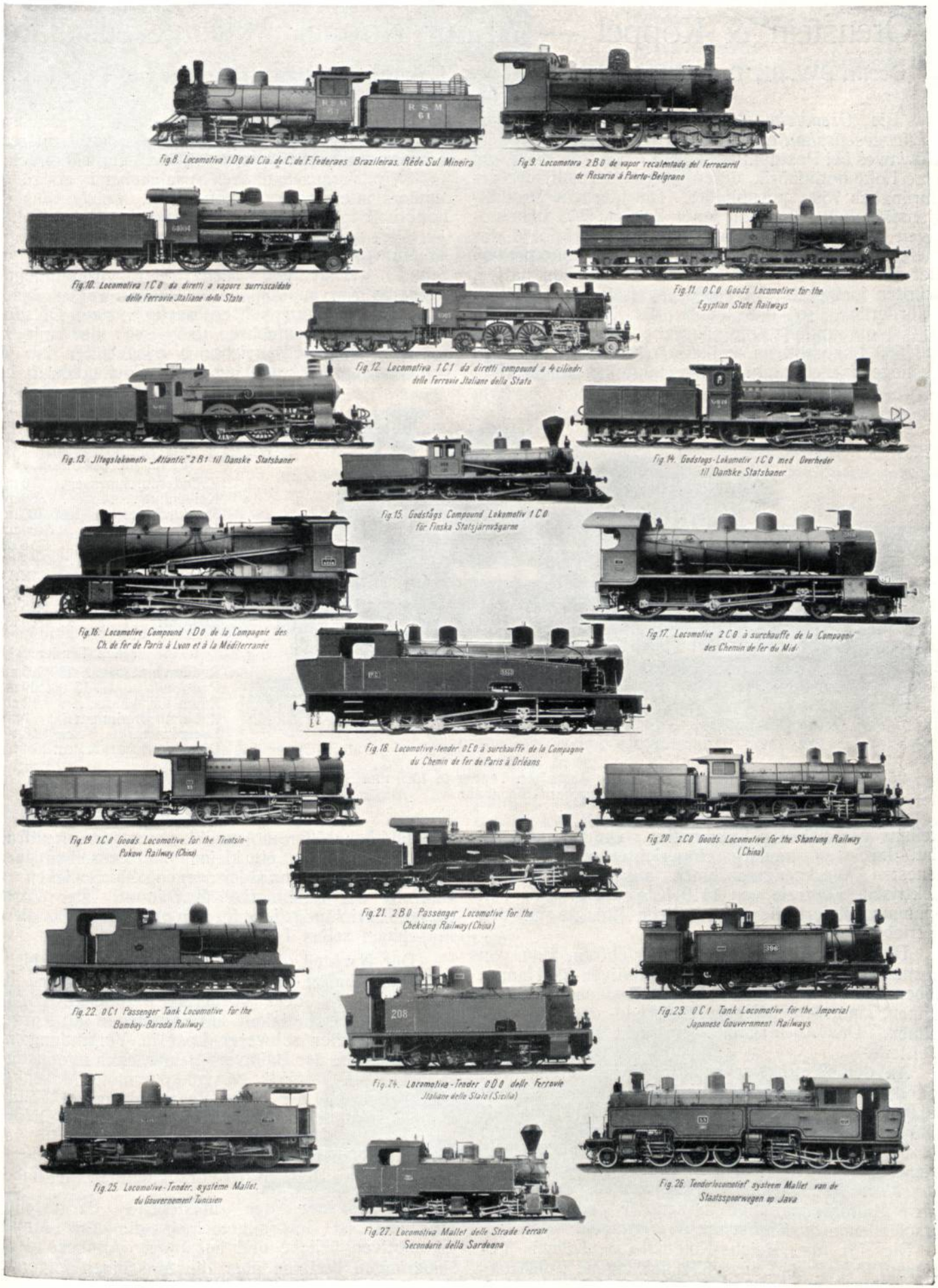


Fig. 8. Locomotiva 1 D 0 da Cia. de C. de F. Federaes. Brazileiras. Rêde Sul Mineira

Fig. 9. Locomotora 2 B 0 de vapor recalentado del ferrocarril de Rosario à Puerto-Belgrano

Fig. 10. Locomotiva 1 C 0 da diretti a vapore surriscaldato delle Ferrovie Italiane dello Stato

Fig. 11. 0 C 0 Goods Locomotive for the Egyptian State Railways

Fig. 12. Locomotiva 1 C 1 da diretti compound a 4 cilindri delle Ferrovie Italiane della Stato

Fig. 13. Jltugslokomotiv „Atlantic" 2 B 1 til Danske Statsbaner

Fig. 14. Godstogs-Lokomotiv 1 C 0 med Overheder til Danske Statsbaner

Fig. 15. Godstågs Compound Lokomotiv 1 C 0 för Finska Statsjärnvägarne

Fig. 16. Locomotive Compound 1 D 0 de la Compagnie des Ch. de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée

Fig. 17. Locomotive 2 C 0 à surchauffe de la Compagnie des Chemin de fer du Mid

Fig. 18. Locomotive-tender 0 E 0 à surchauffe de la Compagnie du Chemin de fer de Paris à Orléans

Fig. 19. 1 C 0 Goods Locomotive for the Tientsin-Pukow Railway (China)

Fig. 20. 2 C 0 Goods Locomotive for the Shantung Railway (China)

Fig. 21. 2 B 0 Passenger Locomotive for the Chekiang Railway (China)

Fig. 22. 0 C 1 Passenger Tank Locomotive for the Bombay-Baroda Railway

Fig. 23. 0 C 1 Tank Locomotive for the Imperial Japanese Gouvernment Railways

Fig. 24. Locomotiva-Tender 0 D 0 delle Ferrovie Italiane dello Stato (Sicilia)

Fig. 25. Locomotive-Tender, système Mallet, du Gouvernement Tunisien

Fig. 26. Tenderlocomotief systeem Mallet van de Staatsspoorwegen op Java

Fig. 27. Locomotiva Mallet delle Strade Ferrate Secondarie della Sardegna

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel Aktiengesellschaft

Berlin SW. 61, Tempelhofer Ufer 24 * Lokomotivfabrik: Drewitz bei Potsdam.

Die *Orenstein & Koppel — Arthur Koppel Aktiengesellschaft* errichtete im Jahre 1898 in Drewitz Nowawes bei Postdam auf einem Areal von 78 000 qm eine Lokomotivfabrik, deren bebaute Grundfläche ursprünglich 9500 qm umfaßte. Die jährliche Produktionsfähigkeit betrug zu jener Zeit ca. 200 Lokomotiven und die Belegschaft 200 Mann. Infolge der steigenden Nachfrage, deren sich die Lokomotiven der Firma im In- und Ausland zu erfreuen hatten, wurden fortgesetzt Vergrößerungen der Werkstätten erforderlich, so daß heute die bebaute Fläche 35 000 qm umfaßt, die jährliche Leistungsfähigkeit auf 600 Lokomotiven und die Arbeiterzahl auf 1600 gestiegen ist. Im Jahre 1910 erfolgte bereits die Herstellung der 4000sten Lokomotive. Die Werkstätten sind durchweg modern eingerichtet und mit den neuesten Werkzeugmaschinen ausgestattet. Eine elektrische Zentrale von 1110 Kilowatt bei 220 Volt Spannung liefert die erforderliche Energie für den Betrieb der Fabrik.

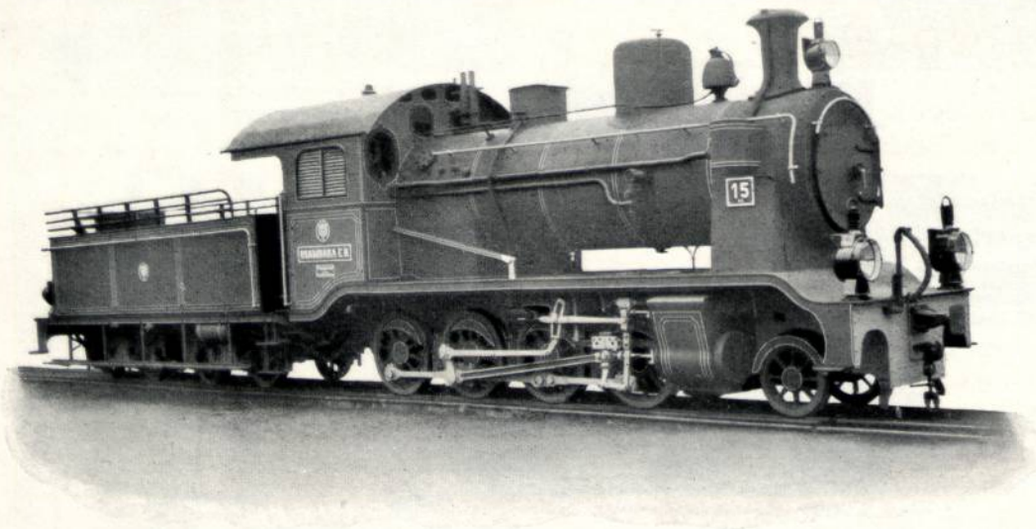
Die Spezialität der Firma besteht im Bau von normal- und schmalspurigen Lokomotiven für Haupt-, Neben- und Kleinbahnen, Anschlußbahnen, Straßenbahnen, Tunnel- und Bergbahnen, Feld- und Industriebahnen. Das Absatzgebiet erstreckt sich auf alle Weltteile.

An den Wettbewerben für die Lieferung von Lokomotiven der dem öffentlichen Verkehr dienenden Bahnen im In- und Ausland hat sich die Firma seit einer längeren Reihe von Jahren erfolgreich beteiligt; sie zählt zu den ständigen Lieferanten der *Königlich Preußischen und Hessischen Staats-Eisenbahnen,* der *Deutschen Reichs-Kolonial-Eisenbahnen,* der *Deutschen Militärbahnen* und in neuerer Zeit auch von verschiedenen *ausländischen Regierungen.*

Die für die Reichs-Kolonial-Eisenbahnen gelieferten Typen sind ausschließlich eigene Konstruktionen der Firma, welche den an den ständig wachsenden Betrieb gestellten Anforderungen unter oft recht schwierigen Verhältnissen voll und ganz entsprechen.

Wir veranschaulichen nachstehend einige besonders interessante Lokomotiven, welche aus der Lokomotivfabrik der Firma hervorgegangen sind.

Die nachstehend veranschaulichte Lokomotive ist für eine Geschwindigkeit von 45 km pro Stunde gebaut und besitzt der vorkommenden kleinsten Kurven von 70 m Radius wegen 2 seitlich verschiebbare Achsen nach System Gölsdorf, während die Laufachse als Bisselachse mit besonderer Rückstellvorrichtung ausgebildet ist, die beim geringsten Ausschlag große Rückstellkraft hat, während bei größerem Ausschlag sich der Seitendruck verringert und nur ein kleiner Teil desselben durch Anpressen der Laufräder gegen die Schienen die Führung der Lokomotive übernimmt. Der Vorteil dieser Einrichtung liegt in dem ruhigen Gang dieser Maschinen selbst bei hoher Geschwindigkeit.



4/5 gekuppelte Lokomotive mit separatem 4achsigen Tender in 1000 mm Spurweite, geliefert für die Usambara-Eisenbahn.

Hauptabmessungen:

a) für die Lokomotive:

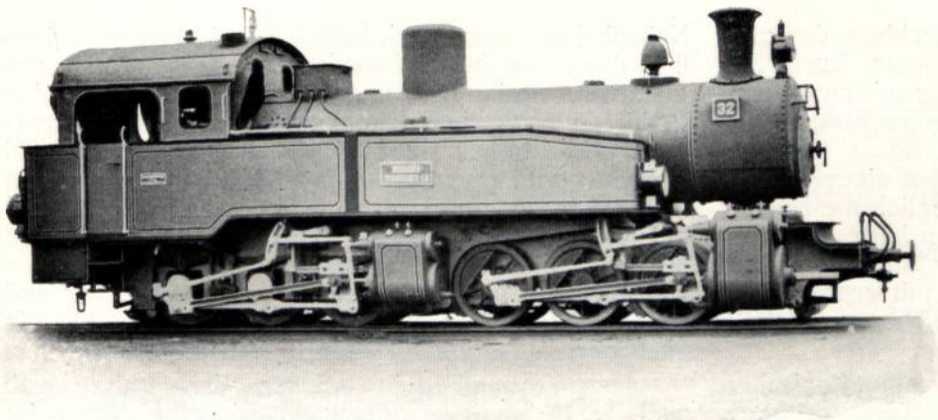
Zylinderdurchmesser	370 mm
Kolbenhub	500 mm
Raddurchmesser	1000/700 mm
Radstand, total	5400 mm
Heizfläche, total	93,6 qm
Rostfläche	1,82 qm
Dampfdruck	12 Atm.
Leergewicht	ca. 29,5 t
Dienstgewicht	ca. 32,5 t
Zugkraft	4200 kg

b) für den Tender:

Raddurchmesser	700/800 mm
Radstand	1300/4100 mm
Raum für Wasser	12 cbm
Raum für Brennmaterial	7 cbm
Leergewicht	ca. 12,3 t
Dienstgewicht	ca. 26,4 t

Der Nachteil, der den Malletlokomotiven bisher meist angehaftet hat, nämlich das Schleudern der Räderpaare in dem vorderen Rahmengestell bei höherer Geschwindigkeit, auf Steigungen mit Kurven, bei angehängter schwerer Last in Verbindung mit dem Wunsche der Bahnverwaltung, auch in sonstiger Beziehung konstruktiv vervollkommnete Maschinen zu erhalten, gab der Firma Veranlassung, an 2 Stück 2 x 3/3 gekuppelten Malletlokomotiven für die Nordhausen—Wernigeroder Eisenbahngesellschaft verschiedene Neuerungen anzuwenden, die sich während der bisherigen Betriebszeit vorzüglich bewährt haben.

Die Bauart der umstehend dargestellten Maschine ist im allgemeinen die für Malletlokomotiven übliche und bekannte. An besonderen Neuerungen besitzen aber die Maschinen folgende:



Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	380/600 mm
Kolbenhub	500 mm
Raddurchmesser	1000 mm
Radstand	2200/6200 mm
Heizfläche inkl. Überhitzerfläche	123 qm
Rostfläche	1,9 qm
Betriebsdruck	12 Atm.
Wasserraum	6000 l
Kohlenraum	2000 kg
Leergewicht	ca. 44 t
Dienstgewicht	ca. 54 t

2 × 3/3 gekuppelte Malletlokomotive in 1000 mm Spurweite, geliefert an die Nordhausen—Wernigeroder Eisenbahngesellschaft für die Brockenbahn.

Das vordere Rahmengestell besitzt eine Ölbremse, deren sinnreich geregelte Tätigkeit bei schneller Fahrt in der Geraden und auf Steigungen mit schwerer Last, Kurveneinfahrt und -Ausfahrt, sowie Rückwärtsfahrt einen ruhigen Lauf der Maschine gewährleistet, abgesehen von dem besonderen Vorteil, daß jede Kurve leicht und zwanglos befahren wird, was bei den bis jetzt bekannt gewordenen Rückstellvorrichtungen nicht der Fall ist.

Diese Ölbremse kann auch an anderen Malletlokomotiven nachträglich eingebaut werden.

Die Achskisten der Vorder- und Hinterachse des Vordergestelles sind unter Wegfall der seitlichen Führungsleisten zu einem Gehäuse vereinigt, das sich in der Mitte um seitliche Zapfen entsprechend der Schienenüberhöhung einstellen kann. Die Mittelachse hat in den Achsbuchsführungen und den Kuppelstangenlagern nach jeder Seite 15 mm Spiel und das hintere Lager der Treibstangen des Vordergestells ist oben und unten gewölbt ausgeführt, wodurch sich der Treibstangenkopf zur Achse ebenfalls verdrehen kann. Diese Ausführung ermöglicht ein gutes Anschmiegen der Achsen des Vordergestelles an die Unebenheiten im Gleise, was für lange Radstände, wie sie die Malletlokomotive hat, von großem Wert ist.

Die schädliche Beanspruchung der Federn und des Rahmens wird dadurch beseitigt.

Die Umsteuerung erfolgt durch eine im Führerhaus angeordnete Steuerschraube, mit welcher gleichzeitig die Schieber der Hoch- und Niederdruckzylinder auf ca. 80 % Füllung eingestellt werden, während das Expandieren der Hochdruckzylinder mit dem mit der Steuerschraube verbundenen Steuerhändel geschieht. Der Niederdruckzylinder arbeitet infolgedessen immer mit ca. 80 % Füllung, wodurch die Kompression im Verbinder speziell beim Fahren mit geringeren Füllungen bedeutend günstiger ausfällt, als wenn die Niederdruckzylinder nur mit 10 bis 20 % größerer Füllung als die Hochdruckzylinder arbeiten.

Diese Anordnung der Steuerschraube, die Achslagerung, sowie die Ölbremse sind der Firma gesetzlich geschützt.

Die Lokomotiven sind ferner zur Erhöhung der Ökonomie mit dem bekannten Cölsdorf-Überhitzer ausgestattet und besitzen zum Schutz gegen Funkenauswurf einen Funkenfänger, System Stollertz.

Die Sandung geschieht durch einen Preßluftsandstreuer, System Müller D. R. P., mit dessen Hilfe auf Steigungen und auf schlüpfrigen Schienen die Adhäsionszugkraft nicht unwesentlich gesteigert werden kann. Dieser Sandstreuer erzeugt die zum Betriebe erforderliche Preßluft mittels einer eigenen kleinen Luftpumpe selbst, so daß er nicht abhängig ist vom Vorhandensein einer Luftdruckbremse, wie die anderen bisher existierenden Systeme. Die Bedienung ist dabei sehr einfach.

Die Maschinen haben auf der 18 km langen Steigung 1 : 30 der Brockenbahn 150 t Bruttolast mit ca. 25 km Stundengeschwindigkeit anstandslos gezogen und durchlaufen Kurven bis zu 50 m Radius nach jeder Fahrtrichtung ruhig und stoßfrei, selbst bei Geschwindigkeiten bis zu 40 km pro Stunde.

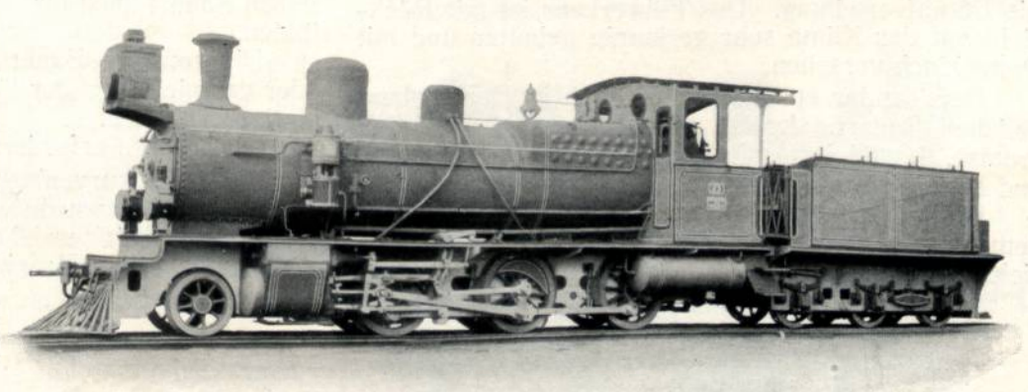
In den letzten Jahren lieferte die Gesellschaft u. a. an die Ferro Carril Antonia-Juca Chulo (Chilenische

Hauptabmessungen der Lokomotive:

Zylinderdurchmesser	410 mm
Kolbenhub	560 mm
Raddurchmesser	1105/762 mm
Radstand, total	6096 mm
Dampfdruck	12 kg pro qcm
Heizfläche	116 qm
Rostfläche	1,6 qm
Zugkraft	6100 kg
Gewicht, leer	ca. 36 t
„ im Dienst	ca. 40 t

Hauptabmessungen des Tenders:

Raddurchmesser	838 mm
Radstand	3048 mm
Raum für Wasser	6500 l
„ „ Kohle	3500 t
Gewicht, leer	ca. 10,5 t
„ im Dienst	ca. 20 t



3/4 gekuppelte Lokomotive mit separatem dreiachsigen Tender, in 1000 mm Spurweite, geliefert an die Chilenische Staatsbahn.

Staatsbahn) eine größere Anzahl Maschinen des umstehend illustrierten und in Folgendem kurz beschriebenen Typs, den man neuerdings mit unwesentlichen Änderungen für weitere Anschaffungen als Grundtyp eingesetzt hat.

Die Anfertigung geschah nach den eigenen Entwürfen der Gesellschaft, wobei namentlich die Hauptbedingung Berücksichtigung zu finden hatte, daß Geschwindigkeiten bis zu 60 km in der Stunde auf der Horizontalen und entsprechend hohe mit großer Zugleistung auch auf Steigungen von 25 ‰ entwickelt werden müssen.

Der sehr leistungsfähige Kessel amerikanischer Bauart mit Belpaire-Feuerbuchse bedingte bei dem zulässigen Raddruck von 11 t die Anordnung einer vorderen Laufachse. Die hinteren 3 Räderpaare sind unter sich fest gekuppelt. Trotzdem vermag die Lokomotive Kurven bis herab zu 50 m Radius anstandslos zu durchfahren.

Die sonstigen Ausführungseinzelheiten mußten nach dem Wunsche der Bestellerin so vorgesehen werden, daß die Maschinen neben Einfachheit in der Bedienung und genügenden Schutz durch kräftige Ausbildung der Einzelteile gegen hohe Beanspruchung ein recht gefälliges Aussehen erhielten.

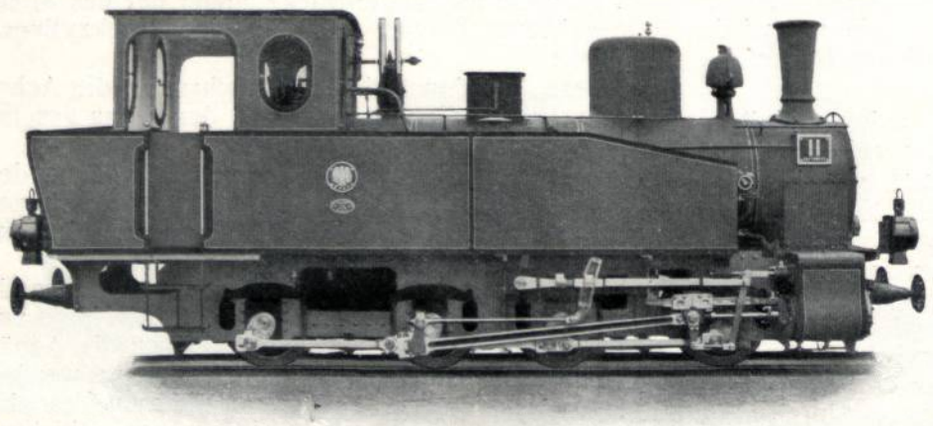
Die Maschinen sind ausgestattet mit einer Westinghouse-Luftdruckbremse amerikanischen Systems, Monitor-Injekteuren, Michigan-Öler, Crosby-Sicherheitsventilen, Ventilregulator Strnad D. R. P., Steuerung System Heusinger und Flachschieber für die Dampfverteilung. Das Führerhaus ist mit Rücksicht auf das Klima sehr geräumig gehalten und mit Doppeldach versehen.

Der Tender entspricht der auch in Deutschland üblichen Bauart. Er ist ausgestattet mit Spindelbremse, kombiniert mit der Westinghouse-Bremse, und besitzt die oben angegebenen Fassungsräume.

Besonders günstige Erfolge hat die Firma mit dem Bau von *kurvenbeweglichen* Lokomotiven erzielt. Dieser Maschinentyp hat sich auf Klein- und Nebenbahnen vorzüglich bewährt und zwar vornehmlich dort, wo bei schwacher Gleisanlage mit ungünstigen Steigungs- und Kurvenverhältnissen das Bedürfnis nach einer leistungsfähigen Maschine vorliegt, deren hohes Gewicht auf eine größere Anzahl Achsen verteilt werden muß. Die Ausführung kann hierbei derart geschehen, daß je nach Größe und Leistung selbst bei 4 und mehr Achsen kleinste Kurven bis herab auf 10 m Radius anstandslos durchfahren werden können, ohne Leistungsbeeinträchtigung und ohne starken Verschleiß der Schienen sowohl, wie auch der Radsatzmaterialien in den kleinen Kurven.

Das Vorhandensein solcher Verhältnisse gab auch der Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz Veranlassung, auf dem Oberschlesischen Schmalspurbahnnetz erstmalig im Jahre 1904 kurvenbewegliche Lokomotiven, System Klien-Lindner, Bauart Orenstein & Koppel, zur Einführung zu bringen. Die guten Betriebsresultate hatten weitere Anschaffungen zur Folge, so daß die Firma successive 12 Lokomotiven geliefert hat.

Von den 4 gek. Achsen dieser nebenstehend ver-



Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	340 mm
Kolbenhub	400 mm
Raddurchmesser	810 mm
Radstand	1100/3900 mm
Heizfläche	61 qm
Rostfläche	1 qm
Dampfdruck	13 Atm
Wasserraum	2500 l
Kohlenraum	1300 l
Leergewicht	ca. 22 t
Dienstgewicht	ca 28 t

4/4 gekuppelte Tender-Lokomotive für 785 mm Spurweite, mit kurvenbeweglichen Achsen nach System Klien-Lindner, geliefert für das Oberschlesische Schmalspurbahnnetz der Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz.

anschaulichten Type sind die vorderen und hinteren seitlich und radial verschiebbar, die beiden mittleren nur seitlich verschiebbar und alle als Hohlachsen ausgebildet. Die erste und zweite und die dritte und vierte Achse stehen durch ein Deichselgestell in zwangläufiger Verbindung.

Die Maschinen durchlaufen im genannten Betriebe Kurven von 35 m Radius, können aber in derselben Bauart auch für 20—25 m Kurven Verwendung finden.

Die sonstige Bauart unterscheidet sich wenig oder gar nicht von der für Schmalspur-Tender-Lokomotiven üblichen.

Die Achsen erfordern keine besondere Wartung.

Die erste kurvenbewegliche Lokomotive der erwähnten Bauart wurde von der Firma im Jahre 1902 ausgeführt, seit welcher Zeit dieselbe mehrere Hundert derartige Maschinen gebaut hat.

Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau

Abteilung: Lokomotiv- und Maschinenbau.

Die vorbezeichnete Abteilung ist aus der ehemaligen, in der Lorenzgasse zu Breslau gelegenen „Maschinen-Bau-Anstalt Breslau" hervorgegangen und wird noch heute im Verkehr der Kürze wegen ebenso bezeichnet, sie führt aber mit ihrer auf Seite 210 beschriebenen Schwesterabteilung für Eisenbahn-Wagenbau handelsgerichtlich die obengenannte gemeinsame Firma.

Das Werk wurde etwa um das Jahr 1833 von der Königlichen Seehandlungs-Sozietät zu Berlin errichtet und 1852 von dem späteren Geheimen Kommerzienrat *G. H. von Ruffer* in Breslau, der nach einem aus diesem Jahre noch vorhandenen Rundschreiben an dem Unternehmen beteiligt war, auf eigene Rechnung übernommen. Es verblieb im Besitz des Genannten bis zu seinem 1884 erfolgten Ableben. Seine Erben behielten die Fabrik unter der damaligen Firma *„Maschinen-Bau-Anstalt G. H. v. Ruffer"* bis zum Jahre 1895 und blieben nachher Hauptgesellschafter der in „Maschinen-Bau-Anstalt Breslau G. m. b. H." geänderten Firma.

Im Jahre 1897 gelangte die Fabrik durch Kauf in den Besitz der „Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau" und wurde zunächst in unveränderter Weise weiter geführt. Der Zweck des Ankaufes war, beide Firmen zu einem Unternehmen größten Stiles umzugestalten.

Die unaufhaltsame Entwicklung der Industrie Schlesiens sowie der infolgedessen immer reger werdende Personen- und Güterverkehr erhöhten auch den Bedarf an maschinellen Erzeugnissen, Lokomotiven und Eisenbahnfahrzeugen. Diesen Bedarf zu decken, war jedoch die schlesische Maschinenindustrie, welche verabsäumt hatte, mit dem wirtschaftlichen Aufschwung Schritt zu halten, nicht in der Lage und mußte sich daher dieselbe einen großen Teil von Bestellungen auf Maschinen und solche auf Lokomotiven gänzlich entgehen lassen. Um hierin Wandel zu schaffen, erschien es in erster Linie geboten, die einheimische Maschinenindustrie auf eine höhere Leistungsfähigkeit zu bringen, und so hatte der Gedanke, die von Ruffer'sche Maschinenbau-Anstalt den sich inzwischen herausgebildeten Bedürfnissen entsprechend in großem Umfange neu zu gestalten und insbesondere für Lokomotivbau einzurichten, seine Berechtigung, dies um so mehr, als das Werk schon früher einmal eine Anzahl Jahre hindurch letzteren erfolgreich betrieben hatte. Daß dieser weitgehende Plan ein durchaus gesunder und zweckentsprechender war, zeigen die mit dem neuen Werk bereits erzielten bedeutenden Erfolge.

Das alte Werk lag in der inneren Stadt auf einem mäßig großen Grundstück und beschäftigte etwa 500 Arbeiter. Die neue Anlage wurde auf einem an der westlichen Stadtgrenze erworbenen Gelände errichtet und umfaßt, nachdem inzwischen noch weitere Grundstücke dazu gekauft wurden, einen Gesamtflächeninhalt von rund 185 730 Quadratmeter, worüber der auf Seite 210 eingefügte Lageplan ein Bild gibt.

Das neue Werk ist in mustergültiger Weise erbaut und mit den besten der Neuzeit entsprechenden Einrichtungen ausgerüstet. Es kam im Jahre 1900 in Betrieb und befaßt sich außer mit der Herstellung von Lokomotiven für alle Spurweiten und jegliche Zwecke mit dem Bau von Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dieselmotoren, Hochdruckzentrifugalpumpen und Wasserhaltungen, Fördermaschinen, Gebläsemaschinen, Turbo- und Kolbenkompressoren, Ventilatoren, Dampfkesseln, Zinn- und Zinkwalzwerken, sowie Maschinen und Apparaten für die Zuckerindustrie und andere industrielle Anlagen; ferner erzeugt es Preßblechteile und Federn für Eisenbahnfahrzeuge etc.

Einen großen Teil dieser Erzeugnisse hat bereits die frühere „Maschinen-Bau-Anstalt Breslau" als ihre Spezialitäten gepflegt und darin einen guten Ruf erworben.

In der verhältnismäßig kurzen Zeit des Bestehens der neuen Fabrik ist bei normalem Beschäftigungsgrade der Personalbestand derselben

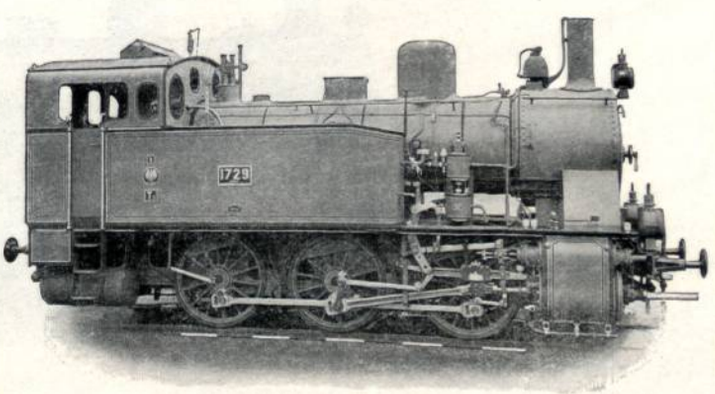


Abb. 1. C- (3/3) Heißdampf-Tender-Lokomotive für die Königlich Preußische Staatsbahn.

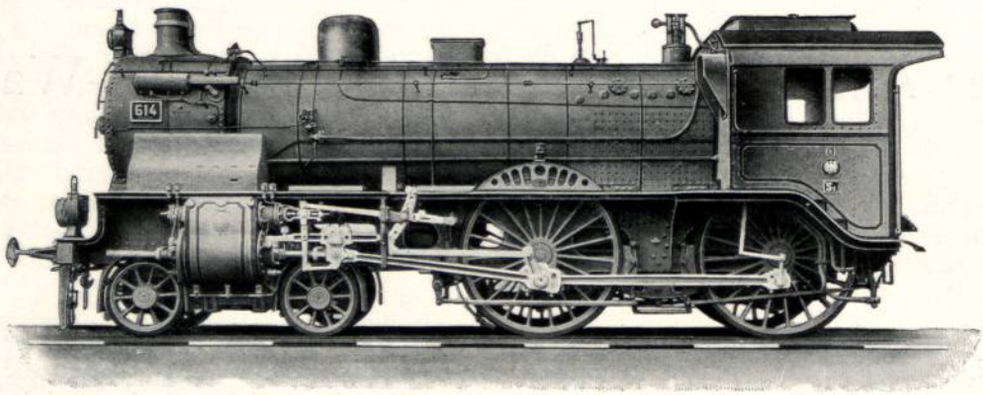


Abb. 2. 2 B- (2/4) Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive für die Königlich Preußische Staatsbahn.

bereits auf etwa 2500 und der Jahresumsatz gegenüber der alten Anlage auf das vielfache angewachsen.

Die Betriebseinrichtungen für den Lokomotivbau ermöglichen die Herstellung von jährlich 200 Lokomotiven. Die Produktion von solchen stieg bisher fast von Jahr zu Jahr und wurden außer für die Königlich Preußische Eisenbahnverwaltung für viele andere staatliche und städtische Behörden sowie Privatverwaltungen des In- und Auslandes namhafte Aufträge ausgeführt.

Für industrielle Zwecke sind gleichfalls eine große Anzahl von Maschinen von den kleinsten bis zu den größten Dimensionen gebaut worden; u. a. mehrere selten große Grubenfördermaschinen mit Einzelkraftleistungen bis zu ca. 4000 Pferdestärken und fast ebenso große Gebläsemaschinen.

Anschließend an diese allgemeinen Ausführungen über die Maschinen-Bau-Anstalt Breslau seien von den von ihr gebauten Lokomotivtypen nachstehend noch einige der wichtigsten näher beschrieben:

Im Jahre 1905 übertrug die Königlich Preußische Eisenbahn-Verwaltung dem Werke die konstruktive Durcharbeitung und Ausführung von Lokomotiven mit dem in Preußen erstmalig zur Verwendung gelangten Schmidt'schen Rauchröhrenüberhitzer.

Die ersten Lokomotiven mit dem in die Rauchrohre eingebauten Überhitzer waren C- (3/3) Tender-Lokomotiven mit folgenden Hauptabmessungen:

Zylinderdurchm. . .	500 mm	Gesamte Heizfläche	86,5 qm
Kolbenhub	600 mm	Rostfläche	1,48 qm
Triebraddurchm. . .	1350 mm	Wasser	5000 kg
Dampfdruck . . .	12 Atm.	Kohlen	1400 kg
Kesselheizfläche . .	68,6 qm	Leergewicht . . .	36,1 t
Überhitzerheizfläche	17,9 qm	Dienstgewicht . .	45,3 t

Im Jahre 1906 wurden auf der Strecke Grunewald-Belzig mit einer längeren Steigung von 1 : 150 Versuchsfahrten vorgenommen, welche für die C - Heißdampf - Tender - Lokomotive ein äußerst günstiges Resultat ergaben. Der Kesseldruck und Wasserstand blieb auch auf der Steigung normal und die Dampftemperatur hielt sich zwischen 320 Grad und 350 Grad C., wobei ein Zug von 104 Achsen (828 t) fahrplanmäßig befördert wurde.

Bei Vergleichsfahrten konnte die 60 t schwere normale 1 C- (3/4) Naßdampf-Tender-Lokomotive nur mit einem Zuge von 84 Achsen die fahrplanmäßige Zeit einhalten, während die C-Heißdampf-Tender-Lokomotive eine beträchlich größere Stundengeschwindigkeit erreichte und nur halb soviel Kohle und Wasser verbrauchte.

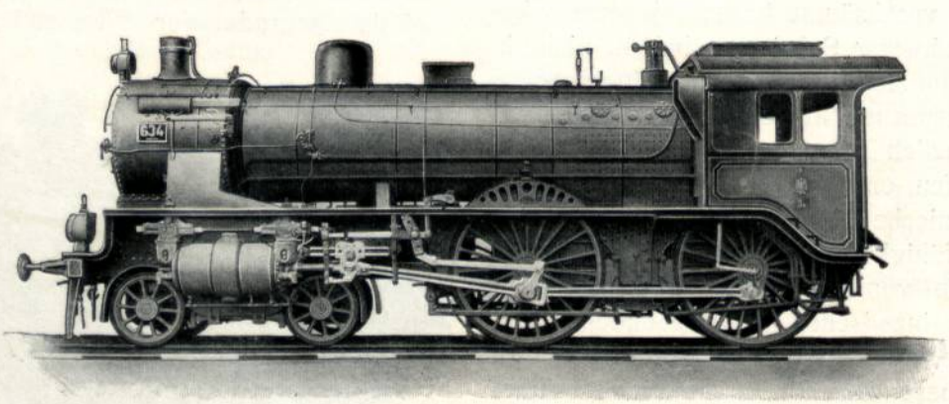


Abb. 3. 2 B- (2/4) Gleichstrom-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive für die Königlich Preußische Staatsbahn.

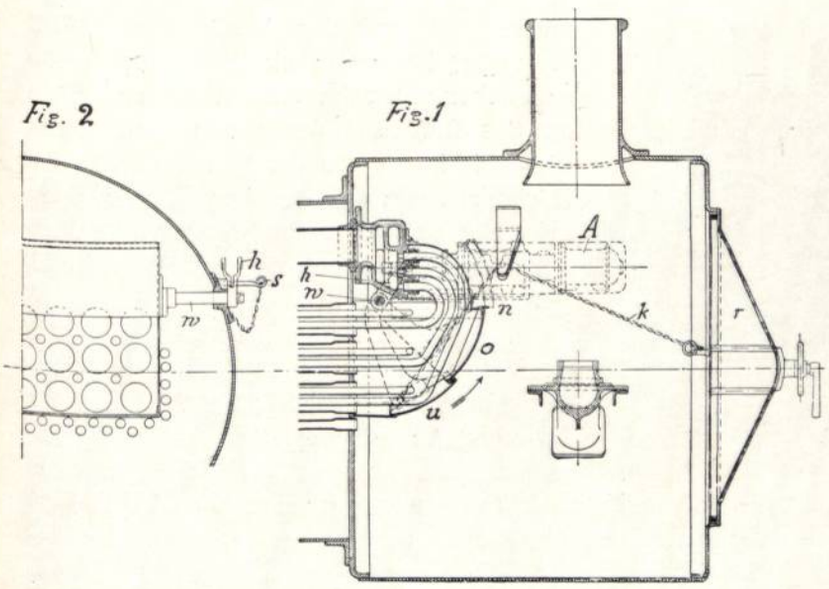


Abb. 4. Regulierklappe.

Einen weiteren Erfolg erzielte die „Maschinen-Bau-Anstalt Breslau" mit der 2 B- (2/4) Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer (Schmidt) und 21½ cbm-Tender.

Hauptabmessungen der Maschine:

Zylinderdurchmesser . . .	550	mm
Kolbenhub	630	mm
Triebraddurchmesser . . .	2100	mm
Dampfdruck	12	Atm.
Kesselheizfläche	136,96	qm
Überhitzerheizfläche . . .	40 32	qm
Gesamte Heizfläche . . .	177,28	qm
Rostfläche	2,3	qm
Leergewicht	54,4	t
Dienstgewicht	60	t

Von dieser Bauart wurden gleichzeitig eine Anzahl Lokomotiven noch mit dem Rauchkammerüberhitzer ausgerüstet, der Vergleich beider Maschinen sprach jedoch vollständig zugunsten des Rauchröhrenüberhitzers und gelangte späterhin nur dieser zur Anwendung.

Das Werk brachte diese Lokomotivbauart zu hoher Vollendung und wurde dafür auf den Weltausstellungen in Mailand 1906 und Brüssel 1910 mit dem *„Grand Prix"* ausgezeichnet.

Auf Anordnung des Herrn Geheimen Baurat *Garbe* und nach sorgfältigen Berechnungen wurde von der Ausgleichung der hin- und hergehenden Massen in den Gegengewichten der Radsätze zum erstenmal gänzlich Abstand genommen. Die senkrechten Kraftwirkungen kamen dadurch in Fortfall und die Lokomotive lief auch bis zu 120 km stündlicher Geschwindigkeit sehr ruhig. Dieses Ergebnis war auch den zweckmäßig gewählten Abmessungen des festen Radstandes, der schädlichen Räume und der verbesserten Tenderkupplung zuzuschreiben. Die Kupplung erhielt kräftige Cardan'sche Gelenke; die Kuppelbolzen wurden nach Bearbeitung der Lager durch eine besondere Einrichtung satt eingepaßt und die Stoßfeder mit einer Spannung von 8000 kg mittels einer sinnreichen Spannvorrichtung eingesetzt.

Bei den Versuchsfahrten, die auf der Strecke Breslau-Sommerfeld und zurück stattfanden, ergab sich bei geringerem Wasser- und Kohlenverbrauch eine erheblich größere Leistung gegenüber schwereren und auch weit größeren Maschinen. Mit einem Zuge von 36 Achsen (306,3 t)

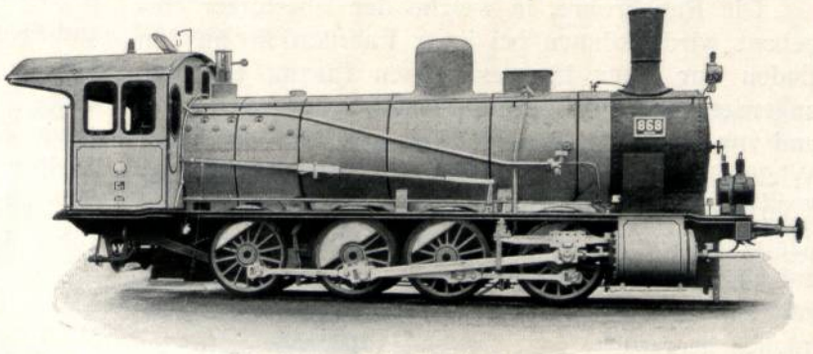


Abb. 6. D- (4/4) Güterzug-Lokomotive für die Königlich Preußische Staatsbahn.

erzielte man bei 350 Grad C. mittlerer Dampftemperatur auf wagerechter Strecke 123 km, bei leichter Steigung 110—120 km und mit einem anderen Zuge von 412,8 t im Mittel 93,2 km Geschwindigkeit pro Stunde. Die Kraftleistung erreichte 1440 indizierte Pferdestärken bei einer stets ausreichenden Dampfbildung. Letztere ermittelte sich mit 47,5 kg pro Quadratmeter Heizfläche und Stunde.

Als neueste Lokomotivbauart ist die für die Königlich Preußische Eisenbahn-Verwaltung hergestellte 2 B- (2/4) Gleichstrom-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Stumpf-Steuerung anzuführen. Das charakteristische an dieser Lokomotive ist, daß der Dampf in gleichbleibender Richtung durch die Dampfmaschine geführt wird und der Dampfeinlaß in die Zylinder durch Ventile erfolgt, während der Dampfauslaß in Mitte der Zylinder durch den Dampfkolben selbst gesteuert wird. Die Ventile werden durch Hubkurvenstücke mit der üblichen Heusingersteuerung bewegt. Vorausströmung und Kom-

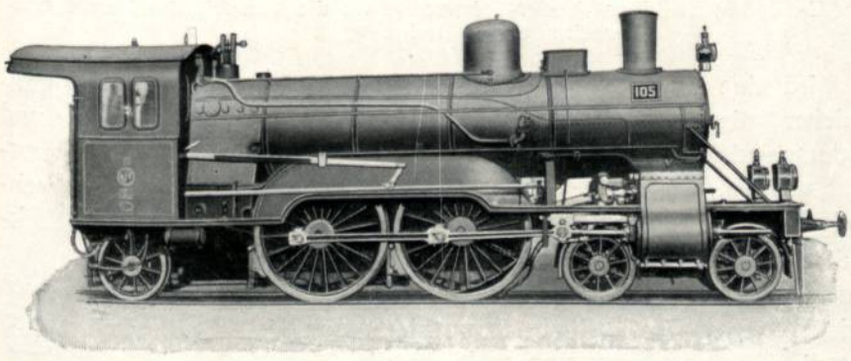


Abb. 5. 2 B 1- (2/5) Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive für die Königlich Preußische Staatsbahn.

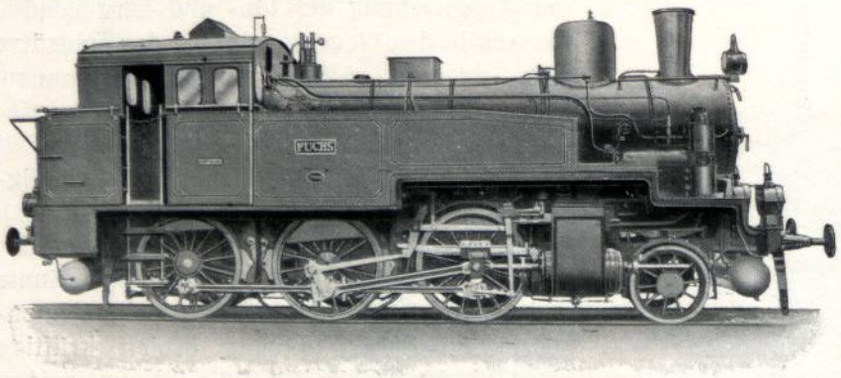


Abb. 7. 1 C- (3/4) Personenzug-Tender-Lokomotive für die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft.

pression sind bei dieser Lokomotive konstant. Ein endgültiges Urteil über diese Bauart kann erst nach Abschluß der Versuchsfahrten gefällt werden.

Mit Einführung der Heißdampf-Lokomotiven mit Rauchröhren-Überhitzern brachte das Werk gleichzeitig eine Reihe von Verbesserungen und viele Einrichtungen für präzise Arbeitsausführung in allgemeinen Gebrauch:

Die Rauchrohre, in welche der Überhitzer eingebaut wird, können bei ihrer Fabrikation an den Enden nur einen langgestreckten Einzug erhalten, außerdem sind die Rohre an den Enden meist unrund und von ungleicher Stärke. Da es jedoch von hoher Wichtigkeit ist, daß diese Rohre an der Feuerbüchs-Rohrwand mit kurzer Krümmung satt anliegen, wird der nötige Umbug mit einer besonderen Einrichtung auf einer hydraulischen Presse im kalten Zustande nachträglich hergestellt.

Hierauf wird eine Zentriervorrichtung in die Rohrenden eingeführt, mittels welcher die Rohre außen genau zentrisch sowie auf gleiche Wandstärke abgedreht und ferner die drei Rillen, welche innerhalb der Feuerbüchswand zu liegen kommen, in genau gleicher Tiefe eingedreht werden können. Diese Einrichtung wurde der Firma gesetzlich geschützt.

Zur Prüfung der genauen Herstellung der Schieber mit festen Ringen wird eine Anwärm-Vorrichtung benutzt, mittels welcher die Schieber und Büchsen bei einem Temperaturunterschiede von 20 Grad C. vor deren Einbau untersucht werden, um festzustellen, ob noch Schleifarbeiten nötig sind.

Mit einer der Firma patentierten Regulierklappe für die Durchströmung der Überhitzerheizgase wurden auch bei Lokomotiven gute Resultate erzielt. Wie die Figur 1 in Abb. 4 erkennen läßt besteht die Vorrichtung aus 2 auf einer drehbaren Welle angeordneten Klappen, von welchen die obere lose, die untere fest auf der Welle sitzt. Wird die untere Klappe durch Drehen der Welle angehoben, so stößt sie auf halbem Wege an das Bordeisen der oberen und nimmt diese bis in die aus der Figur ersichtlichen Höchstlage mit. Die Betätigung der Klappen erfolgt mittels eines auf der Welle aufgekeilten Hebels automatisch durch einen Servomotor.

Damit beim plötzlichen Öffnen des Reglers, wenn der Dampfkolben in Wirksamkeit tritt, oder beim Zufallen der Klappen kein harter Schlag entsteht, ist der Servomotor zum Abfangen der Stöße mit einer sinnreichen Luftpufferung versehen. Die Zeigervorrichtung für die Bemessung der jeweiligen Klappenöffnung besitzt gleichfalls eine eigenartige Ausbildung. —

Von weiteren, aus der „Maschinen-Bau-Anstalt Breslau“ hervorgegangenen Lokomotiven wären noch besonders zu erwähnen:

Die für die Königlich Preußische Staatsbahn gelieferten 2 B 1- (2/5) Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven mit 1980 mm Treibraddurchmesser und 63 t Dienstgewicht, die 2 B- (2/4) Personenzug-Lokomotiven mit 1750 mm Treibraddurchmesser und zirka 51 t Dienstgewicht und die D- (4/4) Verbund- sowie Zwillings-Güterzug-Lokomotiven mit 1250 mm Treibraddurchmesser und 53,5 t Dienstgewicht.

Zur Lieferung gelangten ferner 2 B- (2/4) Schnellzug-Lokomotiven mit 1570 mm Raddurchmesser und

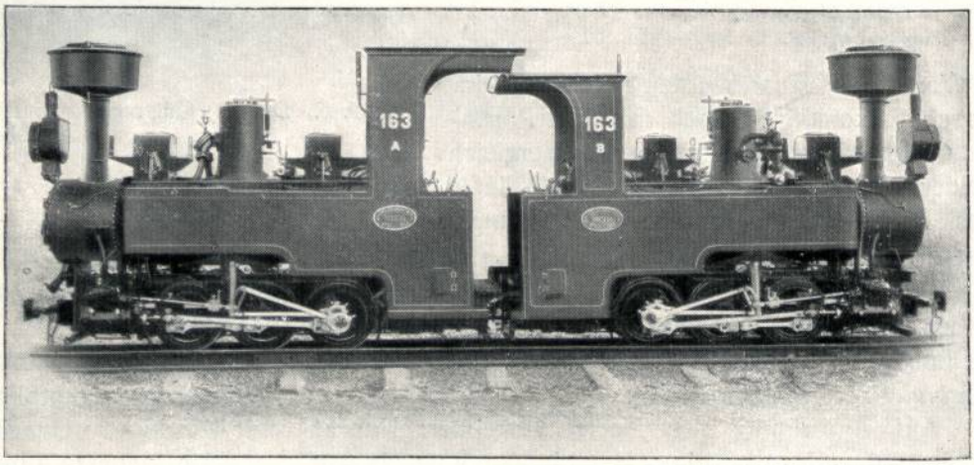


Abb. 8. 2 × C- (2×3/3) Zwillings-Tender-Lokomotive für die Versuchsabteilung der Verkehrstruppen Berlin.

54 t Dienstgewicht an die Königlich Sächsiche Staatsbahn, desgleichen mit 1980 mm Raddurchmesser und 54 t Dienstgewicht, sowie 1 C- (3/4) Personenzug-Tenderlokomotiven mit 1500 mm Treibraddurchmesser und 59 t Dienstgewicht an die Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft.

Außer einer großen Anzahl anderer Lokomotiven für Vollbahnen wurden noch viele Schmalspurtypen gebaut, von welchen die 2 × C (2 × 3/3) Zwilling-Tender-Lokomotiven für die Versuchsabteilung der Verkehrstruppen in Berlin genannt seien.

HENSCHEL & SOHN, CASSEL.



Abb. 1. Lokomotiv-Montage Cassel.

Die Firma Henschel & Sohn in Cassel besteht seit dem Jahre 1810 und feierte am 15. August 1910 das Fest ihres 100jährigen Bestehens. Im Jahre 1848 wurde die erste Lokomotive, eine 2 B-Personenzuglokomotive mit vorderem Drehgestell, an die FriedrichWilhelms-Nordbahn geliefert. In den folgenden Jahrzehnten wandte sich die Firma, die sich bisher auf allen Gebieten des Maschinenbaues hervorragend betätigt hatte — die „Henschel"-Röhrenkessel und die „Henschel"-Turbinen sind noch heute jedem Fachmann bekannt — mehr und mehr vorzugsweise dem Lokomotivbau zu, der heute fast die ausschließliche Beschäftigung des Werkes bildet.

Die Lokomotive mit der

Fabrik-Nr.	5 000	wurde	1899
„ „	6 000	„	1902
„ „	7 000	„	1905
„ „	8 000	„	1907
„ „	9 000	„	1909
„ „	10 000	„	1910

abgeliefert; letztere am Tage der Hundertjahrfeier.

Das von Georg Christian Karl Henschel gegründete Werk hat sich dauernd vom Vater auf den Sohn vererbt.

Der jetzige Chef, Herr Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. Karl Henschel, übernahm die Leitung des Werkes am 1. Juli 1900 und ließ die gesamten Werksanlagen neu aufbauen und erweitern. Mit dem Umbau des Werkes tat dieses einen gewaltigen Schritt vorwärts, wie niemals zuvor.

Das beste Bild für die bedeutende Vergrößerung des Unternehmens gibt die Produktionssteigerung der Jahre 1902—1908, während welcher der Umbau des Werkes vollendet wurde. Sie stieg von 12 100 t im Jahre 1902 auf 38 600 t im Jahre 1908, also auf mehr als das dreifache.

Der infolge der wachsenden Produktion sich ständig steigernde Materialbedarf, welcher immer schwieriger zu decken war, veranlaßte Karl Henschel im Februar 1904 von der Dortmunder „Union" die Henrichshütte bei Hattingen a. d. Ruhr käuflich zu erwerben. Während des Ausbaues der Casseler Werke begannen die gleichen, jedoch noch umfang-



Abb. 2. Kesselschmiede Cassel - Rothenditmold.

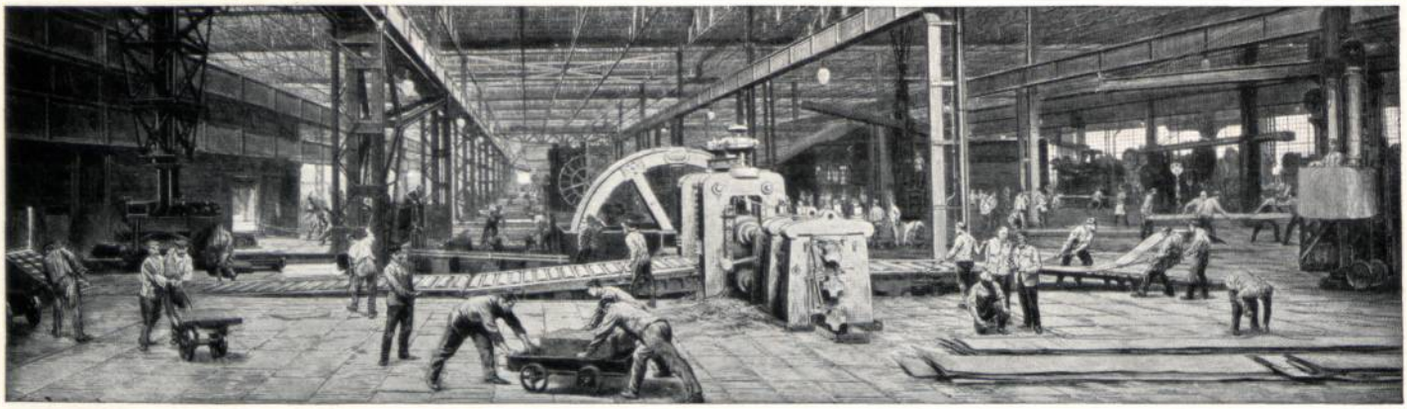


Abb. 3. Walzwerk Henrichshütte.

reicheren Arbeiten auf diesem Hüttenwerk, welche es zu einem Qualitätswerk ersten Ranges erweiterten.

Das Werk liefert neben den Materialien für das Stammhaus in Cassel, das fast alle zum Lokomotivbau erforderlichen Materialien, wie Kesselbleche, Radsätze, Stahlformguß, Schmiedestücke usw. von seinem Hüttenwerk bezieht, auch alle Materialien für den Schiffs- und Maschinenbau bis zu den schwersten Stücken.

Heute ist die Henrichshütte wohl eines der besteingerichteten und größten Werke seiner Art in Rheinland-Westfalen. Die Zahl der Arbeiter und Beamten beträgt 3500 gegen 1300 zur Zeit des Ankaufes.

Die Lokomotivfabrik in Cassel beschäftigte, als Karl Henschel im Jahre 1900 die Leitung übernahm, 2200 Personen. Schon im Jahre 1908 waren es 6200.

Es können jährlich 800 große Vollbahnlokomotiven hergestellt werden, von kleineren Lokomotiven eine entsprechend größere Anzahl. Sowohl für das Inland als für das Ausland hat die Firma die bei weitem größte Produktion aller deutschen Lokomotivfabriken. An der gesamten deutschen Ausfuhr von Lokomotiven ist sie in den letzten Jahren mit mehr als 40 % beteiligt.

Henschelsche Lokomotiven laufen heute in allen Ländern der Welt, mit Ausnahme von England und Nordamerika, wohin eine Ausfuhr von Lokomotiven nicht stattfinden kann. Überall haben sich die Lokomotiven einen ehrenvollen Ruf errungen.

Die Firma Henschel & Sohn, Cassel, baut Lokomotiven jeder Art und Größe und für alle Spurweiten, und zwar:

> Lokomotiven für Hauptbahnen, Nebenbahnen, Kolonialbahnen, Straßenbahnen (Tramlokomotiven), sowie Lokomotiven für Privatanschluß-, Industrie-, Feldbahnen und Bauunternehmer. Ferner Rangier-Lokomotiven mit Kran, feuerlose Lokomotiven, elektrische Lokomotiven, Schneeschleudermaschinen, Dampfwagen. Gangbare Lokomotivtypen in Normal- und Schmalspur werden auf Vorrat gebaut und sind daher schnell lieferbar.

4 Konstruktionsbureaux stehen zur Ausarbeitung von Neuentwürfen zur Verfügung.

Für die Preußische Staatsbahn hat die Firma eine große Anzahl neuer Typen geschaffen, zuletzt die in Abbildung 6 dargestellte E-Heißdampf-Güterzuglokomotive, welche alle bisherigen Güterzugmaschinen an Leistungsfähigkeit übertrifft. Die Lokomotive war im Jahre 1910 sowohl in Buenos Ayres wie in Brüssel ausgestellt. Auf beiden Ausstellungen erhielt die Firma den Großen Preis.

Bestimmt zur Beförderung schwerer Güterzüge, kann diese Lokomotive aber auch vermöge der verhältnismäßig großen Raddurchmesser von 1400 mm für den Personenzugdienst auf Strecken mit Steigungen herangezogen werden.

Bei den im Februar 1910 von der Königlich Preußischen Eisenbahn-Verwaltung vorgenommenen Versuchsfahrten hat die Lokomotive einen Zug von 1403 t hinter dem Tender-Zughaken auf einer kurvenreichen Steigung von 1 : 117 mit 12 km/Std. Ge-



Abb. 4. Martin-Stahlwerk Henrichshütte.



Abb. 5. Mechanische Werkstatt Henrichshütte.

schwindigkeit befördert. Die im Dynamometerwagen gemessene effektive Zugkraft betrug 18 000 kg, die indizierte rund 19 000 kg. Trotz des geringen Adhäsionskoeffizienten von nur 3,7 trat ein Schleudern der Räder nicht ein. Die Dampfentwicklung des Kessels war bei 60 % Füllung in den Zylindern noch vollkommen ausreichend. Bis Mitte 1911 wurden bereits 143 Lokomotiven dieses Types bestellt.

Von den zahlreichen neuen Lokomotivtypen, welche für ausländische Bahnverwaltungen ausgeführt wurden, sind einige wenige in den nachfolgenden Abbildungen 7—10 dargestellt.

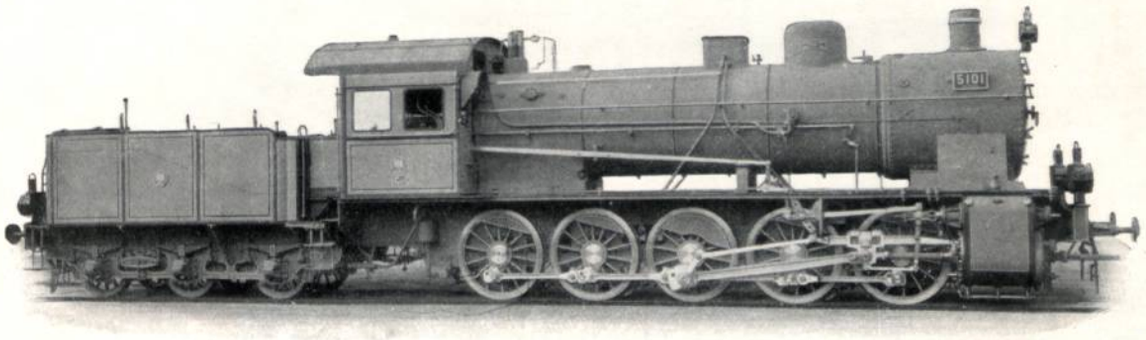


Abb. 6. E-Heißdampf-Güterzuglokomotive für die Preußische Staatsbahnverwaltung.

Zylinderdurchmesser	630 mm	Rostfläche	2,62 qm
Kolbenhub	660 mm	Kesselheizfläche	154,16 qm
Treibraddurchmesser	1 400 mm	Überhitzerheizfläche	52,72 qm
Fester Radstand	3 000 mm	Leergewicht der Lokomotive	63 t
Gesamt-Radstand	6 000 mm	Dienstgewicht der Lokomotive	70 t
Dampfüberdruck	12 Atm.	Zugkraft	13 600 kg

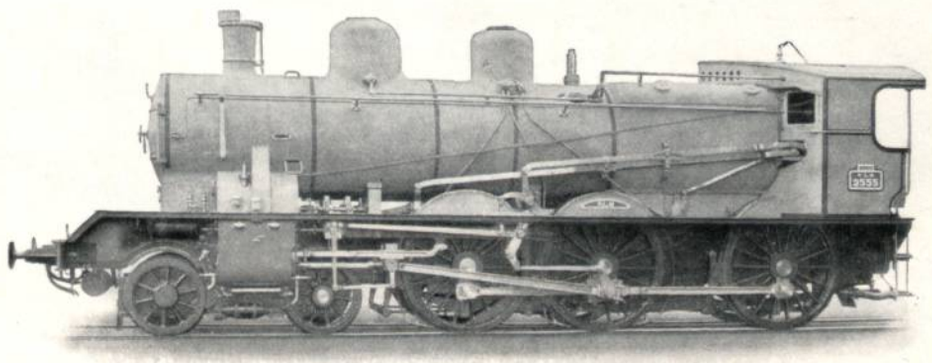


Abb. 7. 2 C-Personenzug-Vierzylinder-Verbundlokomotive für die Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn.

Zylinderdurchmesser H D	370 mm	Dampfüberdruck	16 Atm.
Zylinderdurchmesser N D	590 mm	Rostfläche	3,08 qm
Kolbenhub	650 mm	Heizfläche	247,18 qm
Treibraddurchmesser	1 800 mm	Leergewicht	65 t
Laufraddurchmesser	1 000 mm	Dienstgewicht	72 t
Fester Radstand	4 600 mm	Reibungsgewicht	51 t
Gesamt-Radstand	8 535 mm	Zugkraft	8 400 kg

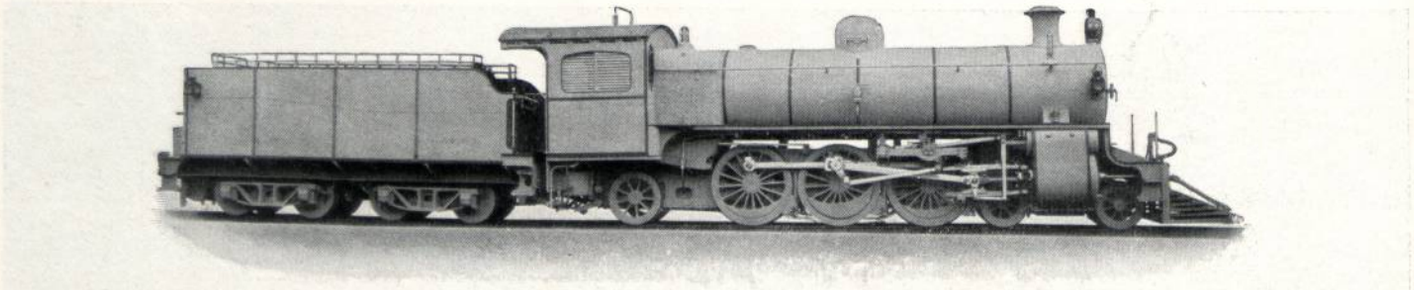


Abb. 8. 2 C 1-Personenzug-Verbundlokomotive für die meterspurige Bahn La Plata-Meridiano Quinto in Argentinien.

Zylinderdurchmesser H D.	450 mm	Heizfläche	165 qm
Zylinderdurchmesser N D	670 mm	Leergewicht der Lok.	46 t
Kolbenhub	660 mm	Dienstgewicht der Lok.	52 t
Treibraddurchmesser	1370 mm	Reibungsgewicht	36 t
Laufraddurchmesser	750/950 mm	Zugkraft	6 500 kg
Fester Radstand	2900 mm	Wasservorrat des Tenders	15 cbm
Gesamt-Radstand	7870 mm	Kohlenvorrat des Tenders	12,5 cbm
Dampfüberdruck	12 Atm.	Leergewicht des Tenders	16 t
Rostfläche	2,05 qm	Dienstgewicht des Tenders	41 t

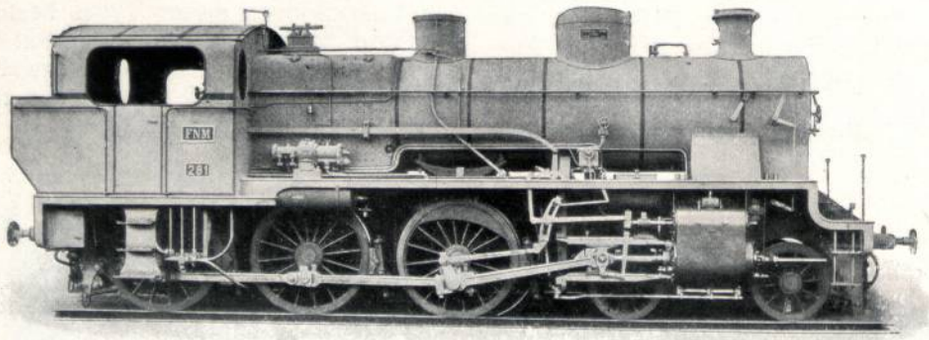


Abb. 9. 2 C-Heißdampf-Personenzug-Tenderlokomotive für die Nord-Milano-Bahn.

Zylinderdurchmesser	500 mm	Kesselheizfläche	123,6 qm
Kolbenhub	600 mm	Überhitzerheizfläche	32,4 qm
Treibraddurchmesser	1 620 mm	Wasservorrat	6,5 cbm
Laufraddurchmesser	1 010 mm	Kohlenvorrat	2 cbm
Fester Radstand	4 000 mm	Leergewicht	53 t
Gesamt-Radstand	8 300 mm	Dienstgewicht	66 t
Dampfüberdruck	12 Atm.	Reibungsgewicht	43,5 t
Rostfläche	2,39 qm	Zugkraft	7 750 kg

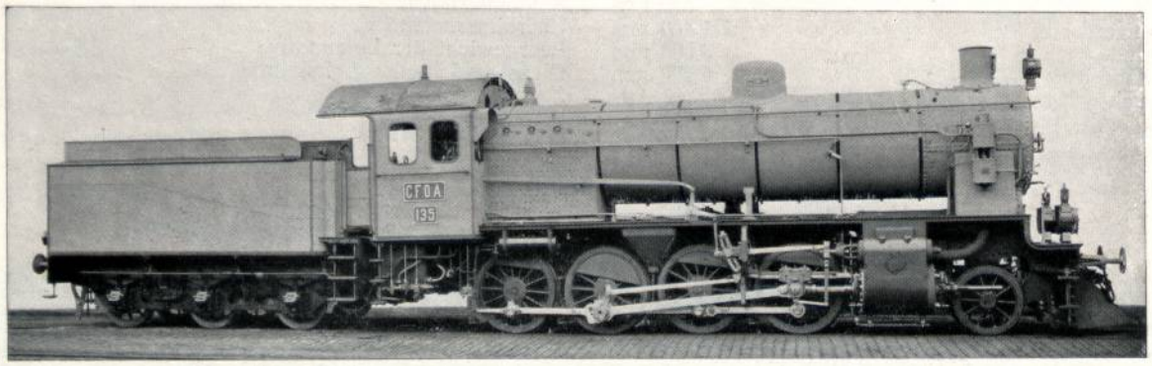


Abb. 10. 1 D-Heißdampf-Güterzug-Lokomotive für die Anatolische und Bagdad-Eisenbahn.

Zylinderdurchmesser	600 mm	Rostfläche	3,13 qm
Kolbenhub	630 mm	Kesselheizfläche	161,56 qm
Treibraddurchmesser	1 350 mm	Überhitzerheizfläche	40,07 qm
Laufraddurchmesser	980 mm	Leergewicht	59 t
Fester Radstand	3 000 mm	Dienstgewicht	66 t
Gesamt-Radstand	7 200 mm	Reibungsgewicht	55,2 t
Dampfüberdruck	12 Atm	Zugkraft	12 t

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann Aktiengesellschaft, Chemnitz, Sa.

Gegründet 1837. 5000 Arbeiter.

Zu denjenigen Firmen, welche als erste in Deutschland den Bau von Lokomotiven aufnahmen, gehörte auch die Maschinenfabrik von Richard Hartmann, dem großen Chemnitzer Maschinenbauer, wie ihn der Volksmund nannte.

Bereits ein Jahr nach der Gründung der Hartmannschen Maschinenfabrik hatte man in Sachsen mit Unterstützung der Regierung unter Leitung des Professors Schubert in Übigau die erste Lokomotive gebaut, und zwar nach einem Modell, welches die Verwaltung der Leipzig-Dresdner Bahn hergegeben hatte. Naturgemäß war diese erste sächsische Lokomotive noch keine vollkommene Maschine und sie konnte daher auch nur zu Bahnhofs- bezw. Rangier-Diensten verwendet werden.

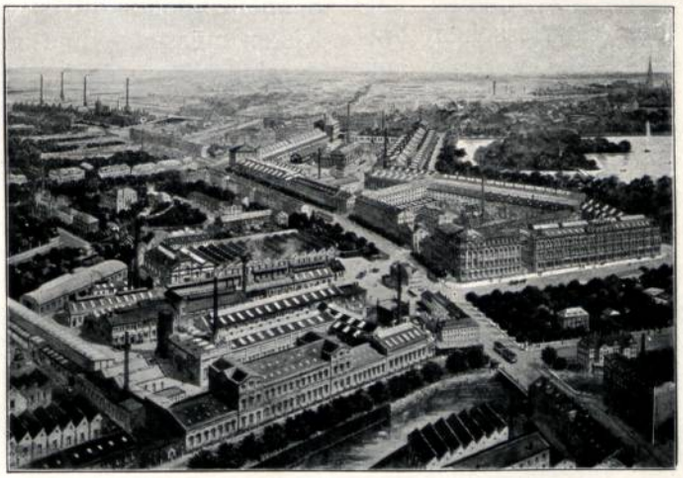


Abb. 1. Fabrikansicht.

1846 fuhr nun Richard Hartmann in Begleitung eines sachverständigen Ingenieurs nach England, um den damals schon sehr vorgeschrittenen englischen Lokomotivbau zu studieren. Zwei Jahre später konnte Hartmann dann schon seine erste Lokomotive, die den vielversprechenden Namen „Glück auf“ erhielt, an die Sächsisch-Bayerische Staatseisenbahn zur Ablieferung bringen.

Der junge Geschäftszweig entwickelte sich in den ersten Jahren zwar nur langsam (1858, also nach zehn Jahren, wurde erst die hundertste Lokomotive abgeliefert) und 1860 mußte er wegen eines ausgedehnten Fabrikbrandes unterbrochen werden, bis die Werkstätten wieder hergestellt waren. Dann aber wurden die Fortschritte um so rascher und die Erfolge um so größer, namentlich, nachdem neben der Lieferung der Maschinen für die Sächsischen Staatsbahnen derjenigen für das Ausland besondere Fürsorge zugewandt worden war. Und heute laufen Hartmannsche Lokomotiven auf den Schienensträngen, die dem Nordpol am nächsten liegen, gleichzeitig auf denen unter dem Äquator und nicht allzufern vom Südpol.

Anfangs wurden bei den Lokomotiven, die Hartmann baute, die damals allgemein üblichen Steuerungen von Stephenson, Allan und Gooch verwendet, die man den englischen Vorbildern entnommen hatte. Als dann Heusinger von Waldegg seine Steuerung erfand, die sich durch ihre Einfachheit und vorteilhafte Dampfverteilung den Steuerungen, die man mittlerweile für ortsfeste Maschinen hatte bauen lernen, an die Seite stellte, nahm Hartmann diese Verbesserung auf und lieferte 1867 seine erste Lokomotive mit dieser Steuerung an die Schweizer Bahn. Später wurde fast ausschließlich die Heusinger-Steuerung verwendet.

1868 erfuhr der Lokomotivenbau der Sächsischen Maschinenfabrik seine erste bedeutende Erweiterung durch die Errichtung einer geräumigen Montagehalle, der dann 1896 und 1908 weitere Vergrößeruugen folgten, die sich teils den Abmessungen der heute bis auf 15 m Länge angewachsenen Maschinen anpaßten, teils aber die Leistungsfähigkeit in bezug auf die Anzahl der jährlich zu bauenden Lokomotiven erhöhten, so daß das Werk heute imstande ist, neben den kleinen Maschinen 150 große Hauptbahnlokomotiven jährlich zu liefern.

Bei ortsfesten Dampfmaschinen lernte man den wirtschaftlichen Vorteil, der durch die Expansion des Dampfes in mehreren Zylindern hintereinander erreicht wird, schon frühzeitig, z. B. in der Wolfschen Maschine, ausnützen. Man konnte dieses Prinzip aber bei Lokomotiven erst betriebssicher anwenden, nachdem eine Vorrichtung gefunden war, die auch bei der Totpunktstellung des Hochdruckkolbens das Anfahren gestattete. Nach zahlreichen Versuchen mit verschiedenen derartigen Einrichtungen, die ihren Zweck nicht voll-

ständig erfüllten, erfand August von Borries 1884 sein Anfahrventil, das diesen Anforderungen entsprach und unter dem Namen des Erfinders weit bekannt wurde.

Die Sächsische Maschinenfabrik verwendete 1885 dieses Anfahrventil erstmalig bei einem Auftrage der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen an einer Verbund-Güterzuglokomotive. Gleichzeitig mit dieser Maschine kam eine Vergleichslokomotive derselben Größe und Bauart, aber mit Zwillingswirkung zur Ablieferung. Die mit beiden angestellten Versuche fielen zugunsten der Verbundlokomotive aus.

Die Verwaltung der Königlich Sächsischen Staatseisenbahn entschloß sich daraufhin zu weiteren Versuchen mit Verbund-Schnellzuglokomotiven. Zu diesem Zwecke lieferte die Sächsische Maschinenfabrik 1886 je eine $^2/_3$-gekuppelte Schnellzuglokomotive mit Zwillings- und Verbundwirkung. Auch von diesen beiden erwies sich die Verbundlokomotive als wirtschaftlich überlegen, so daß ihr in der Folge der Vorzug gegeben wurde. Über 800 Verbundlokomotiven haben bis jetzt die Werkstätten der Sächsischen Maschinenfabrik verlassen, nachdem dann auch die Anfahrvorrichtung von Lindner eingeführt worden war, die der Borriesschen Einrichtung gegenüber noch mancherlei Vorteile aufweist.

Mit dem Vordringen der Eisenbahnen in gebirgige Gegenden, in denen sich häufig große Kurven mit kleinen Halbmessern nicht vermeiden lassen, wurde an die Lokomotivenbauer eine neue Aufgabe gestellt. Dort lassen sich gewöhnliche Lokomotiven mit festen Achsen und größerem Radstande nicht immer mit Vorteil verwenden. Man kam daher auf die kurvenbeweglichen Maschinen, bei denen der Kessel mit dem Rahmen auf zwei Motorgestellen ruhte, die um mittlere Zapfen drehbar sind. Diese Motorgestelle mit kurzem Radstande, deren Räder miteinander durch Kuppelstangen verbunden sind, können sich beim Durchfahren der Kurven leicht einstellen, ohne zu drängen. Derartige kurvenbewegliche Maschinen, zuerst bekannt geworden als Meyer-Maschinen, sind Verbundlokomotiven, bei denen jedes Motorgestell eine Zweizylinder-Lokomotive darstellt, die zusammen einen Kessel besitzen, und zwar so, daß die Hochdruckzyinder am hinteren, die Niederdruckzylinder am vorderen Gestelle angeordnet sind. Die erste dieser kurvenbeweglichen Lokomotiven brachte die Sächsische Maschinenfabrik 1891 an die Königlich Sächsische Staatseisenbahn zur Ablieferung, da Sachsen, dessen Eisenbahnen vorwiegend in gebirgigem Gelände fahren, das gegebene Versuchsfeld für eine derartige Bauart war. Den Maschinen nach Bauart Meyer folgten bald normal- und schmalspurige Lokomotiven nach Bauart Klose, die aber nur noch selten gebaut werden, und dann die nach Bauart Mallet-Rimrott, die namentlich auch im Ausland, in tropischen und subtropischen Ländern rasch Aufnahme fanden. Eine große Anzahl der in Niederländisch-Indien fahrenden Maschinen wurden von der Sächsischen Maschinenfabrik nach diesem System gebaut.



4 Schnellzugs-Lokomotiven der französischen Ostbahn auf dem Hofe der S.-M.-F. fertig zum Versand.

Stetig wuchsen die Anforderungen an die Leistung der Lokomotiven. Dementsprechend waren die Maschinenleistungen und auch die Zylinderdurchmesser zu vergrößern, so daß die letzten Schnellzuglokomotiven bis zu 1600 Pferdekräfte leisten müssen. Eine gewisse Größe des Zylinderdurchmessers darf aber wegen der allgemeinen Profilweite nicht überschritten werden. Man war daher gezwungen, drei und vier Zylinder anzuwenden. Dadurch wurde außer kleineren Abmessungen der Zylinder auch der Vorteil erreicht, daß die geradlinig sich bewegenden Massen besser ausgeglichen werden können, wodurch die Tangentialdruckkräfte (Drehkräfte) gleichmäßiger auf die Kurbeln wirken und die Lokomotiven ruhiger laufen.

Die erste Lokomotive der Sächsischen Maschinenfabrik mit vier Zyindern, die auf ein gekuppeltes Achsensystem wirken, war eine Schnellzugs-Verbundlokomotive. Sie wurde im Jahre 1900 auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt und erregte dort allgemeines Aufsehen.

Bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts war der Wirkungsgrad der Lokomotiven in bezug auf den Brennstoffverbrauch relativ ungünstig, weil man die bedeutenden Kondensationsverluste in den Zylindern in Kauf nehmen mußte. Da sich die Anwendung des überhitzten Dampfes, der sich bei ortsfesten Maschinen schon mit Erfolg eingeführt hatte, nicht ohne weiteres auf Lokomotiven übertragen ließ, wandte man, um die Kondensationsverluste zu verringern, zunächst die Dampftrocknung an.

Die Sächsische Maschinenfabrik baute erstmalig 1902 einen Verbinder-Dampftrockner bei schweren Güterzugslokomotiven. Durch ihn wurden die in die Rauchkammer eintretenden Heizgase, die noch eine Temperatur bis zu 360° C besitzen, dazu benutzt, um den Dampf, der aus dem Hochdruck-

zylinder in den Niederdruckzylinder übertritt, zu trocknen. Hierbei war gegenüber den gewöhnlichen Verbund- und Zwillingsmaschinen eine Kohlenersparnis bis zu sieben vom Hundert zu verzeichnen, und nun führte die Sächsische Maschinenfabrik nach diesem System eine große Anzahl von Lokomotiven mit Dampftrocknern aus.

Diese Lokomotivart kann als Vorläuferin der modernen Heißdampflokomotive angesehen werden, bei der Kesseldampf (Frischdampf) vor dem Eintritt in die Zylinder durch die Heizgase von hoher Temperatur bis auf 350° C erhitzt wird.

Von den verschiedenen Überhitzerarten, deren endgültiger Einführung infolge der eigenartigen Verhältnisse der Lokomotiv-Dampfmaschine sich große Schwierigkeiten entgegenstellen, haben sich nur wenige bewährt. Am gebräuchlichsten ist der Rauchröhren-Überhitzer von Wilhelm Schmidt geworden; außer diesem ist in neuerer Zeit auch der Pielock-Überhitzer in Aufnahme gekommen.

Die erste Lokomotive, die von der Sächsischen Maschinenfabrik mit dem Schmidtschen Rauchkammer-Überhitzer ausgerüstet wurde, war eine $^5/_5$-gekuppelte Güterzugs-Lokomotive, die 1905 abgeliefert wurde. Dieser Maschine folgten dann über 160 normal- und schmalspurige Heißdampf-Lokomotiven mit Überhitzern nach Schmidt und Pielock.

Gleichzeitig mit der Leistung der Lokomotiven nahm auch ihr Gewicht ganz erheblich zu. So wog die erste Lokomotive leer 21 725 kg (im Dienst 24 000 kg), die tausendste Lokomotive wog schon 35 000 kg (39 200 kg), die dreitausendzweihundertundfünfzigste 64 300 kg (72 000 kg).

Es wurden geliefert bezw. sind in Ausführung für:

das Deutsche Reich	etwa	2300	Lokomotiven
Spanien	„	350	„
Niederländisch-Indien	„	320	„
Rußland	„	150	„
Österreich-Ungarn	„	110	„
Dänemark	„	100	„
Frankreich	„	70	„
Italien	„	55	„
Argentinien	„	50	„
Japan	„	40	„
Norwegen	„	40	„
Rumänien	„	30	„
Serbien	„	25	„
Canada	„	20	„
Portugal, Türkei, Schweiz, China, Venezuela, Bolivien und Brasilien....zusammen	„	130	„

Aber auch auf anderen Gebieten hat sich die Sächsische Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft, entwickelt. Der Dampfmaschinenbau hat durch die Aufnahme der sogen. „Kerchove-Dampfmaschine“ einen gewaltigen Fortschritt zu verzeichnen. Daneben wurde der Bau von Dampfturbinen mit großem Erfolge gepflegt. Die S. M. - F.-Dampfturbine gehört zum System der Aktionsturbinen, die das Wärmegefälle zwischen dem heute üblichen Frischdampfzustand und der Kondensationsspannung

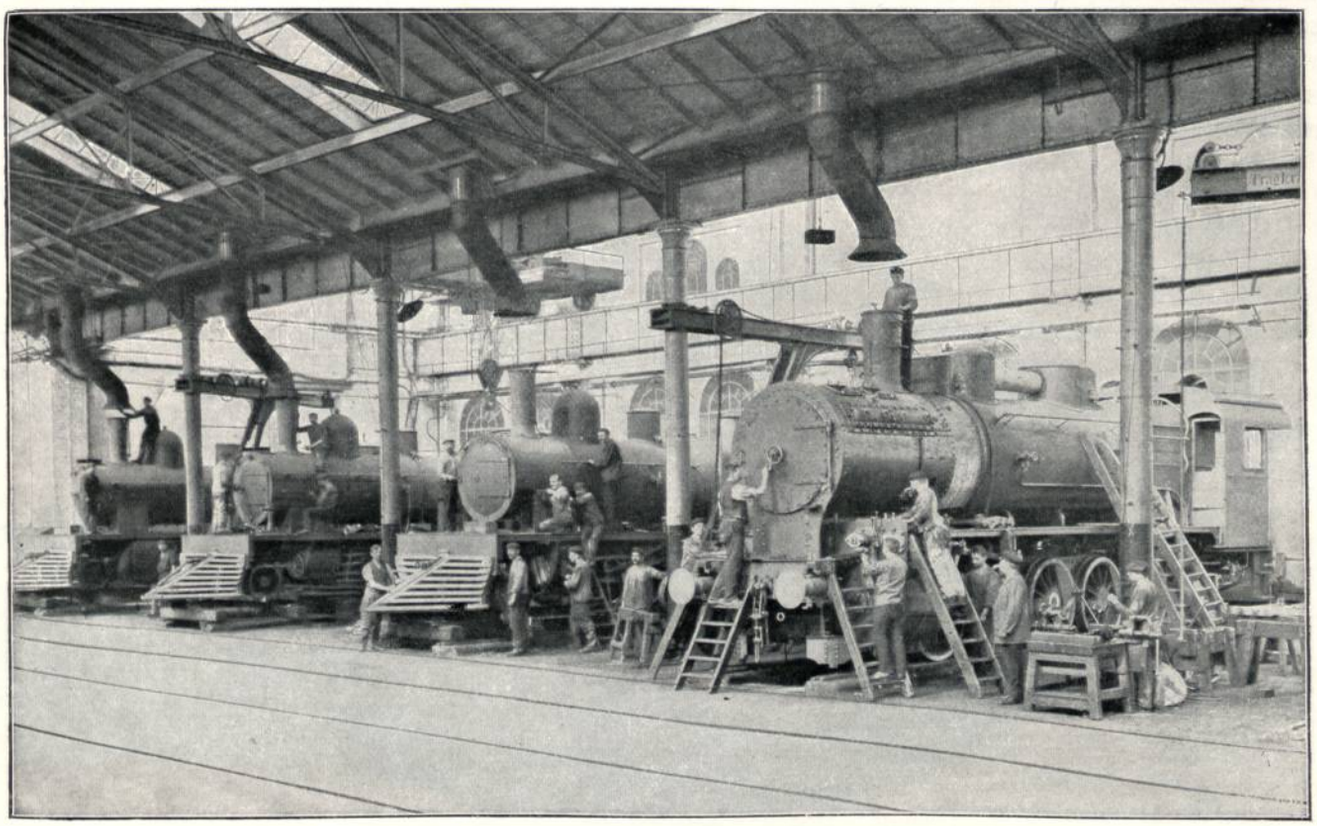


Abb. 3. Blick in die Lokomotiven-Montagehalle.

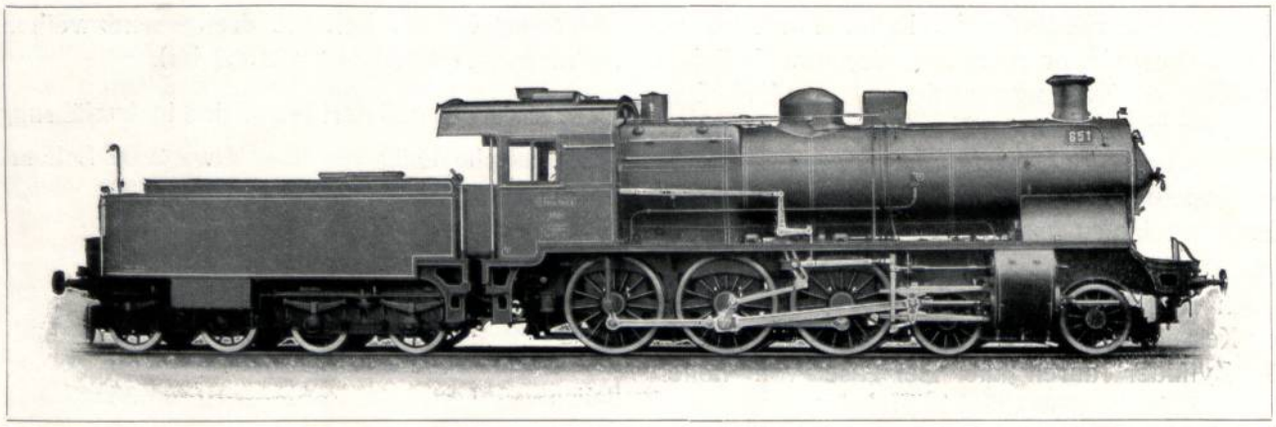


Abb. 4. Die Brüsseler Ausstellungs-Lokomotive 1910.

in einer geringen Anzahl von Schaufelrädern ausnutzen.

In enger Verbindung mit dem Lokomotiv- und Dampfmaschinenbau steht der Dampfkesselbau, dem in mit den modernsten Einrichtungen ausgestatteten Werkstätten die vollste Aufmerksamkeit geschenkt wird und der bis heute zirka 10 000 Dampfkessel lieferte.

In innigem Kontakte mit dieser Abteilung stehen die Spezialabteilungen für Rohrleitungsbau und für Kesselhausbekohlungsanlagen und Rostbeschickungsapparate.

Als weitere Arbeitszweige haben sich die Abteilungen für Pumpen-, Kompressoren- und Wasserwerksbau große Bedeutung verschafft.

Ferner hat die Sächsische Maschinenfabrik stets dem Werkzeugmaschinenbau, und zwar speziell dem Bau schwerer Werkzeugmaschinen für Eisenbahn-Reparaturwerkstätten, Schiffswerften, Geschütz- und Geschoßfabriken, Arsenale usw. ihr besonderes Interesse gewidmet. Weit über 15 000 schwere Werkzeugmaschinen haben im Laufe der Jahre die Hartmannschen Werkstätten verlassen.

Auch der Transmissionsbau steht heute vollkommen auf der Höhe und liefert seine Erzeugnisse nach allen Weltteilen.

Wenngleich für die Interessenten des vorliegenden Werkes weniger von Wert, darf jedoch mit Rücksicht auf die Bedeutung, die der Hartmannsche Textilmaschinenbau in der ganzen Welt besitzt, dieser Zweig der Fabrikation nicht unerwähnt bleiben. War es doch gerade der Textilmaschinenbau, mit dem Hartmann vor nunmehr fast 75 Jahren begann, und den er und später die Aktiengesellschaft zu höchster Blüte brachten.

Sowohl Hartmannsche Webereimaschinen aller Art, wie auch sämtliche Spinnereimaschinen mit ihren Vorbereitungsmaschinen dienen heute in allen fünf Weltteilen zur Verarbeitung von allen spinn- und webfähigen Stoffen.

So sehen wir also heute in der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft, in Chemnitz ein Werk von allgemeiner und weltumspannender Bedeutung auf den verschiedensten Gebieten, unter denen allerdings der Lokomotivbau die erste Stelle einnimmt.

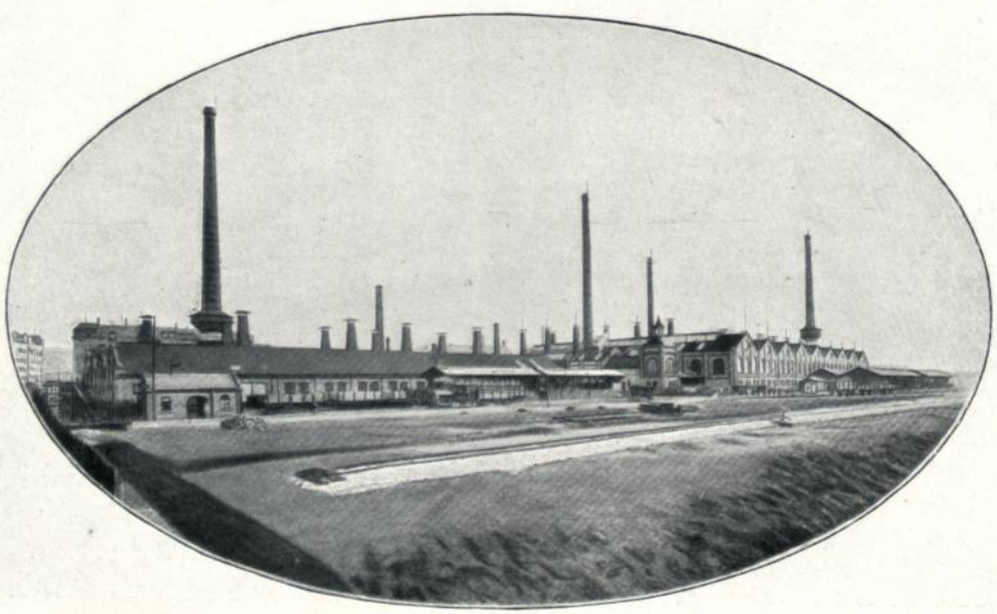


Abb. 5. Die Gießerei.

HOHENZOLLERN

Aktiengesellschaft für Lokomotivbau

GRAFENBERG-DÜSSELDORF

Die Errichtung dieses Werkes fiel in die 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts. Von vornherein zur Herstellung von Lokomotiven bestimmt, wurde die Fabrik auf dem ausgedehnten Gelände der Gesellschaft mustergültig angelegt. Seit der mit den 90er Jahren einsetzenden Zeit wirtschaftlichen Aufschwungs wurden beträchtliche Erweiterungen vorgenommen, so daß die Leistungsfähigkeit eine Höhe von jährlich etwa 200 Lokomotiven erreichte.

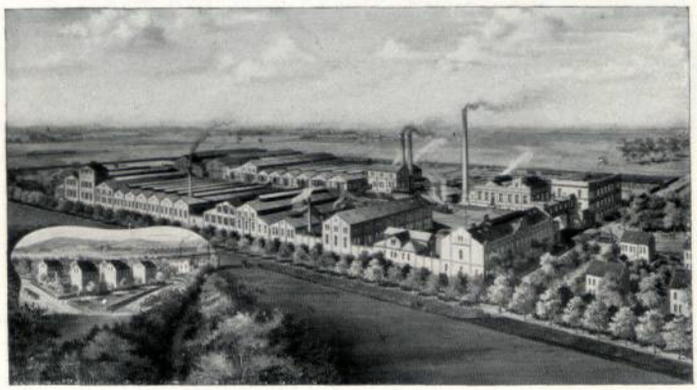


Abb. 1. Werkansicht.

Auch dem inneren Ausbau der Werkstätten hat man von jeher besondere Aufmerksamkeit zugewendet. So werden seit Jahren die Arbeitsmaschinen in den Werkstätten gruppenweise oder einzeln elektrisch betrieben. Ferner ist die Art der Metallbearbeitung durchaus neuzeitlich, indem die Verwendung von Schnellbearbeitungs- und Fräsmaschinen in weitgehendstem Maße Raum gefunden hat. Die Vernietung der Dampfkessel erfolgt durchweg auf hydraulischem Wege, auch wird jede Lokomotive vor dem Verlassen des Werkes auf eigenem Geleise einer scharfen Prüfungsfahrt unterworfen.

Günstig gelegen inmitten des Rheinisch-westfälischen Industriebezirkes genießt das Werk die Vorteile billiger Frachten für sämtliche Rohmaterialien und Kohlen. Auch befindet sich hier ein aufnahmefähiges Absatzgebiet für die besonderen Erzeugnisse. Ein weiterer beträchtlicher Teil der Erzeugnisse wird an das Ausland abgeführt.

Die Gesellschaft pflegt den Bau schwersten Lokomotivmaterials für den Hauptbahnbetrieb und hat auch an der Entwickelung der Heißdampf-Lokomotive Anteil genommen, indem sie unter Mitwirkung des Herrn Geheimen Baurates *Garbe* die erste 1 C Personenzug-Lokomotive mit Schmidtschem Überhitzer ausführte. Abb. 3.

Diese Maschine, hat im Bereiche der Preußischen Staatseisenbahn inzwischen eine außerordentliche Verbreitung erfahren und wurde auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 mit der goldenen Medaille ausgezeichnet. Sie war gedacht als Güterzug- und Personenzuglokomotive und erhielt in ihrer ersten Ausführung einen Raddurchmesser von 1550 mm bei 520 mm Zylinderdurchmesser und 630 mm Kolbenhub. Die im Anfang des Jahres 1904 gelieferte Reihe dieser Gattung erhielt bereits den vergrößerten Raddurchmesser von 1600 mm bei 540 mm Zylinderdurchmesser und 630 mm Hub. Die Lokomotive hat sich als eine leistungsfähige Personenzuglokomotive erwiesen und dient namentlich in bergigem Gelände zur Beförderung schwerer Schnellzüge. Ihre Geschwindigkeit kann bis zu 90 km in der Stunde gesteigert werden, ohne daß die Ruhe des Ganges beeinträchtigt wird.

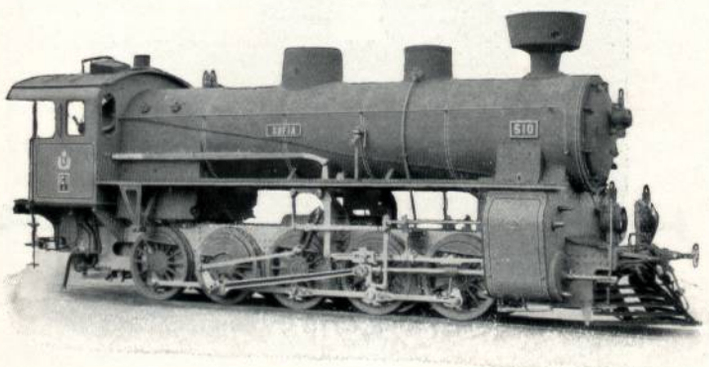


Abb. 2. E Güterzug-Verbund-Lokomotive

Von den Auslandlieferungen der letzten Jahre ist besonders eine Reihe von fünfachsigen Verbund-Güterzuglokomotiven für die Bulgarischen Staatsbahnen zu nennen. Abb. 2. Die Lokomotiven haben einen hochgelagerten Kessel, mit breiter, über die Räder der Hinterachse hinausragenden Feuerbüchse. Die Achsen sind nach Gölsdorf gelagert und zwar die zweite und vierte Achse fest, die erste, dritte und fünfte mit je 26 mm Seitenspiel. Die Zylinder erhielten Kolbenschieber

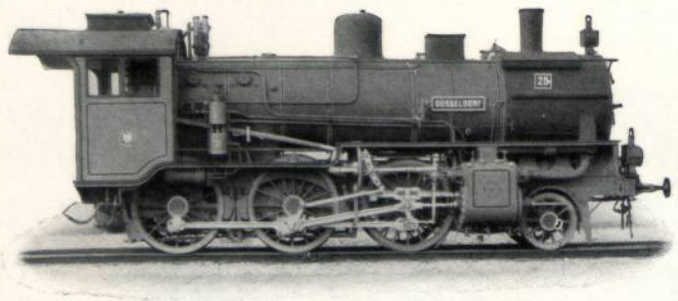


Abb. 3. 1 C Heißdampf-Personenzug-Lokomotive.

mit äußerer Einströmung und einfachem Anfahrkanal nach Gölsdorf.

Die Hauptabmessungen sind:

Durchmesser des Hochdruckzylinders . . .	560 mm
„ „ Niederdruckzylinders . .	850 „
Kolbenhub . . .	650 mm
Raddurchmesser	1250 „
Fester Radstand	2800 „
Ganzer „	5600 „
Dampfüberdruck	14 Atm.
Rostfläche	3,75 qm
Heizfläche	210 „
Leergewicht . .	ca. 59 t
Dienstgewicht . .	„ 68 t

An besonderen Ausrüstungen erhielten die Lokomotiven einen Funkenfängerschornstein, einen Kuhfänger und einen Geschwindigkeitsmesser. Sie sind ferner ausgerüstet mit der selbsttätigen Luftsaugebremse von Hardy. Der dreiachsige Tender enthält 14 cbm Wasser und ca. 6 t Kohlen.

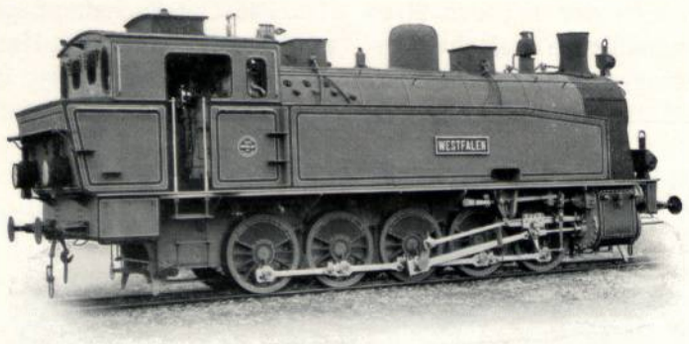


Abb. 4. E. Güterzug-Tenderlokomotive.

Weiter baut die Gesellschaft ihre bewährten Tenderlokomotiven für Verschiebedienst und den Verkehr auf Industriebahnen. Sie hat im Laufe der Jahre Normalbauarten geschaffen und arbeitet diese ständig auf Lager.

Eine besonders schwere Lokomotive ist die abgebildete fünfachsige Tenderlokomotive der Hafenbahn Dortmund-Hoerde. Abb. 4. Sie ist mit seitlich verschiebbaren Endachsen versehen, auch erhielten die Räder der mittleren Treibachse schwache Spurkränze, so daß die Lokomotive bei einem Gesamtradstande von 5200 mm Gleiskrümmungen von 180 m Halbmesser anstandslos durchfahren kann. Sie erreicht bei 13 Atm. Dampfüberdruck eine Zugkraft von 12000 kg. Das Leergewicht beträgt ca. 60000 kg, das Dienstgewicht 78000 kg.

Für den leichteren Verschiebedienst genügt in den meisten Fällen die von der Aktien-Gesellschaft Hohenzollern eingeführte feuerlose Lokomotive. Abb. 5. Diese Lokomotivart hat sich ihrer vielen Vorzüge wegen in den verschiedensten Betrieben bewährt, namentlich in Fabriken feuergefährlicher Stoffe ist sie unentbehrlich geworden. Von den über 200 angefertigten feuerlosen Lokomotiven wurde eine bedeutende Anzahl an staatliche Betriebe geliefert.

Die feuerlosen Lokomotiven erhalten als Kraftspeicher bekanntlich einen mit Wasser gefülten Behälter und müssen vor jeder Arbeitsperiode mit Dampf gespeist werden. Das Arbeitsfeld ist also ein begrenztes, es richtet sich nach dem Wasserinhalte und der Anfangsspannung. Durch gute Einhüllung des Kessels und Anordnung der Zylinder zwischen den Rahmen läßt sich die Gesamtleistung erhöhen.

Die dargestellte Lokomotive wiegt im Dienste 21000 kg und faßt 5000 Liter überhitztes Wasser. Die leichteste von Hohenzollern gelieferte feuerlose Lokomotive hatte ein Dienstgewicht von 3 Tonnen, die schwerste ein solches von 34 Tonnen.

Ferner werden in den Werkstätten hergestellt Lokomotiven, für Klein- und Straßenbahnen, und zwar mit oder ohne Überhitzer, sowie elektrische Lokomotiven jeder Art. Auch liefert die Aktiengesellschaft Hohenzollern schmalspurige Tenderlokomotiven für Erdbewegungen und hält solche stets in Vorrat.

Die weiter zu nennenden Erzeugnisse sind vorwiegend für den Bedarf von Berg- und Hüttenwerken, sowie Eisenbahnbetrieben bestimmt und zwar:

Großventilatoren zur Entlüftung von Bergwerken und Eisenbahntunneln, von höchstem Wirkungsgrad. Luftkompressoren mit selbsttätigen Ventilen, bis zu den größten Leistungen, zum Betriebe von Werkzeugen in Gruben und Werkstätten. — Betriebsmaschinen für alle Zwecke, in vorzüglichster Bauart und Ausführung. Koksausdrückmaschinen für die Kokereien auf Bergwerken und Gasanstalten. — Schiebebühnen aller Art mit Dampf- oder elektrischem Antriebe, auch solche mit feuerlosen Kesseln.

In der gut eingerichteten Gießerei werden neben sonstigen Maschinengußstücken die bekannten Hohenzollernöfen für Werkstätten und Lokomotivschuppen hergestellt.

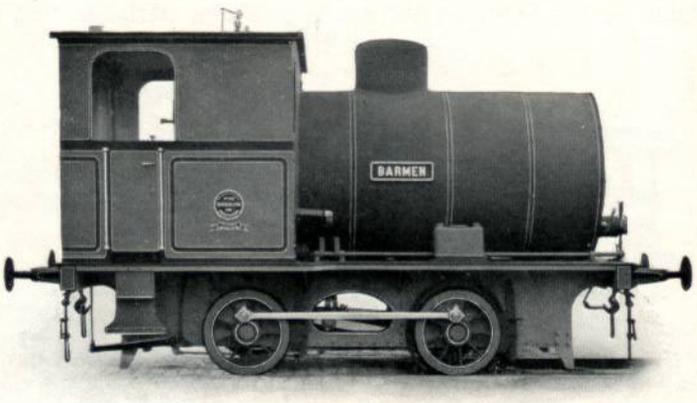


Abb. 5. Feuerlose Lokomotive.

F. SCHICHAU, Elbing in Westpreussen.

Maschinen- und Lokomotivfabrik, Schiffswerft und Eisengiesserei.



Ansicht der Lokomotivfabrik.

Das im Jahre 1837 als Fabrik für ortsfeste Dampfmaschinen, Pumpen, Zuckerfabriks- und sonstige Maschinen eröffnete Werk entwickelte sich seiner geographischen Lage entsprechend in erster Linie zur Schiffswerft. Wenn schon die Elbinger Stammwerft zum Bau recht ansehnlicher Schiffe genügte, bildete das enge und nicht genügend tiefe Fahrwasser im Elbingfluß eine derartige Erschwernis, daß für die größeren Schiffe eine neue Werft in Danzig angelegt wurde, die nach ihrer Eröffnung im Jahre 1891 die Stapellegung von Schiffen auch des größten Tonnengehaltes möglich machte. Schon vorher war 1889 eine große Dockanlage mit Ausrüstungs- und Reparaturwerft in Pillau eingerichtet worden, die vorwiegend den Bedürfnissen der Firma bei den Probefahrten, im übrigen aber auch zur Dockung reparaturbedürftiger fremder Schiffe zu dienen hat. Einschließlich der noch näher zu besprechenden Lokomotivfabrik beschäftigt das Werk jetzt etwa 8000 Arbeiter. Trotz seiner bedeutenden Größe ist es nicht nach dem Beispiel anderer ehemals privater Industriewerke zur Aktiengesellschaft umgewandelt worden, befindet sich vielmehr noch heute im Privatbesitz. Besonders im Torpedobootsbau, ferner im Bau von großen Kriegs- und Handelsfahrzeugen, Eisenbahn-Seefähren, Baggern u. a. m. hat es die Firma zu Weltruf gebracht.

Der Bau von Lokomotiven wurde im Jahre 1860 aufgenommen und, solange sich die Herstellung auf jährlich wenige Stück beschränkte, in den bestehenden, von der Bahn weit abgelegenen Werkstätten ausgeübt, bis die steigende Jahreserzeugung die Errichtung einer besonderen Lokomotivfabrik mit Bahnanschluß gebot. Diese wurde im Jahre 1870 betriebsfertig und reichte für den Bau von jährlich etwa 100 Lokomotiven im Gesamtgewicht von 3500 t aus.

Die durch Angliederung der Kesselschmiede für den gesamten Schiffbau und der Hammerschmiede für schwere Stücke von vornherein nicht als reine Lokomotivfabrik anzusprechende neue Abteilung erfuhr mit der Zeit verschiedene Erweiterungen, bis sie in den Jahren 1906/07 einem durchgreifenden Umbau unterzogen werden mußte, der besonders dem Lokomotivbau zugute kam und unter voller Aufrechterhaltung des Betriebes durchgeführt wurde.

Bei dieser Gelegenheit wurde allgemein für die Werkzeugmaschinen und Beförderungsvorrichtungen der elektrische Betrieb eingeführt, ferner den modernen Arbeitsverfahren, wie Fräsen und Schleifen, ein größeres Arbeitsgebiet zugewiesen, das autogene Schweißen und Schneiden in ausgedehnte Verwendung genommen und so, im Verein mit der größeren Übersichtlichkeit der neuen Werkstätten, erreicht, daß die Fabrik nunmehr, unbeschadet ihrer übrigen Erzeugnisse, zur jährlichen Lieferung von 150 bis 200 Lokomotiven im Gesamtgewicht von etwa 10 000 t befähigt ist.

Von den bis Ende 1910 gebauten etwa 1900 Lokomotiven blieb die Mehrzahl in Deutschland, wo seit der fortgeschrittenen Verstaatlichung der Eisenbahnen die Königlich Preußische Eisenbahnver-

waltung den Hauptabnehmer darstellt. Doch sind auch andere deutsche und ausländische Bahnen beteiligt, von letzteren vornehmlich solche in Rußland. Die Erzeugung umfaßt die verschiedenartigsten Lokomotivgattungen für Haupt- und Nebenbahnen mit Zwillings- und Verbundmaschinen und seit 1903 mit Dampfüberhitzern.

In die Entwicklung des deutschen Lokomotivbaues hat die Firma Schichau zu verschiedenen Gelegenheiten entscheidend eingreifen können.

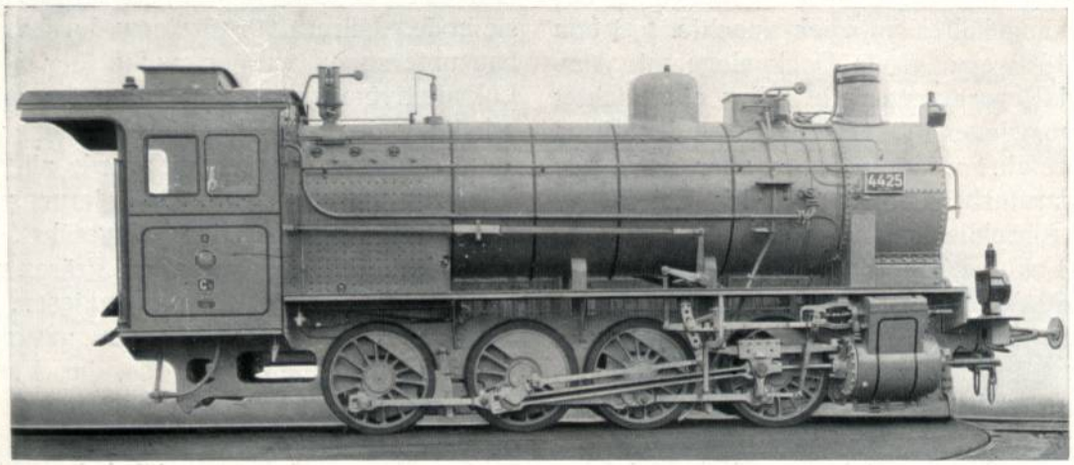
Von geschichtlicher Bedeutung ist besonders, daß sie den Anstoß gab zu den ersten Versuchen, die Verbundwirkung auch auf die Lokomotivmaschine zu übertragen. Nach langen Verhandlungen, in welchen die Firma auf die vorzüglichen Ergebnisse hinweisen konnte, die sie durch Einführung der Zweifach- und Dreifach-Expansionsmaschine im Schiffsmaschinenbau erzielt hatte, gelang es, die maßgebenden Dienststellen bei der Hannoverschen Staatsbahn und fast gleichzeitig bei der Königlichen Ostbahn im Jahre 1880 zu einem Auftrag auf zunächst je zwei kleine 2-achsige Verbund-Tenderlokomotiven zu veranlassen. Die hannoverschen Lokomotiven waren ungekupppelt, sie konnten nur in Verbundschaltung fahren und erhielten lediglich zum Anfahren Frischdampf zum Niederdruckzylinder, dagegen hatten die Ostbahnlokomotiven gekuppelte Achsen und konnten beliebig auf Zwillingswirkung umgeschaltet werden. Auch die Marienburg-Mlawka-Bahn stellte zu Versuchen mit Verbundwirkung eine ihrer C.-Güterzuglokomotiven zum Umbau zur Verfügung.

Zu einer weiteren erfolgreichen und ausschlaggebenden Konstruktion gab der Bau der Berliner Stadtbahn Anlaß. Erfahrungen über die günstigsten Abmessungen von Lokomotiven, die der Eigenart des Stadtbahnbetriebes gerecht wurden, lagen noch nicht vor, es galt daher, die Baugrundsätze selbst neu zu ermitteln. Die zum Wettbewerb nach einem gegebenen Programm von verschiedenen Fabriken im Jahre 1880 gelieferten Lokomotiven wiesen daher auch stark abweichende Abmessungen auf. Während eine Bauart sich für damals zu schwer, eine andere sich als zu wenig leistungsfähig erwies, war bei den Abmessungen der Schichauschen Lokomotiven im wesentlichen das Richtige getroffen. Ihre Bauart wurde denn auch mit geringen Änderungen für alle weiteren Stadtbahnlokomotiven übernommen. Erst allmählich wurde diese Lokomotivgattung infolge wachsenden Verkehrs bei Zunahme der Belastung durch stärkere Bauarten ersetzt, erwies sich aber noch bis etwa an die Jahrhundertwende als dem Betriebe gewachsen.

Aus neuerer Zeit dürfen die von Schichau entworfenen und erstmalig 1908 gebauten D.-Güterzuglokomotiven mit 200 qm Heizfläche der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung hervorgehoben werden, die ihre Entstehung dem Streben verdanken, der weitverbreiteten D.-Heißdampf-Güterzuglokomotive eine möglichst gleichwertige Naßdampf-Lokomotive an die Seite zu stellen, die vor jener den Vorzug größtmöglichster Einfachheit im Aufbau, sowie für die Bedienung und Unterhaltung haben sollte.

Bemerkenswert ist auch der im Band I auf Seite 132, Fig. 17, dargestellte, von der Firma Schichau entworfene Kolbenschieber mit schmalen federnden Ringen für Heißdampf-Lokomotiven, der nunmehr auf den Preußischen Staatsbahnen allgemein zur Einführung kommen soll, nachdem er sich in ausgedehnten Versuchen bewährt hat.

In den beiden Abbildungen ist eine Gesamtübersicht der Schichauschen Lokomotivfabrik gegeben und die zuletzt aufgeführte Lokomotive dargestellt.



$^4/_4$ gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit 200 qm Heizfläche.

Zylinderdurchmesser . .	550 mm	Rostfläche	3 053 qm
Kolbenhub	630 „	Gesamtradstand	4 500 mm
Treibraddurchmesser . .	1250 „	Dienstgewicht	60 000 kg

MASCHINENFABRIK ESSLINGEN in ESSLINGEN

Zweigfabrik: Costruzioni Meccaniche Saronno (Italien).

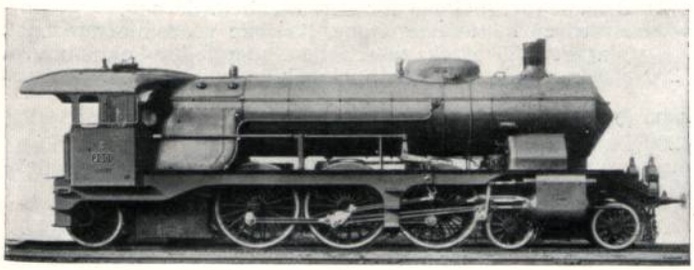


Abb. 1.

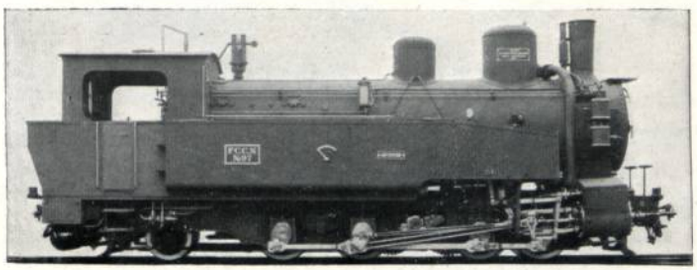


Abb. 2

Die *Maschinenfabrik Esslingen,* welche eine der ältesten Lokomotivfabriken ist, wurde im Jahre 1846 durch Emil Kessler gegründet, der schon 1841 in Karlsruhe die erste Lokomotive gebaut hatte.

Die Fabrik, welche sich von Anfang an mit der Herstellung von Eisenbahnbetriebsmitteln und sonstigem Eisenbahnbedarf befaßte, fertigt hauptsächlich Lokomotiven jeder Größe, Kranlokomotiven, Kleinlokomotiven und Dampftriebwagen für einmannige Bedienung, ausgerüstet mit Kessel, Bauart „Kittel", ferner Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen, sowie Rollböcke, System „Langbein", zum Transport von Breitspurwagen auf Schmalspurgleisen. Die Konstruktion der Dampftriebwagen und ebenso diejenige der Rollböcke wurde vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen preisgekrönt.

Für Eisenbahnbedarf fertigt die Fabrik ferner Strecken-Sicherungs- und Signalanlagen, Schiebebühnen und Drehscheiben, insbesondere mit elektrischem Antrieb, sowie Eisenkonstruktionen jeder Art, wie Brücken, Bahnhofhallen u. dergl.

Seit dem Jahre 1882 bildet die Lieferung des Oberbaues und der Betriebsmittel für Berg- und Seilbahnen eine Spezialität der Fabrik; sie liefert dieselben für Dampf- und elektrischen Betrieb und besitzt in dieser Spezialität die weitgehensten Erfahrungen, zumal sie von jeher in engster Verbindung mit den Erfindern der verschiedenen Zahnradsysteme, Riggenbach, Abt und Strub stand. Die erste Lokomotive nach Abt'schem System ist aus der Maschinenfabrik Esslingen hervorgegangen und wurde im Jahre 1885 für die Harzbahn Blankenburg-Tanne von ihr konstruiert und geliefert.

In früheren Jahren, als sich die Eisenbahnverwaltungen noch nicht in dem Maße, wie jetzt, mit der Eigenkonstruktion der Betriebsmittel befaßten, wurde eine große Zahl Lokomotivtypen von der Maschinenfabrik Esslingen konstruiert und sie hat bis jetzt über 300 verschiedene Typen ausgeführt, von welchem ein großer Teil die Grundlagen für die von den Bahnverwaltungen nachträglich selbst entworfenen Konstruktionen abgaben.

Die Maschinenfabrik Esslingen gehört auch zu den ältesten Fabriken der elektrotechnischen Branche und sie besitzt in Cannstatt hierfür eine eigene große Werkstätte, sie fertigt daselbst Dynamomaschinen und Elektromotoren bis zu den größten Leistungen und widmet sich dem Bau ganzer Elektrizitätswerke, sowie dem Bau von Hebezeugen mit elektrischem Antrieb.

Im Jahre 1902 hat sich die Maschinenfabrik Esslingen die weitbekannte und altrenommierte Maschinenfabrik von G. Kuhn in Stuttgart-Berg angegliedert und verschaffte damit dem schon früher von ihr gepflegten Bau von Dampfmaschinen, Pumpen, stationären Dampfkesseln, Eis- und Kühlmaschinen, Luftkompressoren eine beträchtliche Erweiterung.

Die jetzt in Esslingen, Cannstatt und Stuttgart-Berg zerstreut liegenden Betriebe werden zur Zeit auf

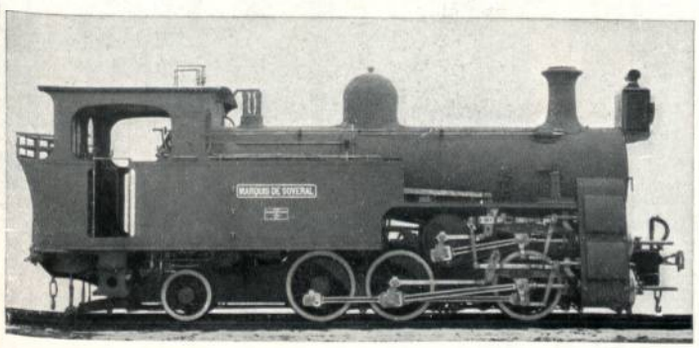


Abb. 3.

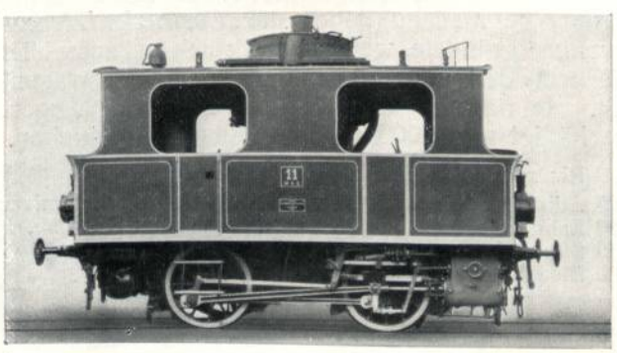


Abb. 4.

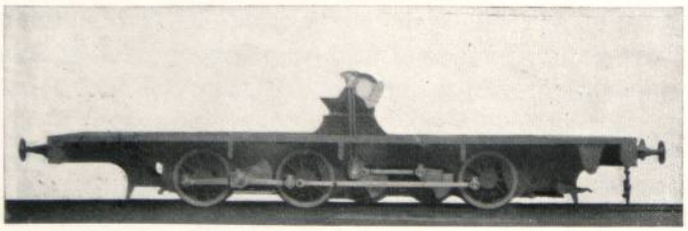


Abb. 5.

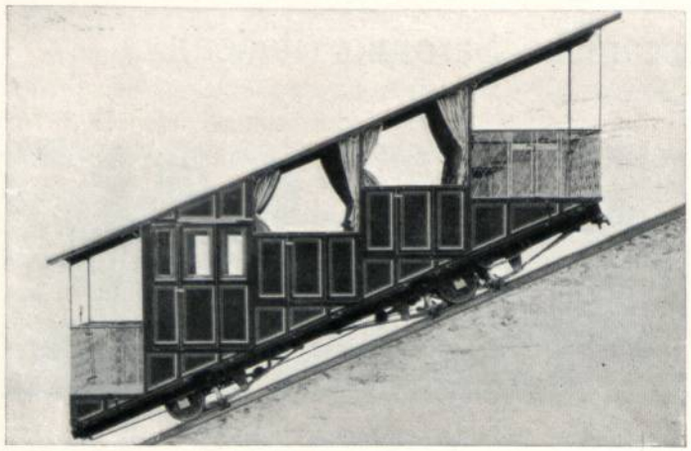


Abb. 6.

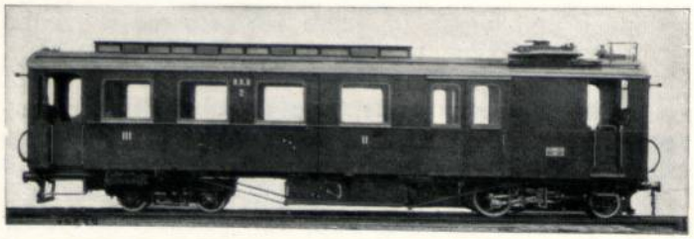


Abb. 7.

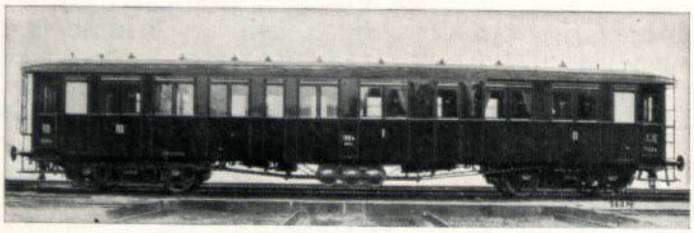


Abb. 8.

einem in der Nähe von Esslingen gelegenen 250000 qm großen Areal vereinigt. Die überbaute Fläche dieser neuen Fabrik wird 70000 qm umfassen.

Hervorzuheben ist noch, daß die Maschinenfabrik Esslingen sich auch im Ausland dadurch ansässig machte, daß sie im Jahre 1887 eine Zweigniederlassung in Saronno bei Mailand (Italien) die *„Costruzioni Meccaniche Saronno“* gründete, welche Fabrik sich fast ausschließlich mit dem Bau von Lokomotiven und Güterwagen befaßt. In Saronno sind 700 Arbeiter und Angestellte beschäftigt und 3000 in den deutschen Betrieben.

Bis zum Jahre 1910 wurden geliefert:
4200 Adhäsionslokomotiven, auch Heißdampf-Lokomotiven,
180 Zahnradlokomotiven der verschiedensten Systeme,
145000 m Zahnstangen,
9500 Eisenbahnwagen,

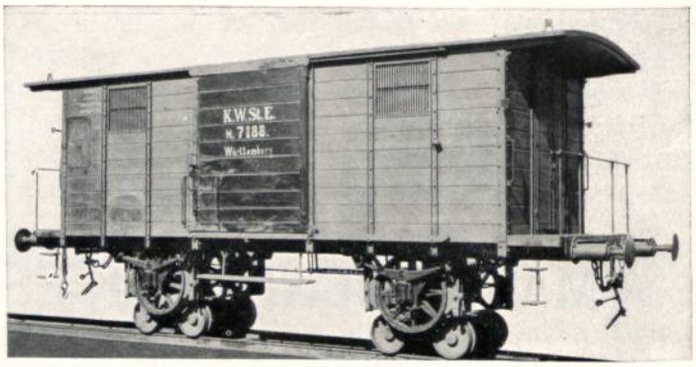


Abb. 9

240 Paar Rollböcke,
21 Drahtseilbergbahnen für Personenbeförderung,
400 elektrisch betriebene Krane, für jede vorkommende Last, darunter 25 Stück zum Heben kompletter Lokomotiven,
260 elektrisch angetriebene Schiebebühnen, Drehscheiben und Spills,
4600 Dampfmaschinen mit zusammen 182400 PS.
4200 Dampfkesselanlagen,
eine große Anzahl von Elektrizitätswerken und sonstige elektrische Anlagen.

Von den beigefügten Abbildungen zeigt

Abb. 1. eine besonders kräftige und leistungsfähige Lokomotive, wie sie sich bei dem von Jahr zu Jahr steigenden Eisenbahnverkehr jetzt notwendig machen. Die Lokomotive hat 85 Tonnen Dienstgewicht, zirka 2000 PS. Leistung und ist mit Rauchröhren-Überhitzer, Bauart „Schmidt“ versehen.

Abb. 2. zeigt eine 4 zylindrige kombinierte Adhäsions- und Zahnradlokomotive, Bauart „Abt“, geliefert in mehrfacher Ausführung nach Südamerika.

Abb. 3. zeigt eine 4 zylindrige kombinierte Adhäsions- und Zahnrad-Verbund-Lokomotive für Zahnstangen, nach System „Riggenbach“ bezw. „Strub“ gebaut für Westafrika und für die italienischen Staatsbahnen.

Abb. 4. zeigt eine Kleinlokomotive mit leichter Überhitzung für einmännige Bedienung, ausgerüstet mit Kittel-Kessel.

Abb. 5. zeigt ein Untergestell samt Zahnradmechanismus für 12 Stück elektrisch angetriebene Adhäsions-Zahnradlokomotiven für die Japanische Staatsbahn.

Abb. 6. zeigt einen Seilbahnwagen für starke Steigungen mit den erforderlichen Bremsvorrichtungen.

Abb. 7 zeigt einen vierachsigen Dampf-Triebwagen.

Abb. 8. zeigt einen Durchgangs-Personenwagen I., II., und III. Klasse für D.-Züge.

Abb. 9. zeigt einen auf Schmalspur-Rollböcke verladenen Breitspur-Güterwagen.

Abb. 10. zeigt einen elektrisch angetriebenen Kran zum Heben von Lokomotiven.

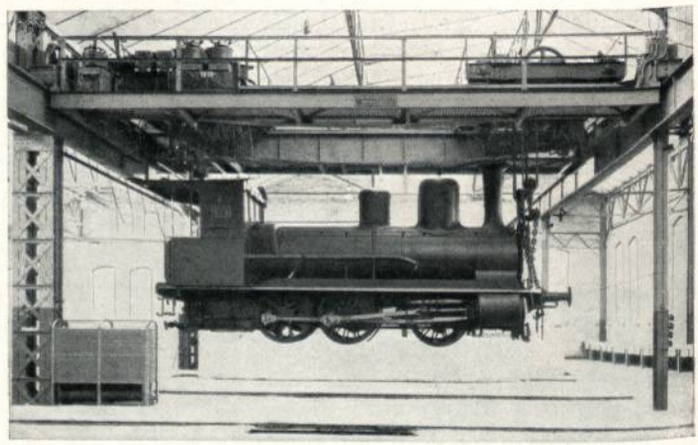


Abb. 10.

ELSÄSSISCHE MASCHINENBAU-GESELLSCHAFT

vorm. André Koechlin & Cie. in Mülhausen und Gesellschaft Grafenstaden.

Werkstätten in: Mülhausen, Grafenstaden und Belfort.

Die Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft ging im Jahre 1872 aus der Vereinigung zweier alter elsässischer Firmen, der Maschinenfabrik André Koechlin & Cie. in Mülhausen und der Maschinenfabrik Grafenstaden, hervor.

Die Mülhauser Fabrik war im Jahre 1826 von André Koechlin, Mathieu Thierry und Henry Bock gegründet worden, um den Bedarf an Dampfmaschinen und Maschinen der Textilindustrie, für deren Bezug zu jener Zeit das Elsaß fast ausschließlich von England abhängig war, im eigenen Lande zu decken. Ferner wurden von Anfang an Turbinen und Wasserräder gebaut. Bald unternahm die Gesellschaft auch den Lokomotivbau, welcher von Herrn Edouard Beugniot geleitet wurde.

Schon im Jahre 1838 verließ eine Lokomotive ihre Werkstätten, um den Betrieb auf der ersten im Elsaß gebauten Eisenbahn von Mülhausen nach Thann zu versehen, und ist die Elsässische Maschinenbaugesellschaft somit die älteste Lokomotivfabrik des europäischen Festlandes.

Herr Beugniot, ein geborener Mülhauser, gehörte während langen Jahren dem Hause André Koechlin & Cie. an. Zuerst als Oberingenieur speziell mit der Konstruktion von Lokomotiven betraut, trat er später der Firma als Teilhaber bei und war nach der Bildung der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft bis zu seinem 1878 erfolgten Tode in deren Direktorium.

Die ersten Lokomotiven aus den Werkstätten von André Koechlin & Cie. wurden von ihm entworfen. Er hat dieselben stetig vervollkommnet und schuf neue Typen mit großen Triebrädern, welche einen großen Absatz auf dem ganzen Kontinent fanden. Sein Name wird eng mit dem Ausbau der Lokomotivmaschine verknüpft bleiben.

Die Anfänge der Maschinenfabrik Grafenstaden fallen in die Zeit der Erfindung der Dezimalwage, welche einem ehemaligen Benediktinermönch Aloys Quintenz im Jahre 1821 patentiert worden war. Nach dessen 1822 erfolgten Tode übernahm einer seiner Freunde, Frédéric Rollé, die Wagenfabrikation. Dieser assoziierte sich im Jahre 1827 mit dem damaligen Schlettstadter Uhrenmacher J. B. Schwilgué, dem späteren Erbauer der astronomischen Uhr des Straßburger Münsters. Als Schwilgué im Jahre 1837 die Konzession zur Erbauung dieser Uhr erhielt, ging die Fabrik durch Kauf an das „Etablissement de Constructions Mécaniques de Strasbourg" über, welche Gesellschaft im folgenden Jahre ihren Sitz nach Grafenstaden verlegte, woselbst sie eine Wasserkraft und einige kleinere Werkstätten von der in Liquidation befindlichen „Fabrique d'Acier de Strasbourg" erworben hatte. Es wurde 1841 der Bau von Werkzeugmaschinen eingeführt, welcher sich bald infolge der großen Nachfrage zum Hauptfabrikationszweig gestaltete. Von 1846 an war das Werk Eigentum des Herrn Renouard de Bussière und nannte sich „Usine de Grafenstaden". Man begann mit der Konstruktion von Tendern, und 10 Jahre später, 1856, mit dem Bau von Lokomotiven, der im Laufe der Zeit den Werkzeugmaschinenbau an Bedeutung überholte, und heute ungefähr die Hälfte der Arbeiterschaft beschäftigt.

Nach der Vereinigung mit der Fabrik André Koechlin & Cie. wurden die verschiedenen gleichartigen Abteilungen der beiden Werke in je einem derselben vereinigt. Grafenstaden übernahm den Lokomotivbau und führte den Werkzeugmaschinenbau, die Werkzeugfabrikation, die Konstruktion von Dezimal- und Brückenwagen und den Bau von Hebezeugen weiter, während Mülhausen sich auf den Bau von Textilmaschinen, ortsfesten Dampfmaschinen, Gasmotoren, Gebläsemaschinen, Wasserturbinen, Dampfkessel, und in neuerer Zeit noch von Dampfturbinen verlegte. (Abb. 1.)

Durch die Erhöhung der Einfuhrzölle nach Frankreich veranlaßt, gründete die Gesellschaft im Jahre 1879 ein drittes Werk in Belfort, um sich das ebenso alte als große Absatzgebiet des französischen Marktes zu erhalten. Ein auserlesener Stamm von Arbeitern und Beamten aus den Mutterfabriken bildete den Kern des Personals. Das neue Werk wurde mit den modernsten Arbeitsmaschinen und Einrichtungen für den Bau von Dampfmaschinen, Lokomotiven und den Maschinen der Textilbranche ausgestattet. Im Jahre 1887 nahm man die Herstellung von elektrischen Maschinen und Apparaten, später auch von Kabeln, und in neuerer Zeit den Bau von Dampfturbinen auf.

Die Fabriken der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft beschäftigen zurzeit über 11000 Arbeiter und Beamte. Man findet Produkte der Gesellschaft in ganz Europa, Afrika, Amerika, Asien und Australien vor.

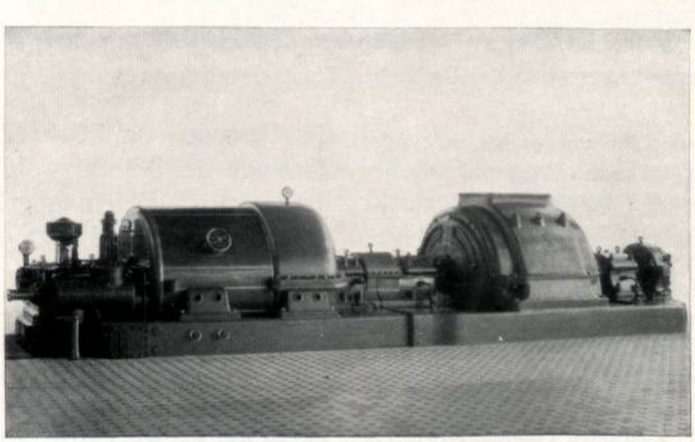


Abb. 1. Dampfturbine, Bauart Zoelly.

Die erste Lokomotive aus den Grafenstadener Werkstätten gelangte im März 1857 zur Ablieferung. Es war dies eine D.-Güterzuglokomotive mit zweiachsigem Stütztender nach Bauart Engerth für die französische Nordbahn. Sie hatte das für die damaligen

Verhältnisse ganz bedeutende Leergewicht von 50 t und war für den schweren Güterzugdienst bestimmt.

An der Einführung der Verbundwirkung im Lokomotivbau nahm die Elsässische Maschinenbaugesellschaft von Anfang an regen Anteil, und zwar war es hauptsächlich die 4-Zylinder-Verbundlokomotive, welcher sie ihr Hauptaugenmerk zuwendete.

Die erste von der Gesellschaft angefertigte Verbundlokomotive war die *1 AA.-4-Zylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive No. 701* der französischen Nordbahn. Sie wurde in dem Belforter Werke nach den Entwürfen des Herrn de Glehn ausgeführt und im Januar 1886 in Dienst gestellt. Die Betriebsergebnisse mit dieser Maschine waren sehr zufriedenstellend. Sie erfüllte ihren Zweck vollkommen und zeigte im besonderen durch bedeutende Kohlenersparnisse die großen Vorteile der Verbundwirkung.

Es wurden von der französischen Nordbahn unter der Leitung ihres damaligen Chefingenieurs, Herrn du Bousquet, mit dieser Maschine umfangreiche Studien ausgeführt, deren Ergebnisse nach eingehender Bearbeitung durch die Elsässische Maschinenbaugesellschaft unter Mitwirkung des Herrn du Bousquet zum Bau der im Jahre 1891 abgelieferten *2 B.-4-Zylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven No. 2121 und 2122* genannter Eisenbahnverwaltung führten. Diese Type (Abb. 2) kann als die eigentliche Grundform der nunmehr wohlbekannten Bauart de Glehn angesehen werden.

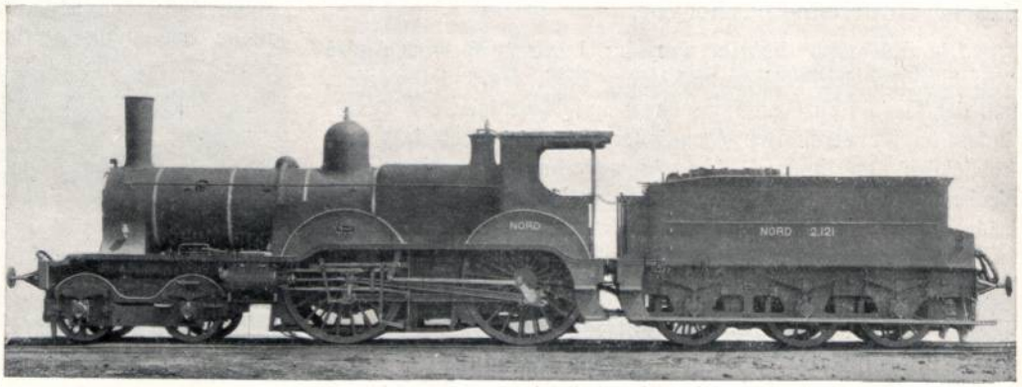


Abb. 2. 2B.-Schnellzug-Lokomotive der französischen Nordbahn.

Die Niederdruckzylinder liegen innen und treiben die vordere, die Hochdruckzylinder liegen außen und treiben die hintere Kuppelachse an. (Es war hier vorgesehen mit oder ohne Kuppelstangen zu fahren.) Beide Triebwerke haben Walschaertsteuerungen, welche unabhängig voneinander oder gemeinsam verstellt werden können. Dies geschieht durch zwei im Steuerbock nebeneinander liegende Spindeln, die von demselben Handrade angetrieben einzeln, oder durch Zahnräder gekuppelt, gemeinsam gesteuert werden können. Als Anfahrvorrichtung dienen zwei zwischen die Niederdruckzylinder und den Receiver eingebaute Dreiweghähne, welche den aus den Hochdruckzylindern kommenden Dampf von den Niederdruckzylindern absperren und ins Freie auslassen können, sowie ein an der Kesselhinterwand befindliches Frischdampfventil, durch welches Frischdampf direkt in die Niederdruckzylinder gegeben werden kann. Der Antrieb der Dreiweghähne erfolgt durch den Führer auf bequeme Art vermittels eines kleinen Dampfzylinders, des sogen. Servomotors.

Diese einfache Anordnung ist bis heute noch im Prinzip bei allen de Glehnschen Maschinen beibehalten. Sie gestattet das Fahren dieser Maschinen in den folgenden vier Arten, und zwar:

1. Als 4-Zylinder-Verbundlokomotive,
2. als Doppelzwillingsmaschine,
3. als einfache Zwillingsmaschine mit dem Hochdruckzylinder allein, im Falle einer Beschädigung der Niederdruckzylinder,
4. als einfache Zwillingsmaschine mit den Niederdruckzylindern allein, im Falle einer Beschädigung der Hochdruckzylinder.

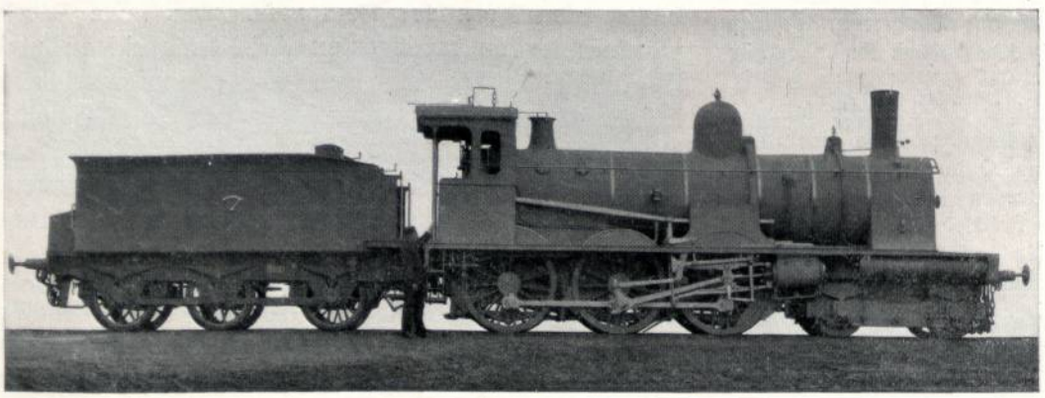


Abb. 3. 2C.-Schnellzug-Lokomotive der Badischen Staatseisenbahnen.

Die mit den de Glehnschen Maschinen erreichten vorzüglichen Leistungen fanden auch bei den *Deutschen Eisenbahnverwaltungen,* welche bereits mit 2-Zylinder-Verbundlokomotiven gute Erfolge erzielt hatten, gebührende Beachtung. Im Jahre 1893 wurde die Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft beauftragt, je einen Entwurf von Lokomotiven ihrer Bauart für die preußische Staatsbahn und für die Großherzoglich Badischen Staatseisenbahnen auszuarbeiten. Erstere war eine 2B.-Schnellzuglokomotive, welche im März 1894 in Dienst gestellt wurde, letztere eine 2C.-Lokomotive für Personen- und Schnellzugdienst in dem schwierigen Gelände der Schwarzwaldbahn, die im April desselben Jahres zur Ablieferung gelangte. Es ist dies die erste 2C.-Lokomotive, Bauart de Glehn (Abb. 3).

Aus der 2B.-Lokomotive der französischen Nordbahn entwickelte sich späterhin infolge des großen Anspruches an Zuggewicht und Geschwindigkeiten im Schnellzugverkehr die *2 B 1.-(Atlantic)-Type.* Die beiden ersten Maschinen dieser Art wurden im Jahre 1899 für die genannte Bahn gebaut. Eine davon war auf der Pariser Weltausstellung von 1900 zur Schau gestellt, während die andere im Betrieb stand und aufsehen-

erregende Erfolge erzielte. Diese Lokomotive fand die weiteste Verbreitung. Für die preußischen Staatseisenbahnen wurden Maschinen dieser Bauart im Jahre 1902 beschafft. Anfänglich in einer schwächeren Form ausgeführt, folgte ihr aber schon 1903 eine stärkere Bauart mit breiter Feuerbüchse und im folgenden Jahre eine dritte noch leistungsfähigere, von der einige Maschinen mit Serverohren ausgestattet waren (Abb. 4).

Es würde den Rahmen dieser Abhandlung weit überschreiten, sollte die ganze Entwicklungsgeschichte der de Glehnschen 4-Zylinder-Verbundlokomotiven verfolgt werden. Es seien nur einige der in den letzten Jahren für die Reichseisenbahnen gebauten Lokomotiven dieser Art angeführt und zwar:

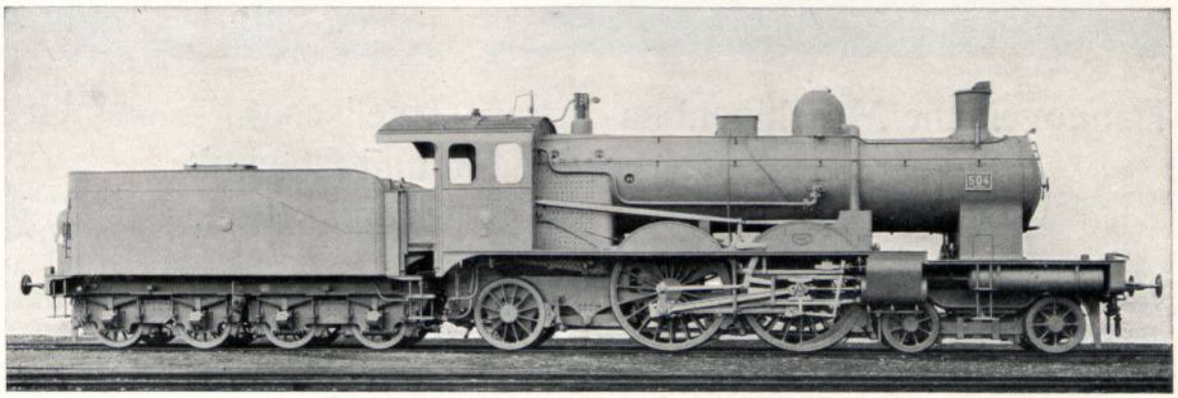


Abb. 4. 2B1.-Schnellzug-Lokomotive der Preußischen Staatseisenbahnen.

1. Die 1 E.-Güterzuglokomotive. Dieselbe soll die schweren Kohlen- und Erzzüge im lothringisch-luxemburgischen Hüttengebiete, welche bisher von 2 Stück C.-Lokomotiven befördert wurden, allein bewältigen. Sie war die erste Maschine ihrer Gattung in Europa. Die Lokomotive war mit Angabe über die mit ihr gewonnenen Leistungsergebnisse auf der Internationalen Ausstellung in Mailand (1906) vertreten.

2. Die 2 C 2.-Tenderlokomotive. Diese Maschine war ebenfalls in Mailand ausgestellt. Ihr Verwendungsgebiet ist sehr groß. Dank ihrem größeren Adhäsionsgewichte ist sie imstande, aushilfsweise Güterzüge, besonders aber Personenzüge, auf starken Steigungen zu befördern. Dank der vorzüglichen Führung beiderends durch Drehgestelle und ihres großen Wasser- und Kohlenvorrats kann sie auch aushilfsweise zur Beförderung von Schnellzügen auf den Hauptstrecken herangezogen werden. Ihr eigentlichstes Gebiet jedoch ist die Beförderung von rascher fahrenden Personenzügen in Pendelbetrieb auf stärker geneigten Nebenbahnen von mäßiger Länge, wo ihre Eigenschaft, für beide Fahrtrichtungen gleich gut geführt zu sein, den großen Vorteil mit sich bringt, daß die lästige Benützung einer Drehscheibe auf jeder der Endstationen wegfällt (Skizze dieser Lokomotive siehe Kap. VI, Seite 139).

3. Die 2 C.-Schnellzuglokomotive. Dieselbe hat (in zwei verschiedenen Typen, zuerst mit 1850 mm, dann mit 1980 mm Triebraddurchmesser) nicht aus den früheren 2 C.-Lokomotiven der Bauart de Glehn (Schwarzwaldlokomotive usw.), sondern aus der Atlantic-(2 B 1.)-Type, durch Ersatz der hinteren Laufachse durch eine weitere Kuppelachse ihren Ursprung gefunden. Der größere Triebraddurchmesser befähigt die Lokomotive fast ebenso rasch zu fahren als die Atlantic-Lokomotive. Ihr größeres Adhäsionsgewicht setzt sie aber beim Anfahren, in Steigungen usw., erheblich in Vorteil. Rost und Heizfläche entsprechen im übrigen ganz denjenigen der als Vorbild benutzten Atlantic-Lokomotive.

Die neuesten Schöpfungen der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft im Lokomotivbetrieb bewegen sich im Anwendungsgebiet des überhitzten Dampfes, und zum größten Teile im Einbau des an sich rühmlichst bekannten Rauchröhrenüberhitzers von Schmidt in 4-Zylinder-Verbundlokomotiven de Glehnscher Bauart. Naturgemäß wurde diese Verbindung fast ausschließlich an sehr kräftigen Lokomotiven zur Ausführung gebracht, an 2 C 1.-Schnellzugs- oder an 1 E.-Güterzugslokomotiven.

Die bereits im Betriebe erprobten Bauarten haben äußerst günstige Ergebnisse geliefert; in bezug auf

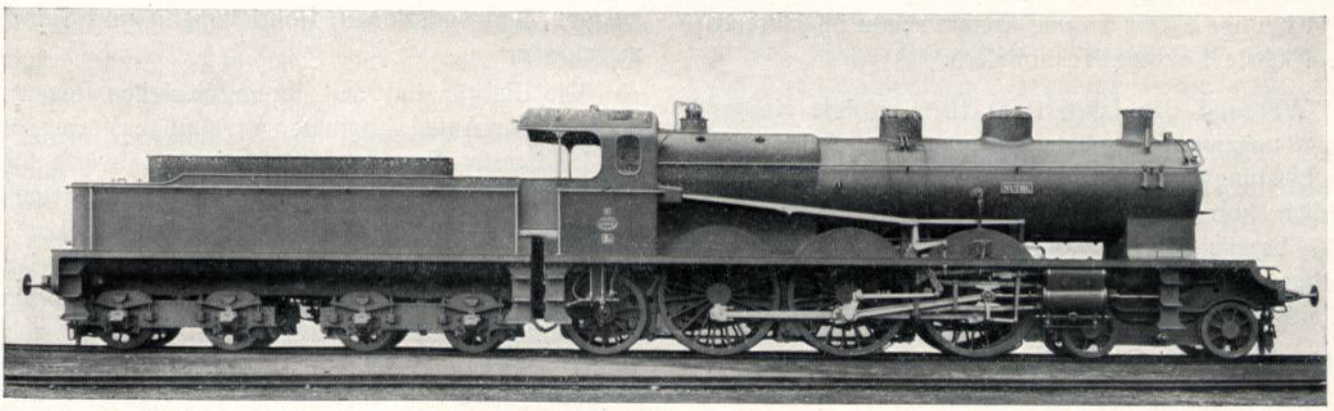


Abb. 5. 2 C 1.-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive der Reichseisenbahnen.

Kohlen- und Wasserverbrauch die mit der Dampfüberhitzung verbundene hohe Ökonomie, in bezug auf Ruhe des Ganges, auf mäßige Kolbenkräfte, Gleichförmigkeit des Antriebsmomentes und Verteilung desselben auf 2 Achsen, alle die bekannten Eigenschaften der de Glehnschen Lokomotiven.

Als Beispiel führen wir die *2 C 1.-4-Zylinder-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive* der Reichseisenbahnen an (Abb. 5), bei der besonders gute Resultate erzielt wurden. (Siehe auch Kap. VI, Seite 136.)

Hannoversche Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden und Chemnitz.

Grand prix: Paris 1900, St. Louis 1904, Mailand 1906, Brüssel 1910, Buenos Aires 1910.

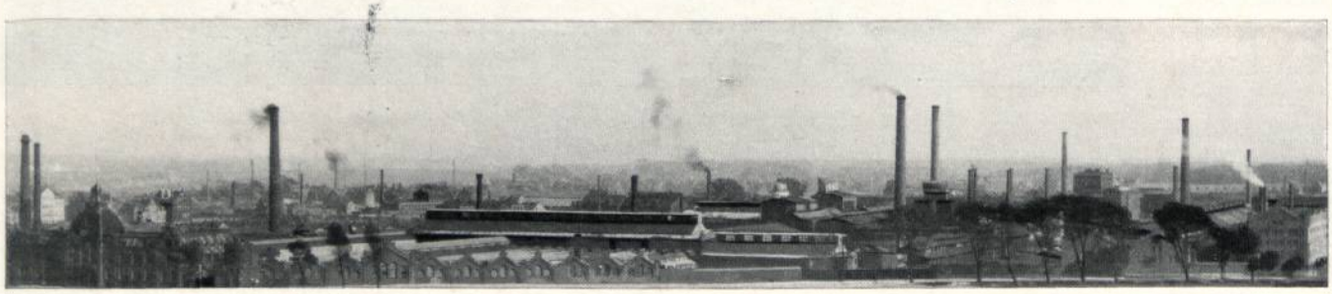


Abb. 1.

Die im Jahre 1835 von Georg Egestorff gegründete Maschinenfabrik wurde nach Übergang in den Besitz des Dr. Strousberg im Jahre 1868 bedeutend erweitert und hauptsächlich für den Bau von Lokomotiven eingerichtet. Im Jahre 1870, nachdem bereits 500 Lokomotiven hergestellt waren, nahm das Unternehmen seine heutige Firma an und konnte schon im Jahre 1873 die 1000ste Lokomotive abliefern.

Während der Jahre 1900-1910 erfolgte ein großzügig angelegter Umbau der gesamten Anlagen, der die Leistungsfähigkeit des Werkes auf 400 Lokomotiven jährlich hob und es ermöglichte, daß bis zum Jahre 1910 bereits über 6200 Lokomotiven in Auftrag genommen wurden. Von dieser Anzahl entfielen etwa 25% auf außerdeutsche Länder in nachstehender Reihenfolge:

Rußland	246	Siam u. Cochinchina	42
Japan	154	Italien	31
Spanien	131	Portugal	30
Holland u. Kolonien	109	China	28
Rumänien	103	Argentinien	26
Dänemark	102	Chile	22
Griechenland u. Türkei	66	Süd- u. Deutsch-Ostafrika	18
Frankreich	65	Belgien	17
Österreich	63	Brasilien	17
Bulgarien	57	Schweden u. Norwegen	17
Britisch Ost-Indien	54		

Im Jahre 1906 wurde die Theodor Wiede's Maschinenfabrik in Chemnitz übernommen. Die Gesamtfläche der Werke in Hannover und Chemnitz beträgt etwa 22 ha.; es werden darin 4600 Beamte und Arbeiter beschäftigt.

Von den sonstigen Erzeugnissen der Werke seien erwähnt: Dampfmaschinen und Pumpen, Großwasserraumkessel, Wasserrohrkessel System Stirling, elektrische Wasserstandsregler Patent „Reubold", Kondensationsanlagen, Transmissionen, Rohrleitungen und Spinnereimaschinen.

Die Fabrik hat seit ihrem Bestehen regen und erfolgreichen Anteil genommen an ständiger Verbesserung der Lokomotiv-Bauarten. Zahlreiche Entwürfe für in- und ausländische Bahnen sind von ihr ausgegangen, darunter die erste Verbund-Schnellzug-Lokomotive Deutschlands, die im Jahre 1884 zur Ablieferung gelangte. Diese 1B-Schnellzugmaschine der Preußischen Staatsbahn bildete in Gemeinschaft mit der gleichfalls aus der Fabrik hervorgegangenen 1B-Personenzuglokomotive für längere Jahre eine Normaltype verschiedener deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Ähnliches gilt für die zahlreich beschafften 2B-Verbund-Schnellzuglokomotiven Hannoverscher Bauart der Preußischen Staatsbahn.

In Abbildung 2 ist eine im Jahre 1909 für die Großherzoglich Oldenburgische Verwaltung gelieferte 2B-Schnellzuglokomotive mit Lentz-Ventilsteuerung und Anfahrvorrichtung Bauart Ranafier dargestellt.

In Gemeinschaft mit *v. Borries*, der auch schon bei den vorerwähnten Entwürfen mitgewirkt hatte, wurde im Jahre 1899 der Entwurf für die erste 2B-Vierzylinder-Verbund-Lokomotive der Preußischen Staatsbahn ausgearbeitet, der im Jahre 1901 die preußische 2B1-Vier-

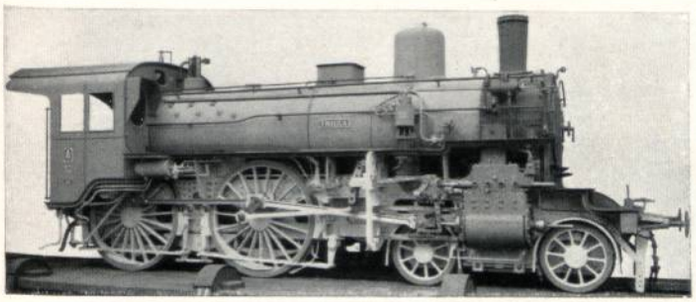


Abb. 2.

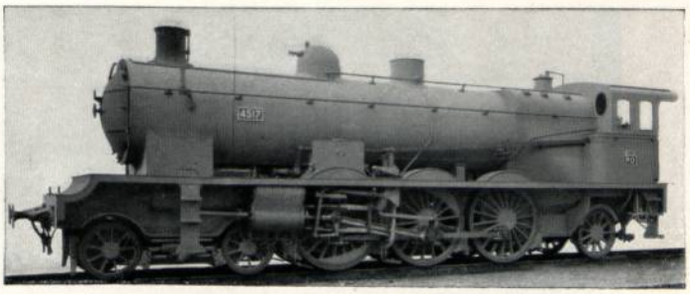


Abb. 3.

zylinder-Schnellzuglokomotive Gattung S 7 folgte. Letztere wurde im Jahre 1906/07, den gesteigerten Anforderungen des Schnellzugverkehrs entsprechend, durch eine verstärkte Bauart erheblich leistungsfähiger gestaltet. (Gattung S 9 vergl. Kapitel VI Seite 134.)

Auch die erste Vierzylinder-Verbund-Lokomotive Europas mit Kolbenschieber-Anordnung nach Vauclain, bestimmt für die Dänische Staatseisenbahn, wurde in Linden gebaut und zahlreiche Lokomotiven für französische Bahnen inVierzylinder-Verbund-Anordnung, nach De Glehn ausgeführt. Abbildung 3 zeigt eine solche Schnellzuglokomotive der Paris-Orléans-Bahn, die — im Jahre 1908 bei der Fabrik gebaut — zur Beförderung schwerer Durchgangszüge im gebirgigen Gelände bestimmt ist.

Die Verwendung überhitzten Dampfes wurde mit Aufmerksamkeit verfolgt und haben während der Jahre 1903-1910 etwa 320 mit Überhitzern verschiedener Bauart ausgerüstete Lokomotiven das Werk verlassen. Als wesentliche Neuerung wurde im Jahre 1905 die bisher nur bei ortsfesten Dampfmaschinen verwendete Lentz-Ventil-Steuerung in den Lokomotivbau eingeführt und damit ein dauernd dichtes und betriebsicheres Dampfverteilungsorgan auch für höchste Heißdampftemperaturen geschaffen.

Nach Entsendung von Spezialingenieuren zum Studium der Lokomotiv-Bauarten und ihrer Betriebsbedingungen in überseeischen Ländern wurden von der Fabrik auch für deren Eisenbahnen Lokomotiventwürfe ausgearbeitet und ausgeführt, die allen besonderen örtlichen Anforderungen entsprechen. So zeigt Abbildung 4 für argentinische Schmalspurstrecken eine 1D 1-Lokomotive mit einer eigenartigen patentierten Rahmenausbildung, welche sie für Holzfeuerung besonders geeignet macht.

Die Herstellung von Kleinlokomotiven aller Spurweiten für Bauunternehmungen, industrielle Zwecke aller Art, sowie auch Kleinbahnen wird in besonderem Maße gepflegt, und werden alle gangbaren Größen zur schnellen Bedienung der Abnehmer auf Lager gehalten. Abbildung 5 zeigt die vielfach gebaute 40 PS. Baulokomotive von 600 mm Spur in kräftiger Ausbildung aller Teile mit zwischen den Rahmen befindlichen Wasserbehältern.

Als besondere Bauart brachte die Fabrik für Deutschland im Jahre *1884* die ***erste*** feuerlose Lokomotive zur Ausführung.

Im Jahre 1909/10 wurde die Firma von der preußischen Staatseisenbahn mit den Entwürfen und der Ausführung des mechanischen Teiles für die elektrischen Vollbahnlokomotiven der Strecke Dessau-Bitterfeld betraut.

Im gleichen Maße vollzog sich, begleitet von einer ständigen Verbesserung der maschinellen Werkstätteneinrichtungen durch Verwendung neuzeitlicher Arbeitsmaschinen und Präzisionswerkzeuge eine fortschreitende Entwicklung auch der übrigen Fabrikationszweige.

Seit vielen Jahren mit dem Bau von stationären Ventil-Dampfmaschinen beschäftigt — die erste Ventilmaschine wurde im Jahre 1875 gebaut — war die Firma nach der Ausführung verschiedener Ventil-Steuerungen, z. B. Recke und Radovanovic, in Erkenntnis der immer höheren Anforderungen an Präzision und Einfachheit der Ventilsteuerungen zur Ventilsteuerung nach Patent „Lentz“ übergegangen, die heute als die einfachste und am besten regulierende



Abb. 4.

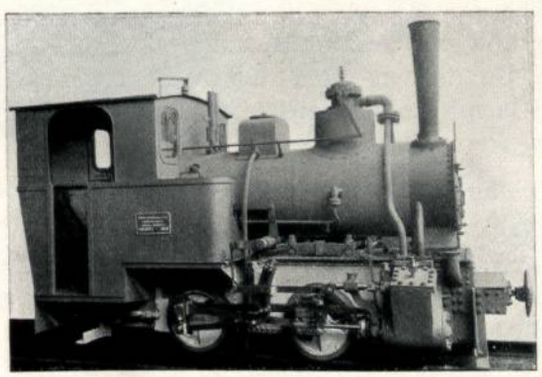


Abb. 5.

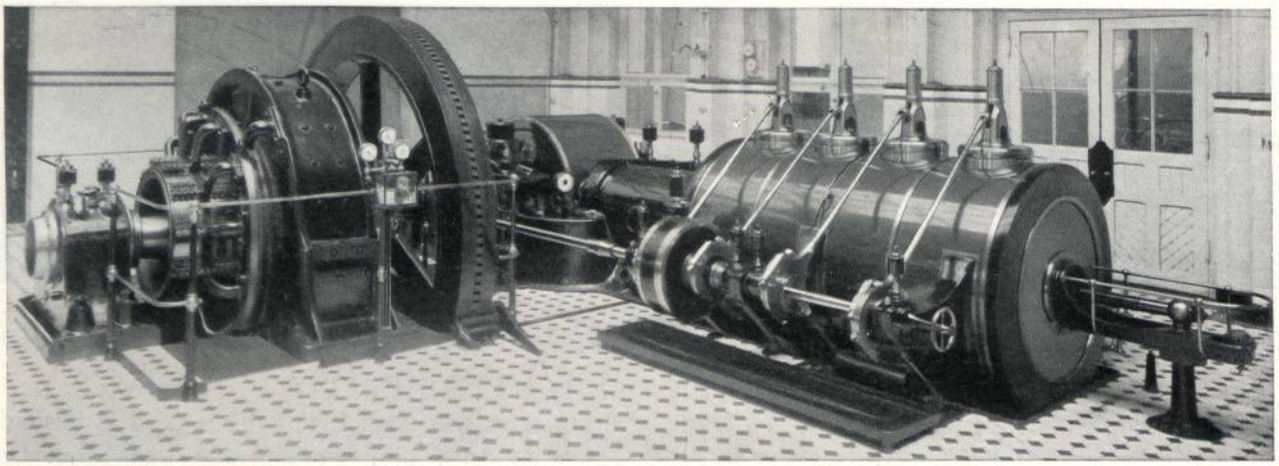


Abb. 6.

anerkannt wird. Die erste mit dieser Steuerung ausgestattete Maschine wurde im Jahre 1900 für das Elektrizitätswerk der Stadt Hannover als Dreifachexpansionsmaschine von 1500 PS. Leistung gebaut. Das Streben, große Einheiten auf kleiner Grundfläche aufzustellen, führte zur Durchbildung der kurzgebauten Tandem-Maschine mit zusammengegossenem Hoch- und Niederdruckzylinder. Abbildung No. 6 zeigt eine 1000pferdige Maschine dieser Bauart mit 150 minutlichen Umdrehungen, von welchen 2 in der elektrischen Fabrikzentrale aufgestellt sind.

Für den stetigen Fortschritt auf dem Gebiete des Dampfmaschinenbaues, der von dem Lindener und Chemnitzer Werke nach den gleichen Konstruktionen betrieben wird, spricht ferner noch der im Jahre 1909 begonnene Bau von Gleichstromdampfmaschinen ebenfalls mit Lentzventilsteuerung.

Auch Kondensatoren werden von beiden Werken in liegenden oder stehenden mustergültigen Bauarten hergestellt.

Um auch auf dem Gebiete des Dampfkesselbaues, der nur in dem Werke in Linden erfolgt, den neuzeitigen Anforderungen zu genügen, hat die Fabrik im Jahre 1906 als alleiniger Fabrikant *für ganz Deutschland* den Bau von Wasserrohrkesseln, Patent Stirling (s. Abbildung 7) aufgenommen und ist damit in der Lage, die für Kraftzentralen nötigen großen Kesseleinheiten, bis 800 qm und darüber, auf kleiner Grundfläche, mit hoher Dampfspannung von 14—15 Atm., hoher Überhitzung und hoher Beanspruchung (bis 40 kg Dampf pro qm Heizfläche) also sogenannte *Hochleistungskessel* herzustellen.

Die Firma baut weiter eigene automatische Wasserstandsregler nach Patent „Reubold", die sich für verschiedene Kesselsysteme in vielen Ausführungen bewährt haben und eine hervorragende Neuheit im Kesselbetriebe darstellen.

Zeugnis für die allgemeine Verwertung neuester Erfahrungen gibt unter anderem die mustergültige Erweiterung der Lindener elektrischen Fabrikzentrale, die den elektrischen Strom sowohl für die Motoren der nach Gruppen- und Einzelantrieb gegliederten Werkstattransmissionen als auch für die Beleuchtung sämtlicher Werkstätten und Büros liefert.

Vor der Erweiterung umfaßte die Zentrale vier Maschinen von insgesamt 2050 PS. und 10 Zweiflammrohrkessel von insgesamt 800 qm Heizfläche auf einer Grundfläche von ca. 1100 qm. Bei der Erweiterung kamen 2 Maschinen (Abbildung 6) von zusammen 2000 PS. und 4 Stirling-Kessel (ähnlich Abbildung 7) von zusammen 1100 qm auf einer Grundfläche von rund nur 575 qm zur Aufstellung. Hohe Wirtschaftlichkeit der Anlage wird außer durch tadellose Ausführung, hohe Dampfspannung und hohe Überhitzung noch gewährleistet durch Anordnung einer Zentralkondensations- und Rückkühlanlage, Entölung des Abdampfes sowie Reinigung des Kondensates durch Filter zwecks Wiederverwendung zur Kesselspeisung, automatisch geregelte Speisewasserzufuhr durch „Reubold"-Apparate, Speisewasservorwärmung durch Ekonomiser, Kettenrostfeuerung, Kohlen-, Aschen- und Schlackentransportanlage und eine bis in die Einzelheiten durchgeführte ständige Kontrolle der gesamten Anlage durch Fernthermometer, Rauchgasanalysen, Unterdruckmesser usw.

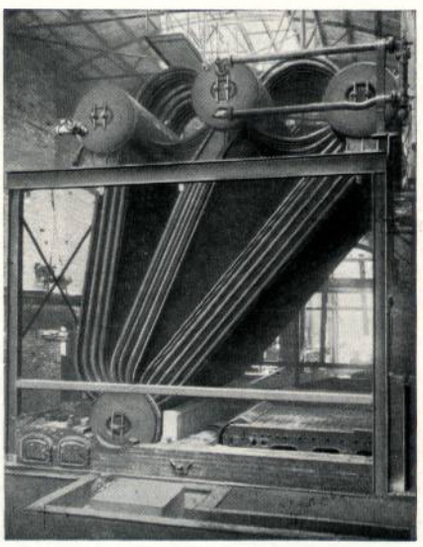


Abb. 7.

ARN. JUNG, Lokomotiv-Fabrik,

Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg (Rhld.).

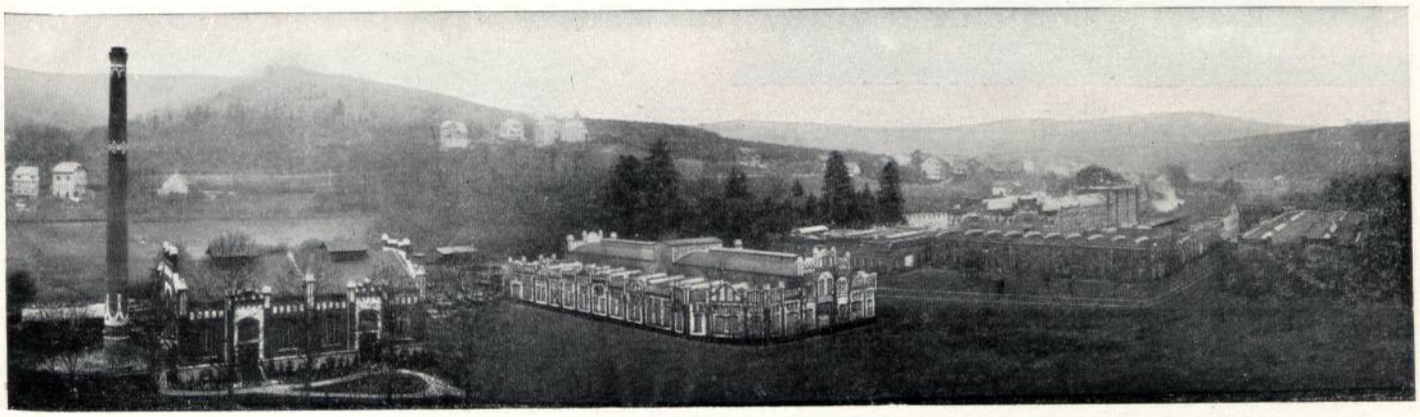


Abb. 1. Gesamtübersicht der Fabrik.

Die Jungenthaler Lokomotivfabrik ist im Jahre 1885 von Arn. Jung und Chr. Staimer gegründet. Während Staimer bereits 1888 gestorben ist, hat Arn. Jung bis zum Januar 1911 das Werk geleitet und durch unermüdlichen Fleiß und starke zielbewußte Willenskraft zu hoher Blüte gebracht. Die Fabrik hat von Anfang an ausschließlich den Lokomotivbau betrieben und Maschinen in jeder Größe, Bauart und Spurweite hergestellt.

Das Werk liefert Lokomotiven:

1. für Haupt-, Neben-, Klein- und Straßenbahnen,
2. für Industrie-, Militär-, Plantagen-, Feld- und Waldbahnen,
3. für Bahnbauten und öffentliche Arbeiten und zwar: Sowohl Lokomotiven mit Schlepptender als auch Tenderlokomotiven, für Kohlen-, Holz- und Oelfeuerung in bewährter, sachgemäßer Bauart, solider Ausführung unter Verwendung erstklassiger Materialien und in allen vorkommenden Systemen. Insbesondere seien hervorgehoben die

Duplex Verbundlokomotiven nach System Mallet-Rimrott oder Meyer mit zwei Dampfdrehgestellen,

kurvenbewegliche Lokomotiven nach System Klien-Lindner oder Gölsdorf mit oder ohne Verbundwirkung,

Zahnradlokomotiven für reinen Zahnrad- oder für gemischten Betrieb (vereinigte Zahnrad und Reibungslokomotiven) mit direktem Eingriff des Hauptzahnrades oder Zahnradübersetzung,



Abb. 2.

Tunnellokomotiven mit großem Heißwasserraum und kleinem Feuerherd.

Feuerlose Lokomotiven für Anschlußgleise oder zum Betriebe in Fabriken feuergefährlicher Gegenstände wie Pulverfabriken, chemische Fabriken, Zündholzfabriken, Holzsägewerken, Waggonfabriken, sowie für Stollenbetrieb in Bergwerken und Tunnelbauten.

Die Fabrik ist großzügig und äußerst zweckentsprechend angelegt. Alle Werkstätten sind mit den modernsten Arbeitsmaschinen ausgerüstet, die die Firma Arn. Jung in den Stand setzen, ihre Lokomotiven in jeder Beziehung dem höchsten Stande der Technik anzupassen. Deshalb haben diese sich auch bereits seit einer Reihe von Jahren einen Weltruf erworben; denn auf alle Weltteile erstreckt sich das Absatzgebiet der Firma. Das Werk ist in der Lage, jährlich rund 200 Maschinen fertigzustellen und beschäftigt bei vollem Betriebe mehr als 800 Arbeiter.

Im Folgenden seien einige ausgeführte Bauarten kurz beschrieben:

$^4/_5$ *gekuppelte Güterzuglokomotive*, Spurweite 1050 mm, geliefert für die Chemin de Fer Hamidié du Hedjaz (Haifa — Medina — Mecca).

Lokomotive:

Zylinderdurchmesser	410 mm
Kolbenhub	500 „
Raddurchmesser	730/1040 „
Achsenstand fester	2200 „
Achsenstand der gek. Achsen	3300 „
Achsenstand totaler	4340 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	125 qm
Rostfläche	1,66 „
Leergewicht	40 t
Dienstgewicht	46 „

Tender:

Wasserraum	18000 l
Kohlenraum	5000 kg
Leergewicht	17 t
Dienstgewicht	40 „

Die Lokomotive schleppt Züge im Gewichte von 230 t auf einer Steigung vo 10 % mit einer Geschwindigkeit von 30 km und kann Kurven mit einem Radius von 90 m leicht durchfahren.

$2 \times {}^{2}/_{3}$ *gekuppelte Duplex-Verbund-Tenderlokomotive,* Spurweite 1000 mm, geliefert für die Harz-Quer- und Brockenbahn in Thüringen.

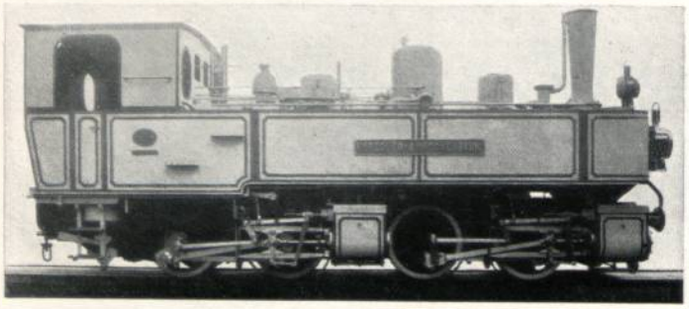


Abb 3.

Cylinderdurchmesser	285/425 mm
Kolbenhub	500 „
Raddurchmesser	1000 „
Achsenstand, fester	1400 „
„ totaler	4600 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	64,6 qm
Rostfläche	1,2 „
Speisewasser	4200 l
Kohlenraum	1600 „
Leergewicht	31 t
Dienstgewicht	39 „

Die Lokomotive ist imstande, auf einer anhaltenden Steigung von 33 $^{0}/_{00}$ auf 15 km Länge mit Kurvenradien von $R = 50$ einen Zug im Gewicht von 90 t zu schleppen.

Zahnradlokomotive, Spurweite 1435 mm für gemischten Betrieb (für Adhäsions- und Zahnradstrecke) geliefert für die Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye in Ougrée (Belgien).

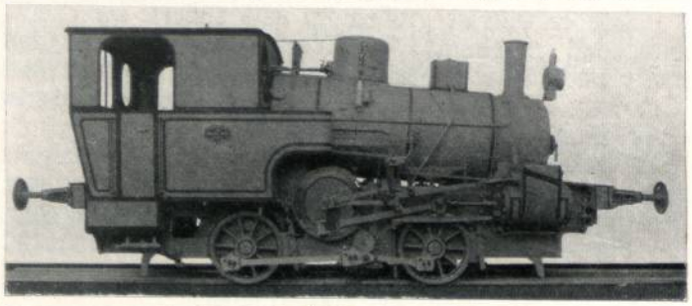


Abb. 4.

Cylinderdurchmesser	340 mm
Kolbenhub	500 „
Raddurchmesser des Adhäsionsrades	870 „
„ „ Zahnrades	860 „
Achsenstand	2200 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	49,8 qm
Rostfläche	1,09 „
Speisewasser	1500 l
Kohlenraum	500 kg
Leergewicht	20 t
Dienstgewicht	24 „

Diese Lokomotive kann auf der Zahnstangenstrecke bei einer Steigung von 150 $^{0}/_{00}$ eine Last von 35 t schleppen.

Feuerlose Stollenlokomotive, Spurweite 700 mm, geliefert für Bergverwaltung der Rhein. Stahlwerke in Algringen (Lothringen).

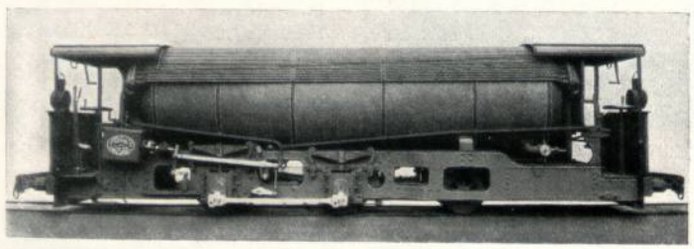


Abb. 5.

Cylinderdurchmesser	400 mm
Kolbenhub	320 „
Raddurchmesser des Treibrades	650 „
„ „ Laufrades	500 „
Achsenstand, fester	1400 „
„ totaler	2800 „
Dampfdruck	12 Atm.
Leergewicht	11 t
Dienstgewicht	15 „
Gesamter Kesselinhalt	5000 l
Größte Höhe der Maschine	1950 mm
„ Breite „ „	1350 „

Die Lokomotive vermag pro Kesselfüllung eine Bruttolast von 20 bis 25 t in einem Stollen von 4500 m Länge mit 20 $^{0}/_{0}$ Steigung und einer stündlichen Geschwindigkeit von 12 km hin und zurück zu befördern.

Trambahnlokomotive, 1445 mm Spurweite, geliefert für die Società Italiana di Ferrovie e Tranvie Piacenza.

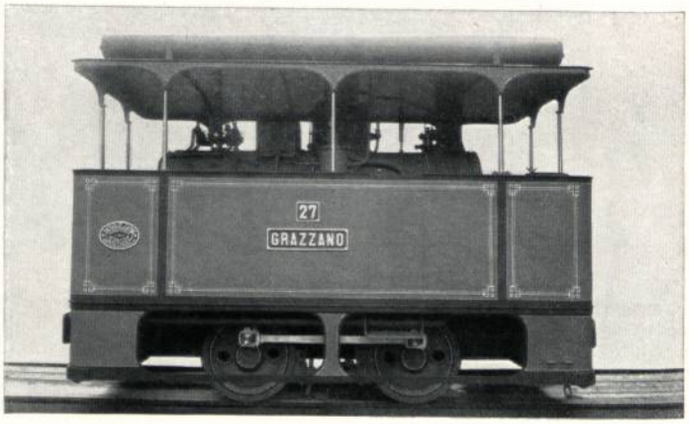


Abb. 6.

Cylinderdurchmesser	245 mm
Kolbenhub	300 „
Raddurchmesser	800 „
Achsenstand	1400 „
Dampfdruck	12 Atm.
Heizfläche	26 qm
Rostfläche	0,64 „
Speisewasser	1700 l
Kohlenraum	150 „
Leergewicht	12 t
Dienstgewicht	15,5 „

$^{3}/_{4}$ *gekuppelte Güterzugslokomotive* mit 3achsigem Tender für die General-Direktion der rumänischen Staatsbahnen.

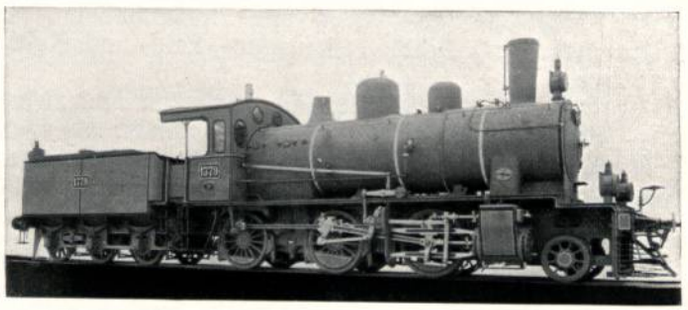


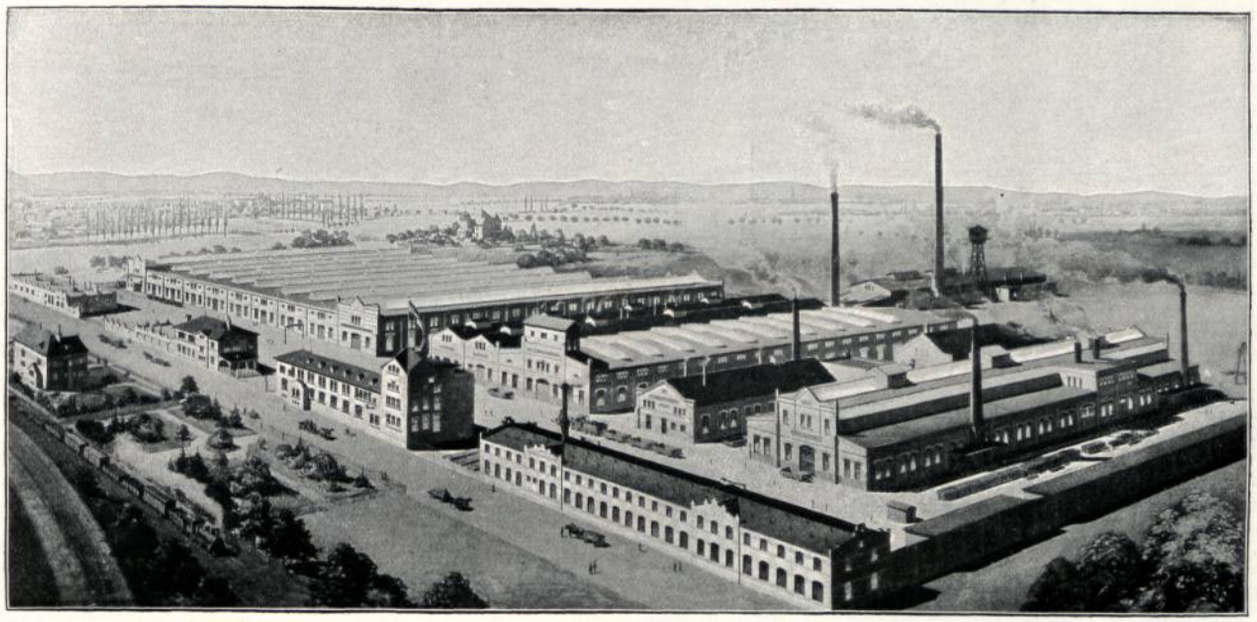
Abb. 7.

Lokomotive:	Cylinderdurchmesser	480 mm
	Kolbenhub	650 „
	Raddurchmesser	830/1350 „
	Achsenstand, gekuppelt	4600 „
	Achsenstand, gesamt	7085 „
	Dampfdruck	12 Atm.
	Heizfläche, gesamt	159 qm
	Rostfläche	2,12 „
	Leergewicht	52,5 t ca.
	Dienstgewicht	56,6 „ „
Tender:	Wasserraum	15 cbm
	Kohlenraum	3800 kg
	Leergewicht	19,1 t ca.
	Dienstgewicht	38,3 „ „

Die Lokomotiven der Firma Arn. Jung erfreuen sich überall eines ausgezeichneten Rufes, der durch sachgemäße, einfache und solide Bauart, tadellose Arbeitsausführung und nicht zuletzt durch die Verwendung nur erstklassiger Materialien begründet ist. Die Firma zählt eine Reihe großer Eisenbahngesellschaften zu ihren ständigen Abnehmern; so ist sie seit einer Reihe von Jahren unter anderen Lieferantin der Königlichen Preußisch-Hessischen Eisenbahn-Verwaltung.

MASCHINENBAUGESELLSCHAFT KARLSRUHE.

Karlsruhe (Baden)



Fabrik-Ansicht.

Die Fabrik wurde im Jahre 1837 durch Emil Kessler gegründet, der bereits im Jahre 1842 als erste Süddeutsche Fabrik den Bau von Lokomotiven aufgriff.

Im Jahre 1904 siedelte die Firma in ihr oben dargestelltes neuerbautes Werk über, das ein Areal von 100 000 qm am Städtischen Rheinhafen einnimmt.

Das neue Werk stellt eine nach modernen Grundsätzen mustergültig eingerichtete Anlage dar. Als Grundlage desselben erscheinen die für zirka 5000 Tonnen Jahresproduktion vorgesehene Eisengießerei und die groß angelegte, mit hydraulischer Nietung, Luftdruckwerkzeugen und modernsten Blechbearbeitungsmaschinen ausgestattete Kesselschmiede. Angebaut an die letztere sind die Feuer- und Hammerschmieden mit 30 Feuern, 2 Schweißöfen, hydraulischen Pressen und Dampfhämmern bis 100 Zentner Fallgewicht. Den Mittelpunkt bildet ein gewaltiger Hallenbau, wo in 10 mächtigen Hallen die mechanischen Werkstätten und Montierungen untergebracht sind, darunter die Lokomotivmontierung mit 15 Lokomotivständen. Im ganzen ist das Werk, das über 1000 Arbeitern und Beamten Beschäftigung gewährt, mit zirka 600 Arbeitsmaschinen ausgestattet, deren elektrischer Antrieb — großenteils Einzelantrieb — von einer eigenen elektrischen Zentrale gespeist wird.

Die Erzeugnisse des Werkes sind in erster Reihe Lokomotiven aller Art, normal- und schmalspurig, für Haupt- und Nebenbahnen, Kleinbahnen, Straßenbahnen, Industriewerke usw., ferner Dampfmaschinen liegender und stehender Bauart für alle Verhältnisse, Pumpmaschinen für Wasserversorgung von Städten, Gemeindeverbänden, Fabriken usw., Gas- und Luftpumpmaschinen, Luftschnellkompressoren, Pendelsägen, Rollbahnen und sonstige Walzwerkseinrichtungen, Dampfkessel, Überhitzer, Reservoire, Tankanlagen, Behälter und Apparate für chemische Industrie usw.

Einen wichtigen Produktionszweig bilden ferner noch hydraulische Pressen, die fast für alle Zwecke, insbesondere zur Kalt- und Warmverarbeitung von Eisen, Stahl und sonstigen Metallen bis zu den größten Abmessungen hergestellt werden.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

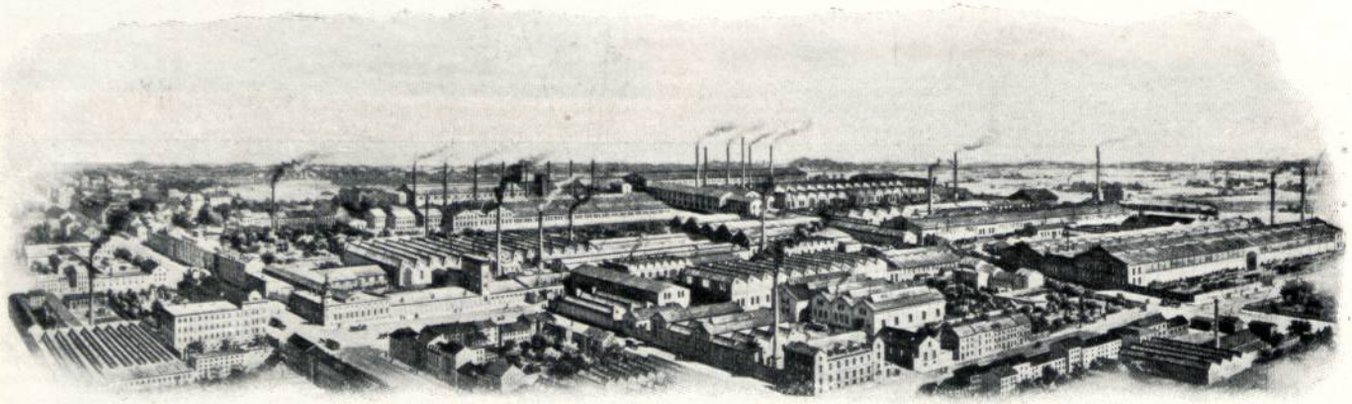


Abb. 1. Gesamtansicht des Werkes.

Unter den rheinischen Groß-Maschinenfabriken nimmt die im Jahre 1856 gegründete Maschinenbau-Anstalt *Humboldt* eine durch Vielseitigkeit und stets wachsende Leistungsfähigkeit wohl begründete führende Stellung ein. Erz- und Kohlen-Aufbereitungsanlagen, Maschinen- und Apparatebau, Kesselschmiede und Eisenkonstruktionswerkstätte hatten den Weltruf des jetzt mit einem Grundkapital von 14 100 000 M. arbeitenden Werkes bereits geschaffen, als im Jahre 1897 der Bau von Lokomotiven als neue Spezialität eingeführt wurde. Unterstützt durch moderne Werkstätteneinrichtungen und exakte Fabrikation gewann auch der Lokomotivbau bald das Vertrauen der Abnehmer, zu denen in erster Linie die Königlich Preußische Staatsbahn, dann viele Eisenbahngesellschaften des In- und Auslandes und industrielle Werke zählen. Heute, im Jahre 1911, beträgt die Jahresleistung der Lokomotivfabrik 150 Lokomotiven, die für Haupt- und Nebenbahnen, Fabrik-, Zechen- und Straßenbahnen mit Normal- oder Schmalspur geliefert werden.

4000 Beamte und Arbeiter, wovon 1000 auf den Lokomotivbau entfallen, finden Beschäftigung. Die Werke nehmen ein Areal von 225 000 qm ein; außerdem steht noch ein zirka 850 000 qm umfassender Grundbesitz zur Verfügung.

Der Lokomotivbau beansprucht zirka 32 600 qm Fläche, von der 26 000 qm überbaut sind.

Durch die Kraftzentralen werden mehr als 300 Elektromotoren mit zirka 4000 PS Leistung mit Strom versorgt. 22 Dampfkessel, 72 Laufkrane und über 1180 Arbeitsmaschinen sind im Betriebe, hiervon beansprucht der Lokomotivbau 68 Betriebsmotore mit zirka 1000 PS Leistung, 15 Laufkrane und 355 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen.

Ein weitverzweigtes, in die Werkstätten hineinreichendes Schienennetz für Normal- und Schmalspur stellt die Verbindung derselben untereinander und mit der Staatsbahn her. Ein eigener, ausgedehnter Rangierbahnhof mit besonderem Gleise für die Lokomotivprobefahrten ist zur Bewältigung des Verkehrs beim Ein- und Auslaufen der Güter und Rohmaterialien vorhanden.

Von unseren Fabrikaten sind hauptsächlich zu erwähnen: Lokomotiven, sämtliche Maschinen und Einrichtungen zur Erz- und Kohlen-Förderung und -Aufbereitung, Zerkleinerung, zum Hüttenwesen und Transport, Beschickungsanlagen, Hebezeuge, Dampfmaschinen, Eismaschinen, Dampfturbinen, Pumpen und Kompressoren, Eisenkonstruktionen.

Die Ergebnisse des Werkes zeigen ungeachtet der letzten wirtschaftlichen Krisen einen steten Aufschwung. Der Gesamtumsatz stieg im letzten Jahrzehnt von 8,4 Millionen Mark im Jahre 1901/02 auf 20 Millionen Mark im Jahre 1910/11. Bemerkenswert ist der in der Umsatztabelle angegebene stets wachsende prozentuale Anteil des Exports nach Ausland und Übersee, welcher von 1,8 Millionen Mark

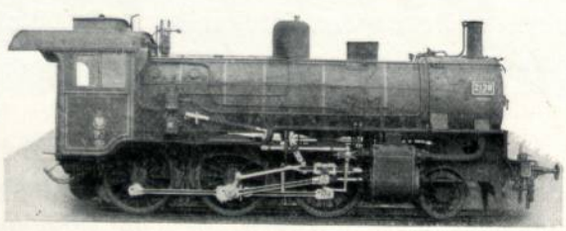


Abb. 2. 3/4 Heißdampf-Personenzug-Lokomotive.

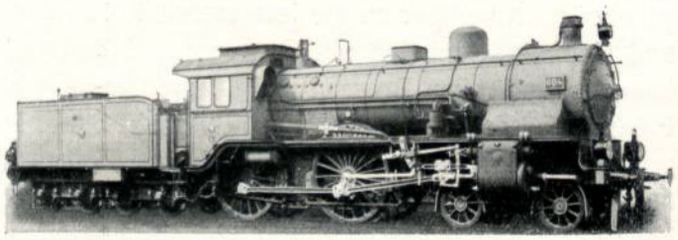


Abb. 3. 2/4 Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive.

im Jahre 1903/04 auf 5 Millionen Mark im Jahre 1909/10 zunahm.

Umsatz in Millionen Mark:

Im Jahre:	1903/04	1904/05	1905/06	1906/07	1907/08	1908/09	1909/10
Deutschland:	8,35	10,48	12,0	13,45	15,3	14,9	15,0
Ausland und Übersee:	1,83	2,07	2,25	2,82	3,4	3,38	5,0
Gesamtumsatz:	10,18	12,45	14,25	16,27	18,7	18,28	20,0

In der Lokomotivfabrik konnte von der Fabrikation einfacher Tender- und Güterzug-Lokomotiven ausgehend bald der Bau von Personenzug- und

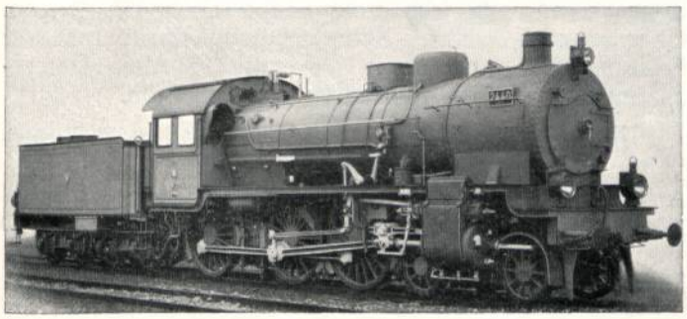


Abb. 4. 3/5 Heißdampf-Personenzug-Lokomotive.

Schnellzug-Lokomotiven aufgenommen werden, und als vor einigen Jahren die Heißdampfbewegung im Lokomotivbau einsetzte, war die Abteilung leistungsfähig genug, um sogleich am Bau und der stetigen technischen Entwicklung dieses bahnbrechenden Lokomotivtyps mitwirken zu können.

Die zuerst gebaute 2/4 gek. Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Triebrädern von 1980 mm Durchmesser wurde noch mit Rauchkammerüberhitzer ausgeführt, während die im Bilde gebrachte 3/4 gek. Heißdampf-Personenzug-Lokomotive (Abb. 2) wie alle folgenden Heißdampflokomotiven bereits mit dem Schmidtschen Rauchröhrenüberhitzer ausgerüstet ist. Beide Maschinentypen haben Kolbenschieber mit breiten festen Ringen, doch erhielten die später gebauten 2/4 H. S. L. mit den größeren Triebraddurchmessern von 2100 mm (Abb. 3) bei der letzten Ausführung Rundschieber mit federnden Ringen, ebenso die 3/5 gek. Heißdampf-Personenzug-Lokomotiven mit 1750 mm Triebraddurchmesser, 8350 mm Gesamtradstand, 70,5 tons Dienst- und 64 tons Leergewicht (Abb. 4). Die vierachsigen Tender der neueren abgebildeten 2/4 und 3/5 gek. Heißdampf-

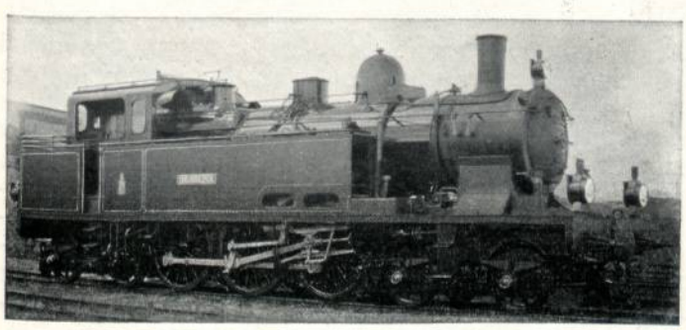


Abb. 5. 3/7 Vierzyl. Verbund-Tenderlokomotive.

lokomotiven können einen Vorrat von 21,5 cbm Wasser und 5 tons Kohlen mitführen.

Anschließend wird noch eine für den schweren Vorortzugverkehr geeignete 3/7 gek. vierzylindrige Verbund-Tenderlokomotive mit vorderem und

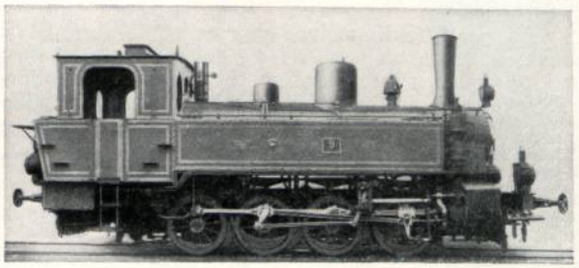


Abb. 6. 4/4 Tenderlokomotive Bauart Gölsdorf.

hinterem Drehgestell im Bilde gebracht, die in mehrfacher Ausführung für die Reichseisenbahnen gebaut wurde (Abb. 5). Diese Maschine mit 1650 mm Triebraddurchmesser und 10 400 mm Gesamtradstand wiegt leer 66,45 tons, mit allen Vorräten 85,8 tons.

Von unseren Spezialentwürfen erwähnen wir die zum Befahren stark kurvenreicher Bahnstrecken mit beträchtlichen Steigungsverhältnissen geeignete 4/4 gek. Tenderlokomotive Bauart Gölsdorf (Abb. 6) und die $2 \times 2/2$ gek. Vierzylinder-Verbund-Tenderlokomotive Bauart Mallet (Abb. 7) zwei leistungsfähige Lokomotivtypen, die bei voller Ausnützung des Dienstgewichts weitgehendsten Ansprüchen an Zugkraft und Kurvenbeweglichkeit entsprechen.

Während die 4/4 gek. Tenderlokomotive Bauart Gölsdorf ihre Kurvenbeweglichkeit durch seitliche Verschiebbarkeit der 2. und 4. Achse erhält, sind bei der Mallet-Lokomotive 2 Einzelrahmen mittels Drehzapfen gelenkig miteinander verbunden. Der hintere Hauptrahmen mit den HD.-Zylindern ist mit dem Kessel fest verbunden, der bewegliche Vorderrahmen trägt die

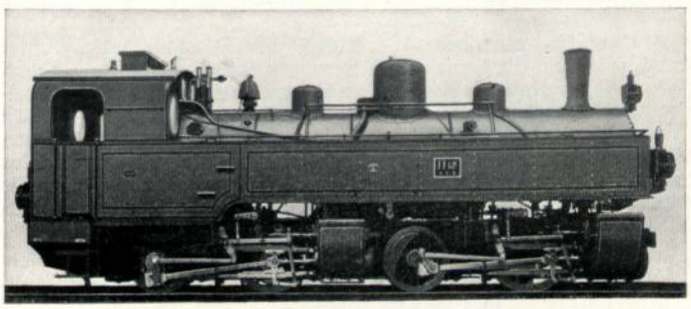


Abb. 7. Mallet-Lokomotive.

ND.-Zylinder. Eine zwischen Hauptrahmen und vorderem Gestell eingebaute, aus 2 kräftigen Blattfedern mit Anschlagbolzen bestehende Rückstellvorrichtung erlaubt einen beiderseitigen Ausschlag des Vorderrahmens von je 35 mm.

Jeder Rahmen hat 2 unter sich gekuppelte Achsen, so daß das ganze Dienstgewicht zur Adhäsion ausgenützt wird. Die Achsen des vorderen Gestells tragen etwas mehr Last, um das bei Mallet-Lokomotiven leicht eintretende Schleudern der Räder zu beseitigen, was auch hierdurch in vollkommener Weise gelungen ist.

Der für 14 Atm. gebaute Kessel mit 90 qm Heizfläche und 1,8 qm Rost ist von normaler Bauart und stützt sich mit dem vorderen Kesselträger auf ein aus 2 Rotgußplatten gebildetes Gleitlager mit Niederhaltung, das bei den Drehgestellausschlägen eine gute Führung bildet. Die mit Webbscher Schürlochöffnung ausgeführte Feuerbüchse ist zur Verfeuerung von Stein- oder Braunkohlen eingerichtet. In letzterem Falle erhält der Kamin einen besonderen Funkenfänger.

Die für HD.- und ND.-Zylinder ausgeführte Heusinger-Steuerung wird durch gemeinsame Umsteuerstange geregelt. Die Trickkanalschieber geben bei 3 mm Voreilen ein größtes Öffnen von rund 30 mm.

Die Zylinderverhältnisse sind:

HD.-Zylinderdurchmesser	330 mm
ND.-Zylinderdurchmesser	500 „
Kolbenhub	500 „

so daß bei einer Effektivleistung von ca. 350 PS die Maschine eine maximale Zugkraft von 7800 kg dauernd entwickeln kann. Mittels eines vom Führerstand zu bedienenden Anfahrventils kann Frischdampf direkt vom Kessel in den Verbinder eingeleitet und das Anfahrmoment der ND.-Zylinder erhöht werden.

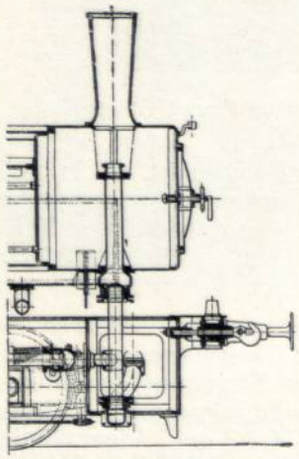


Abb. 8. Verbinder und Auspuffrohr der Mallet-Lokomotive.

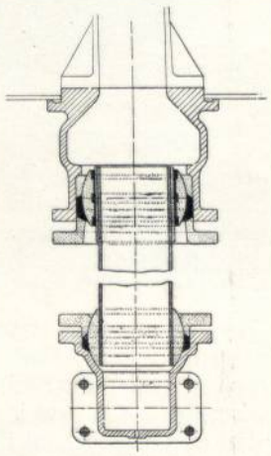


Abb. 9. Kugelstoffbuchsen des Auspuffrohres.

Durch die bei der Mallet-Bauart übliche Anordnung der HD.-Zylinder an dem den Kessel tragenden Hauptrahmen können die Frischdampfeinströmrohre fest montiert werden, und nur die Verbindungsleitung zu den ND.-Zylindern sowie die Ausströmrohre müssen in Kugelstopfbüchsen beweglich angeordnet sein, so daß bei den nur geringen Dampfspannungen ein gutes Dichthalten der Gelenkstellen zu erreichen ist. Das in Kugelstopfbüchsen gelagerte Verbinderrohr reicht auf der ND.-Seite in den mit Stopfbüchse versehenen Kreuzstutzen und kann sich ungehindert ausdehnen.

Die Abb. 8 und 9 zeigen die Ausführung des beweglichen Auspuffrohres der ND.-Zylinder.

Rotgußkugelflächen, die durch Stopfbüchsen abgedichtet sind, erlauben die horizontale Beweglichkeit. Die untere Kugel ist auf das Rohr aufgelötet, während dasselbe der Vertikalbewegung halber in der oberen Kugel nur geführt ist. Durch Vermeiden jeglicher Weichpackung wird ein vorzügliches Dichthalten der Stopfbüchsen erreicht, da die mit Kugelradius ausgedrehten Weißmetallringe und ein am oberen Rohrende aufgelöteter Rotgußring im Betriebe keine Undichtheiten aufkommen lassen.

In den seitlichen Wasser- und Kohlenkasten kann ein Vorrat von 5,2 cbm Wasser und 2,3 cbm Brennmaterial mitgeführt werden, und beträgt dann das Dienstgewicht 52,5 tons.

Armatur und Ausrüstung ist die übliche. Zwei Sandkasten mit Zug bedienen die Triebachsen. Eine Exter-Wurfhebelbremse bremst ca. 50 % des Dienstgewichtes ab.

Die Maschine, für 1000 mm und Normalspur gebaut, wiegt leer 41,5 t und hat eine maximale Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St.

Als weitere Spezialität haben wir bereits vor Jahren den Bau von Lokomotiven aufgenommen, die zu Transport- und Rangierzwecken an feuergefährlichen oder an Orten, wo des Rauches wegen die Verwendung von Lokomotiven mit normaler Feuerung ausgeschlossen ist, wie bei den chemischen Fabriken, Tunnelbauten, Bergwerksbetrieben usw. erforderlich sind. Diesen Bedingungen entsprechen die feuerlosen Lokomotiven, Lokomotiven mit Ölfeuerung oder mit Preßluft.

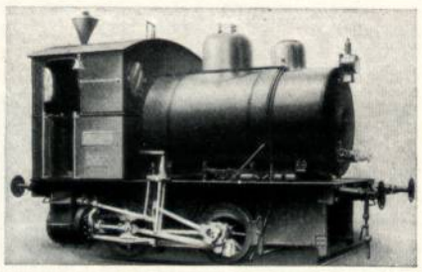


Abb. 10. Feuerlose Lokomotive.

Die feuerlose Lokomotive, zum Rangierdienst in industriellen Werken ganz besonders geeignet, erhält statt des Lokomotivkessels einen einfachen, möglichst großen, vor Wärmeausstrahlung gut isolierten Rundkessel. Dieser wird zu $^3/_5$ mit Wasser gefüllt und der Dampf einer stationären Kesselanlage eingeleitet. Das Wasser nimmt nach 10—15 Minuten Temperatur und Spannung des Füllkessels an, und die Maschine ist betriebsfertig. Die verbrauchte Dampfmenge ersetzt sich aus dem Kesselwasser, dessen Temperatur und Spannung allmählich abnimmt. Infolge der gewählten Zylinderdimensionen gibt die Lokomotive noch bei 2 Atm. Überdruck und 70 % Zylinderfüllung die berechnete Leistung ab, und kann sie mit 0,5 Atm. Dampfspannung noch zur Füllstation zurückkehren.

Äußerst einfacher Betrieb, geringe Unterhaltungs- und Betriebskosten, da jeder angelernte Arbeiter die Maschine bedienen kann, leichte Untersuchungsmöglichkeit des Kessels, Ungefährlichkeit sind die großen betriebstechnischen Vorzüge der Lokomotive.

Die in Abb. 10 gebrachte feuerlose Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Zylinderdurchmesser	450 mm	
Zylinderhub	400 „	
Raddurchmesser	900 „	
Radstand	1700 „	
Wasserinhalt des Kessels	4,3 cbm	
Leergewicht der Maschine	zirka	14 600 kg
Dienstgewicht der Maschine	„	19 150 „

Dampfüberdruck 12 Atm.

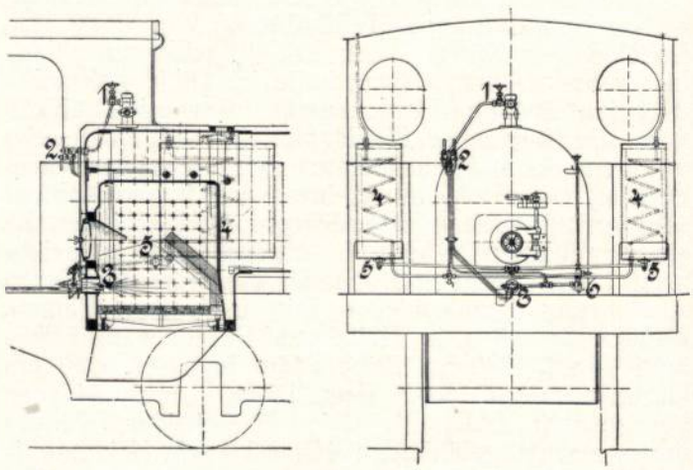


Abb. 11.
Anordnung der Ölfeuerung und Schnitt durch die Feuer-Buchse.

Lokomotiven mit Ölfeuerung kommen speziell für chemische Fabriken oder an Orten, wo die bei der Naphta- oder trockenen Braunkohlen-Destillation gewonnenen hochsiedenden Öle billig zu erhalten sind, in Betracht. Diese Öle mit durchschnittlichem Heizwert von 10 000 W.E. und einem Entflammungspunkt von 70—80° C. ergeben eine zehnfache Verdampfungsziffer. Durch einen Dampfstrahl fein verstäubt in die Feuerbüchse eingeblasen, verbrennen sie rußfrei und ohne Rückstände; dem Kamin entströmen nur rauchlose Verbrennungsgase. Die Einrichtung für Ölfeuerung zeigen die Abb. 11 und 12.

Durch das Absperrventil 1 gelangt Frischdampf nach dem Vierweghahn 2. Dieser regelt den Dampfzutritt nach den Saugdüsen und dem Zerstäuber nach Bauart Hardy am Ejektor 3, dessen innere Einrichtung die Abbildung zeigt. Mittels der dritten Leitung können Ejektor und Rohrleitungen ausgeblasen werden, während durch die vierte Leitung Dampf in die in den Ölbehältern liegenden Dampfschlangen 4 eingelassen werden kann, um bei niedriger Außentemperatur durch

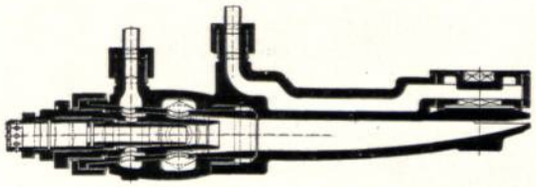


Abb. 12. Schnitt durch den Ejektor.

Anwärmen ein Verdicken des Brennstoffes zu verhüten. Bei Inbetriebnahme der Feuerung werden Ejektor und Rohrleitungen durch einen Dampfstrahl gereinigt, dann der durch das Regulierventil den Ejektordüsen zugeführte Brennstoff durch Dampf mittels des Zerstäubers in die Feuerbüchse eingeblasen, in welchem sich das Öl an einem flammenden Holzfeuer oder an mit Petroleum getränkter Putzwolle entzündet. Der Zerstäuber des Ejektors schleudert den Brennstoff fein verteilt gegen die Chamotteausmauerung der Feuerbüchse, die bald weißglühend wird und eine sehr gleichmäßige Temperatur im Feuerraum erzeugt. Der Ejektor fördert das Öl bei einer Dampfspannung von ca. 2 Atm., die durch Anheizen des Kessels oder vorteilhaft durch Benutzung einer fremden Dampfquelle erreicht werden muß. Beginnt der Ejektor zu wirken, so ist der maximale Dampfdruck sehr rasch erreicht. — Die Bedienung der Feuerung während der Fahrt beschränkt sich auf das Regeln der Ölzuführung und des Dampfstrahles, wodurch leicht eine vollkommene Verbrennung zu erzielen ist.

Abgesehen von den Vorteilen einer vollkommen rauch-, ruß- und funkenfreien Verbrennung, die weder Asche noch Schlacke hinterläßt, kommt die Schonung der Siederohre und der Feuerkiste, die durch die Ausmauerung vor strahlender Hitze und Temperaturschwankungen geschützt sind, wesentlich in Betracht. Jegliche schädliche, rasche Abkühlung wird durch die in der Ausmauerung aufgespeicherte Wärme verhütet und der Zutritt kalter Luft an Rohrwand und Siederohre, da keine Feuertüre zu öffnen ist, vermieden.

Die Lokomotive kann auch für Kohlenfeuerung benutzt werden, wenn der Chamottesteinbelag des Rostes entfernt wird und die Ölbehälter aus den Kohlenkasten herausgenommen werden.

Für das Eisenbahnwesen kommen ferner noch Eisenkonstruktionen aller Art zu Transport- und Förderzwecken, Dachstühle zu Hallen und Werkstätten, Eisenbahn- und Straßenbrücken, Hochbehälter, Wasserreiniger, Waggonkipper usw. in Betracht, welche in unseren, in modernen Hallen mit



Abb. 13. Bahnhofseingangshalle.

zahlreichen Laufkränen, die Lagerplätze und Innenraum ohne Lastwechsel überfahren, untergebrachten Eisenkonstruktionswerkstätten fertiggestellt werden. Die in Abb. 13 gebrachte Bahnhofseingangshalle ist durch ihre architektonische Ausbildung bemerkenswert, die mit dem Aufbau und den Fassaden der umgebenden Gebäude in Einklang gebracht wurde.



Abb. 14. Kugelbehälter.

Wasserhochbehälter bis zu 5000 cbm Inhalt, auf eisernen Stützgerüsten oder gemauertem Unterbau ruhend, für Wasserstationen und Betriebsbahnhöfe sind, wie die Humboldt-Wasserreiniger, zu zahlreichen Ausführungen gekommen. Der Kugelbehälter (Abb. 14) von 600 cbm Inhalt hat Intzeboden, der bei kleiner Grundfläche des Unterbaues die Behälteroberfläche auf ein Minimum reduziert und außer niedrigem Gewicht und Baukosten große Sicherheit gegen Einfrieren gewährleistet.

Unter den für Hallen und Werkstätten ausgeführten Dachkonstruktionen ist besonders eine

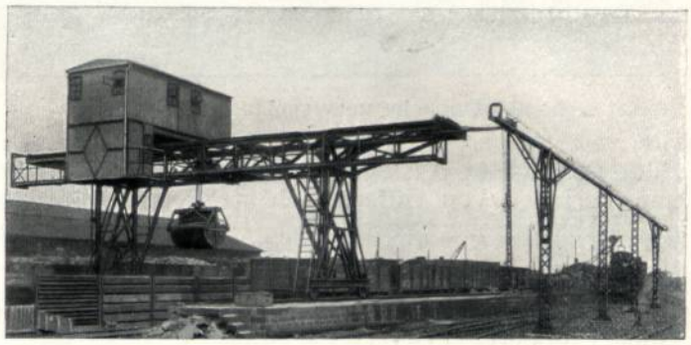


Abb. 15. Lokomotivbekohlungsanlage durch Bockgreiferkran.

durch die Eigenart ihrer Konstruktion bemerkenswert. Dieselbe überspannt freitragend einen Raum von 130 m Länge und 40 m Breite und trägt zu ihrer Eigenlast noch die mittleren Kranbahnen zweier, das Gebäude in der Längsrichtung befahrender Laufkrane.

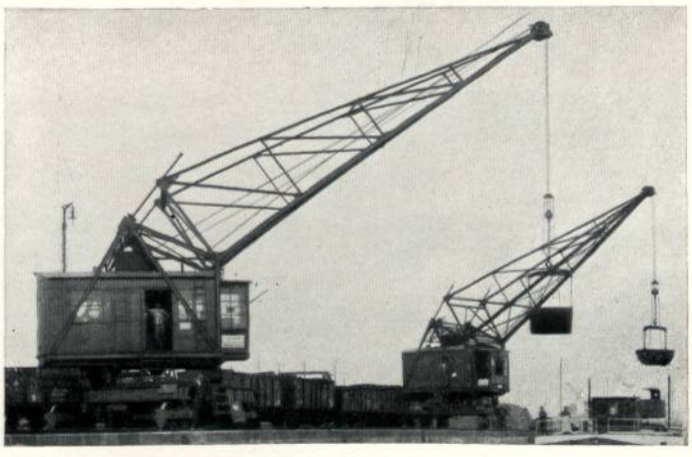


Abb. 15a. Güterverladung durch fahrbare Auslegerdrehkrane.

Aus dem Gebiet mechanischer Massenförderung kommen für den Eisenbahnbetrieb Lokomotivbekohlungs- und Güterförderungsanlagen in Frage. Die mechanische Lokomotivbekohlung in den Betriebsbahn-

höfen kann im Lokomotivschuppen oder direkt an den Kohlenlagerplätzen erfolgen. Im ersteren Falle werden die in Waggons herankommenden Kohlen durch Becheraufzüge in kleine Vorratsbunker gehoben und aus diesen durch Elektrohängekübel oder Conveyors in die Bunker des Lokomotivschuppens abgezogen. Häufig wird mit der Conveyoranlage der Abtransport von Asche und Lösche verbunden (Abb. 15). Ist die Lokomotivbekohlung außerhalb des Lokomotivschuppens angeordnet, so kommen fahrbare, mehrere Gleise überspannende Bockgreiferkrane mit elektrischem Antrieb sämtlicher Bewegungen, welche wie die im

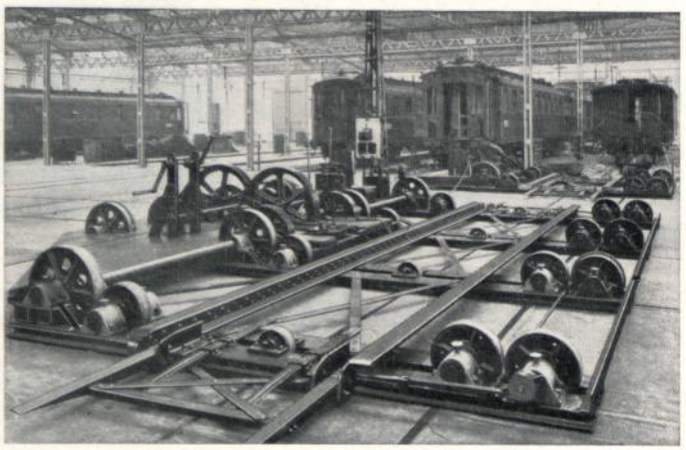


Abb. 16. Doppelte unversenkte Schiebebühne.

Bilde gebrachten Auslegerdrehkrane zum Überholen und Verladen von Gütern sich stets mehr Eingang im Bahnbetriebe verschaffen, zur Verwendung (Abb. 15 a).

Die Entwicklung der Eisenbahnbetriebsmittel zu immer höheren Dienstgewichten und größeren Gesamtachsständen führte zum Bau von bedeutend verstärkten und vergrößerten Schiebebühnen und Drehscheiben. Bemerkenswert dürfte die in der Abb. 16 gebrachte Lösung sein, durch Anordnung einer Doppelbühne das Bühnengewicht beim Transport normaler Wagen um die Hälfte zu reduzieren,

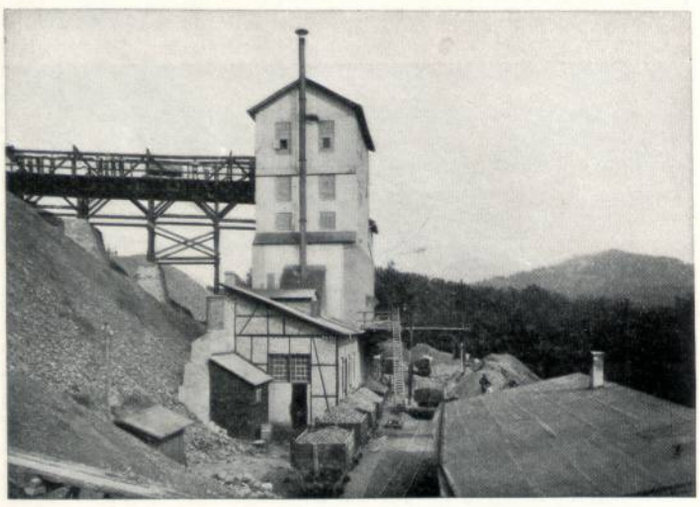


Abb. 17. Steinzerkleinerungs- und Schotteranlage.

während zum Verholen von Wagen mit großem Achsstand beide Bühnen gekuppelt wurden. Die Wagen werden mittels Windwerk und Spill herangeholt, so daß die Bedienung eine äußerst einfache ist.

Für die maschinelle Ausrüstung von Betriebsbahnhöfen und Eisenbahnwerkstätten kommen noch die in allen Abmessungen hergestellten Kolben- und Zentrifugalpumpen, Kompressoren, Dampfmaschinen, Dampfturbinen und Magnetseparatoren zur Trennung des Eisens von Sand und Schutt in Frage, für den Bahnbau und die Unterhaltung die zur Herstellung des Schotters mittels Stein- und Kreiselbrecher dienenden Anlagen (Abb. 17).

Für größere Bahnhöfe und Kantinenbetriebe kommen unsere Eismaschinen und Kühlanlagen zur Frischhaltung von Lebensmitteln in Betracht, während neuerdings Eisenbahn-Kühlwaggons mit Ammoniak-Kompressoren (Abb. 18) ausgestattet von der Maschinenbauanstalt *Humboldt* gebaut werden, die zur Konservierung von Lebensmitteln dienen, welche, empfindlich gegen Temperatureinflüsse, weite Wege zur Verbrauchsstelle zurücklegen müssen. Der für die russische Staatsbahn gelieferte Eisenbahnkühlwaggon enthält in der Mitte einen Maschinenraum, an den sich beiderseits je zwei gegen Wärme und Kälte nach außen isolierte Laderäume anschließen, die durch eine Ammoniak-Kältemaschine in der wärmeren Jahreszeit auf die notwendige Kühltemperatur gebracht werden, während im Winter mittels besonderer Heizanlage die vorgeschriebene Temperatur hergestellt werden kann.

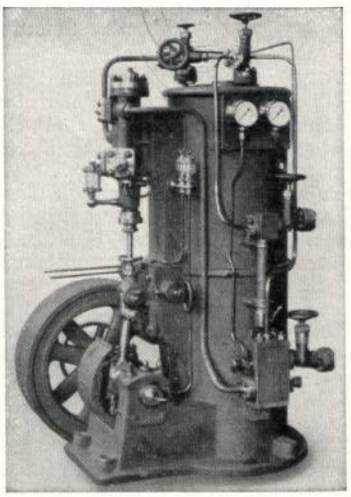


Abb. 18. Ammoniak-Kompressor.

Die Ammoniak-Kältemaschine mit einer stündlichen Leistung von 12 000 Kalorien arbeitet der Kühlwasserersparnis wegen mit Berieselungskondensation. Ein Kondensator ist auf dem Dach des Waggons derart angeordnet, daß die Kondensatorschlangen dem Luftzug ausgesetzt sind. — Der Kühlwasservorrat wird in einem unter dem Waggon angebrachten zylindrischen Behälter vorrätig gehalten, dessen Abmessungen so berechnet sind, daß er erst nach 6—8 Stunden Fahrzeit wieder erneuert zu werden braucht. In den vier Lagerräumen sind an den Decken Verdampferrohre angebracht, in welche der kälteerzeugende Körper eingeführt wird. Für je zwei Lagerräume ist noch ein besonderer Luftkühlapparat mit Ventilatoren aufgestellt, mit dessen Hilfe nach Bedarf frische Außenluft in die Kühlräume eingeführt werden kann.

Die Lagerräume sind mit Aufhängevorrichtungen für Fleisch sowie mit beweglichen, übereinander liegenden Tischen versehen, auf welchen Lebensmittel kleineren Umfanges, z. B. Fische, Geflügel gelagert werden können.

Die Kältemaschine wird mittels Zahnradvorgelege durch einen Petroleummotor angetrieben. Das für die Motorkühlung erforderliche Wasser wird mittels Wabenkühlung rückgekühlt, so daß immer ein und dieselbe Menge Wasser für die Zylinderkühlung Verwendung findet. Die Aufspeicherung des erforderlichen Petroleums für den Motorenbetrieb erfolgt in einem zweiten unter dem Waggon angebrachten Behälter. Die Nachfüllung des Behälters braucht nur alle 10 bis 12 Stunden zu erfolgen.

Union-Giesserei

Lokomotivfabrik und Maschinen-Bau-Anstalt

in

Königsberg i. Pr.

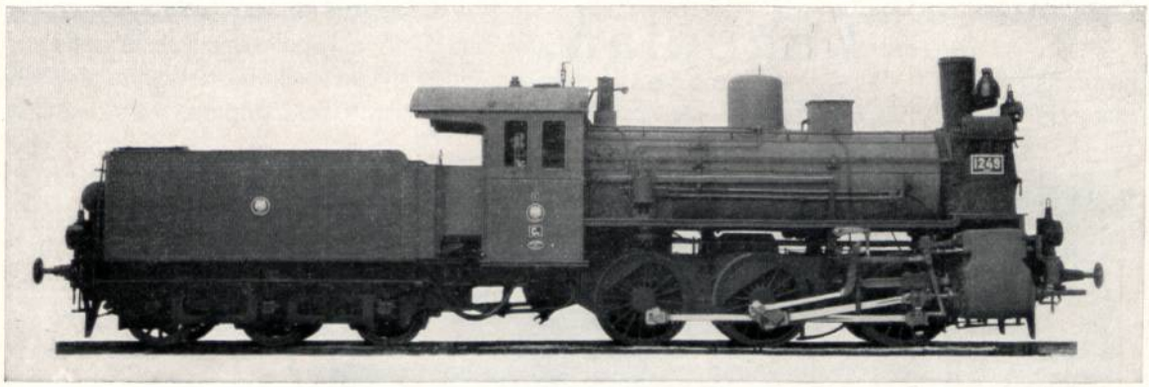


Abb. 1. 3/3 gek. Verbund-Güterzug-Lokomotive mit Außensteuerung.

Die Fabrik wurde im Jahre 1827 zur Erzeugung von Gußwaren und landwirtschaftlichen Maschinen gegründet.

Lange Zeit wurden nur diese Gegenstände hergestellt, bis infolge des Aufschwunges der Industrie in den östlichen Provinzen und der Entwickelung der Dampfschiffahrt die Herstellung von Schiffen und Schiffsmaschinen sowie auch von kompl. Landdampfmaschinen- und Dampfkessel-Anlagen aufgenommen wurde. Beide Zweige haben mit der Zeit einen erheblichen Umfang angenommen.

Als dann später Königsberg durch die Königl. Ostbahn Anschluß an das Eisenbahnnetz erhielt, wurde im Jahre 1855 der Bau von Lokomotiven aufgenommen und noch im gleichen Jahre die erste Lokomotive für den Preußischen Staat abgeliefert.

Von jenem Zeitpunkt an hat die Fabrik ununterbrochen Lokomotiven mit Tendern sowie später Tenderlokomotiven in jeder Größe und Bauart an die Königl. Preußische Staatsbahn und an andere staatliche und private Verwaltungen in dauernd wachsender Zahl geliefert.

War es einerseits eine selbstverständliche Folge der Aufnahme des Lokomotivbaues, das auch andere zum Bahnbetrieb nötige Ausrüstungen wie Brücken, Drehscheiben, Kräne usw. in die Fabrikation aufgenommen wurden, so führte die isolierte Lage, zumal in dem industriearmen Osten, naturgemäß auch dazu, dem allgemeinen Maschinenbau und der Eisenkonstruktion überhaupt das weitgehendste Interesse entgegenzubringen, wobei es in erster Reihe die zahlreichen großen Klappbrücken gewesen sind, die die „Union-Gießerei“ auch über die Provinz hinaus bestens bekannt gemacht haben.

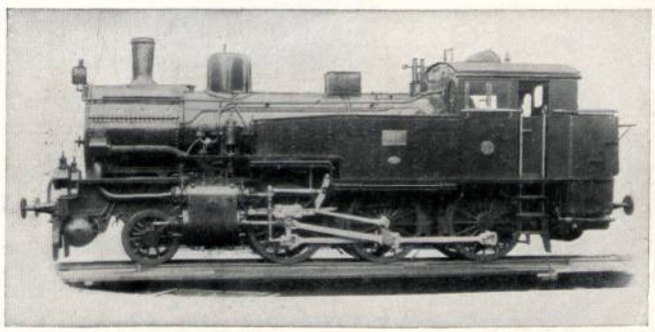


Abb. 3. 3/4 gek. Heißdampf-Tenderlokomotive.

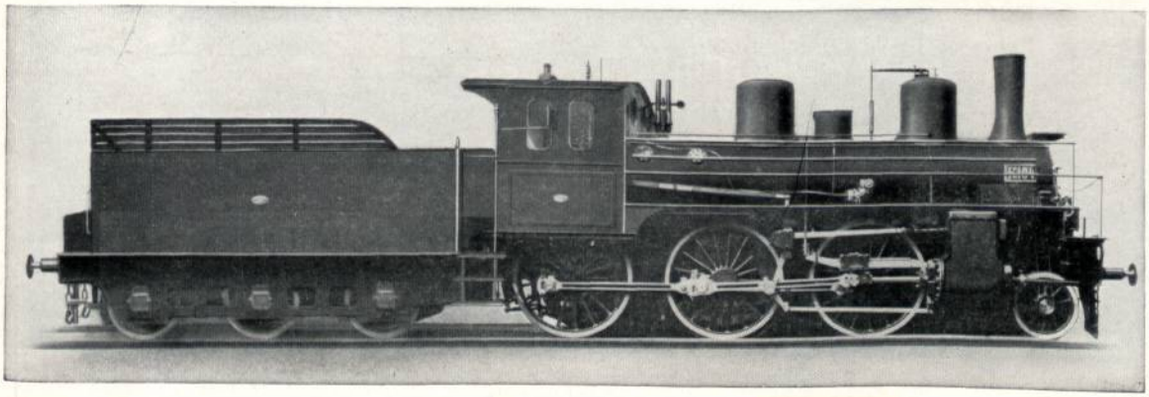
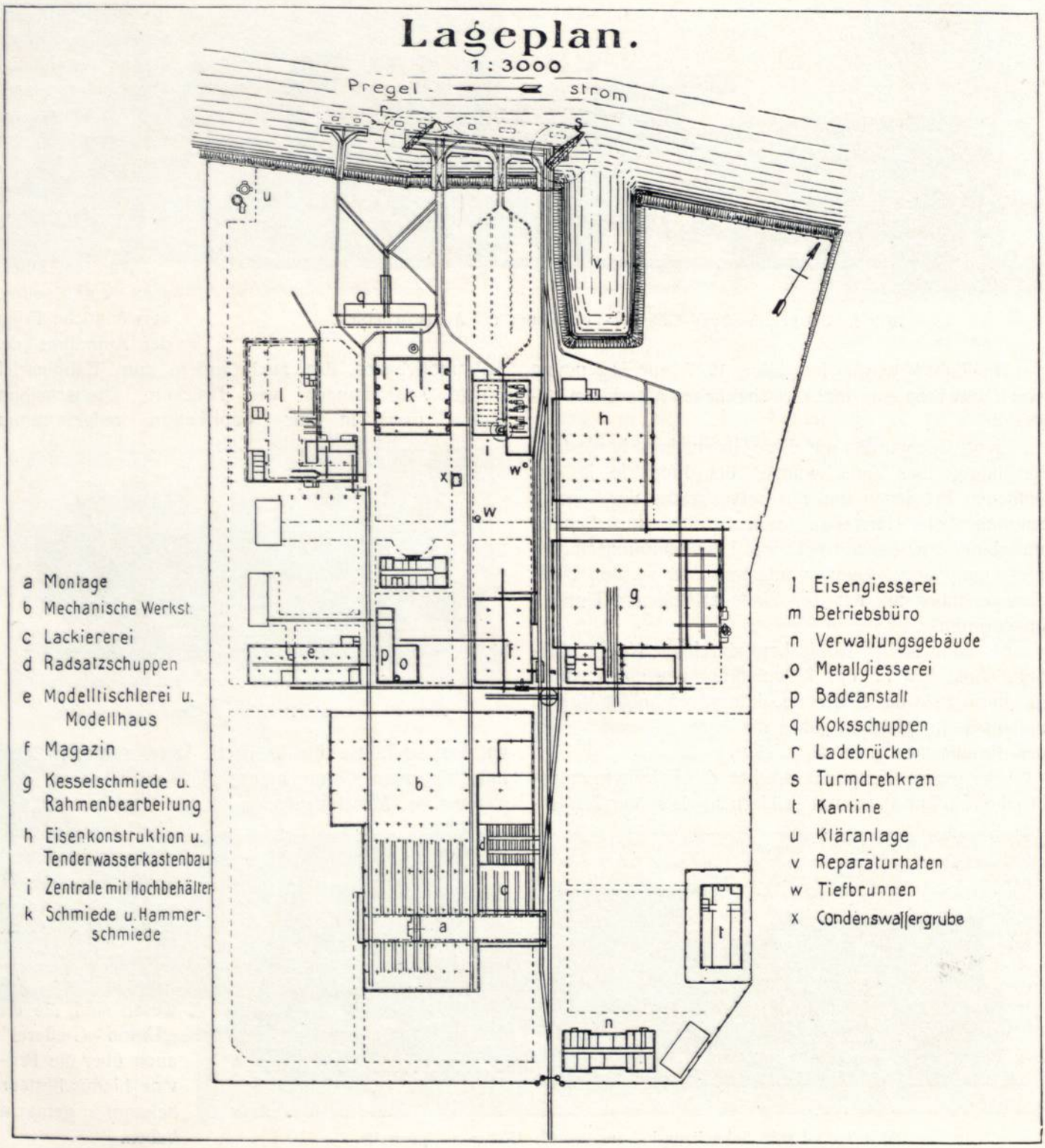


Abb. 2. 3/4 gek. Schnellzug-Lokomotive für 1524 m/m Spurweite.

Dieser bis zur Neuzeit durchgeführten Vielseitigkeit der Erzeugnisse ist es wohl auch zu verdanken, daß die Fabrik trotz der durch die weite Entfernung von den Bezugsquellen sämtlicher Materialien bedingten Schwierigkeiten in der Entwickelung stetig vorwärts kam und ohne Schädigungen, auch durch die Krisen hindurch geleitet werden konnte, welche in den letzten Jahrzehnten vielen anderen Firmen so unheilvoll gewesen sind.

Infolge der dauernden Vergrößerungen — zum Teil auch bedingt durch die sich immer steigenden Anforderungen an die Größe der Lokomotiven und Dampfmaschinen — reichte der Raum der alten Fabrik nicht mehr hin und es mußte zur Verlegung der gesamten Anlage geschritten werden. Im Jahre 1907 wurde das an der Stadtgrenze von Königsberg am unteren Pregel gelegene 179 ha große Rittergut *Contienen* zu diesem Zweck angekauft, und ist die Überführung der Werkstätten zur Zeit in vollem Gange. Wasser- und Gleis-Anschluß ist vorhanden, und sind die neuen Verhältnisse in jeder Beziehung die denkbar günstigsten, da auch Erweiterungen unschwer nach jeder Richtung hin und in beliebiger Größe vorgenommen werden können. Fertiggestellt wird die neue Fabrik im Jahre 1912 sein. Sie wird alsdann ein Areal von ca. 142 000 qm und dabei eine bebaute Fläche von ca. 37 000 qm umfassen und mit den



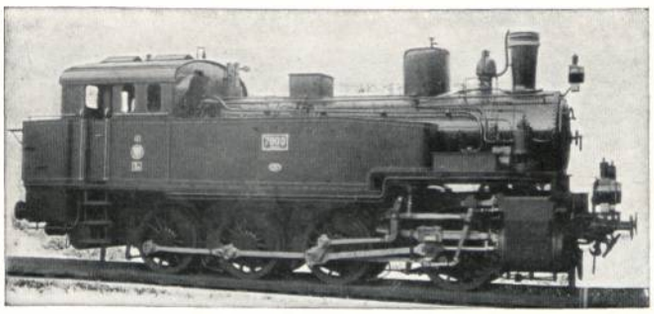


Abb. 4. 4/4 gek. Tenderlokomotive.

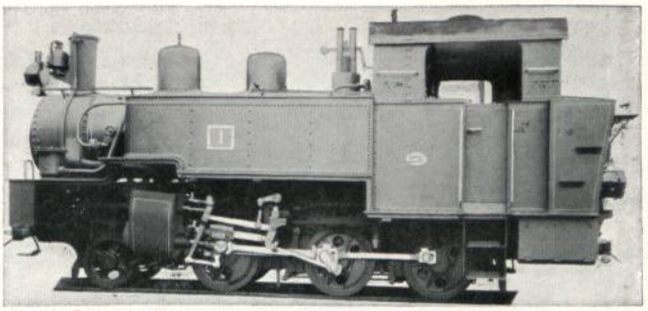


Abb. 5. 3/4 gek. Tenderlokomotive für 1000 m/m Spurweite.

modernsten und zweckentsprechendsten Einrichtungen ausgestattet sein, welche bei wesentlich ermäßigten Betriebskosten billigste und doch beste Ausführung aller Erzeugnisse gewährleisten.

Die Fabrik beschäftigt zur Zeit 1000 Arbeiter und ist derartig eingerichtet, daß neben den sonstigen Erzeugnissen im allgemeinen Maschinen-, Schiffs- und Brückenbau jährlich 120 bis 150 Lokomotiven jeder Größe, Bauart und Spurweite hergestellt werden können.

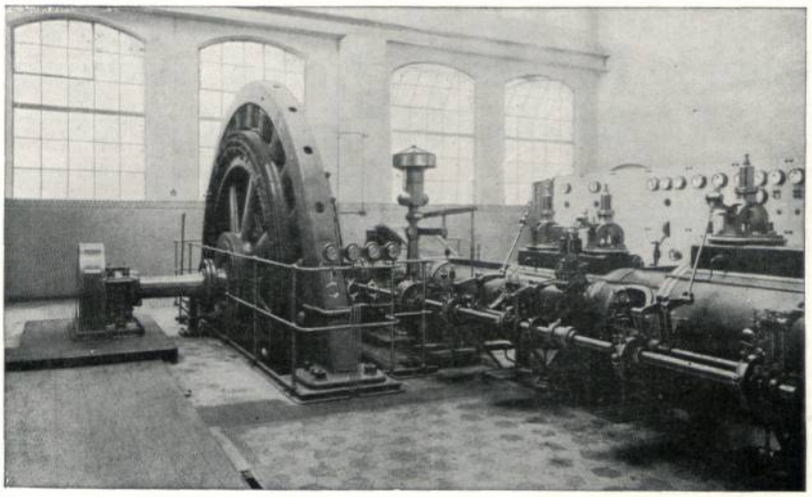


Abb. 6. Tandemdampfmaschine mit Ventilsteuerung, Kondensation und Schwungraddynamo.

Von den zahlreichen Ausführungen von Lokomotiven verschiedenster Bauart und Größe für Naß- und Heißdampf sowie elektrischen Lokomotiven nach eigenen Entwürfen für die Königliche Preußische Staatsbahn, für Kleinbahnen und das Ausland, namentlich für Rußland, seien die folgenden Typen hervorgehoben:

1) 3/3 gek. Verbund-Güterzug-Lokomotive mit Außensteuerung und Tender für 1435 m/m Spurweite für Personen- und schnellfahrende Güterzüge bis zu 70 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde.
2) 3/4 gek. Schnellzug-Lokomotive und Tender dazu für 1524 m/m Spurweite für Holz- oder Kohlenfeuerung für 90—100 km Geschwindigkeit in der Stunde.
3) 3/4 gek. Heißdampf-Tenderlokomotive für 1435 m/m Spurweite für 80—90 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde.
4) 4/4 gek. Tender-Lokomotive für 1435 m/m Spurweite für 45 bis 60 km Geschwindigkeit in der Stunde für schwere Güterzüge und Personenzüge.
5) 3/4 gek. Tender-Lokomotive mit achsial verschiebbarer Laufachse für 1000 m/m Spurweite, für Kleinbahnen mit 30 bis 40 km Geschwindigkeit in der Stunde, mit Luftsaugebremse „Körting".

Noch im Jahre 1911 wird die 2000. Lokomotive die Fabrik verlassen, eine Tatsache, die zumal in Verbindung mit den dauernden Staatsaufträgen wohl am besten dafür spricht, daß Konstruktionen, Material und Arbeit gleich gut und gleich geschätzt sind. Nur so war es möglich, daß sich das Werk aus kleinsten Anfängen zu seiner heutigen Achtung gebietenden Größe auf solidester Basis entwickeln konnte.

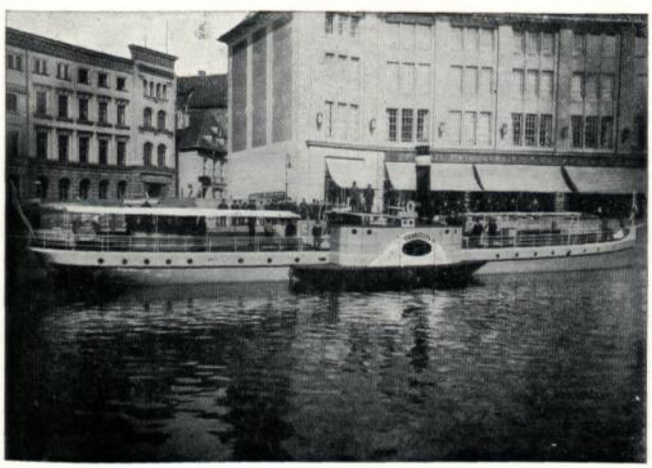


Abb. 7. Flachgehender Seitenradpassagier- und Schleppdampfer.

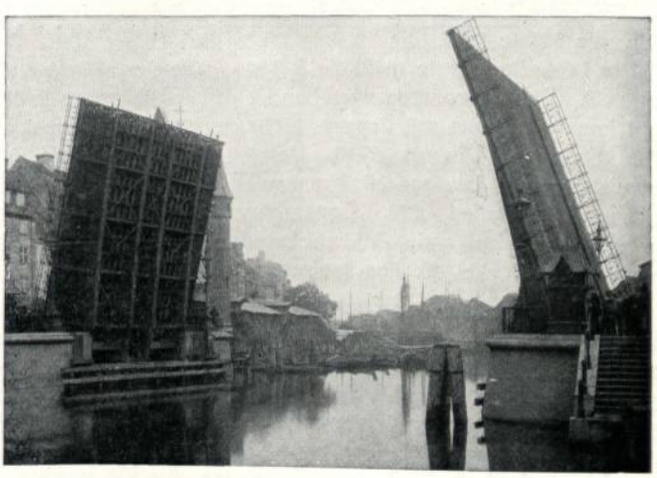
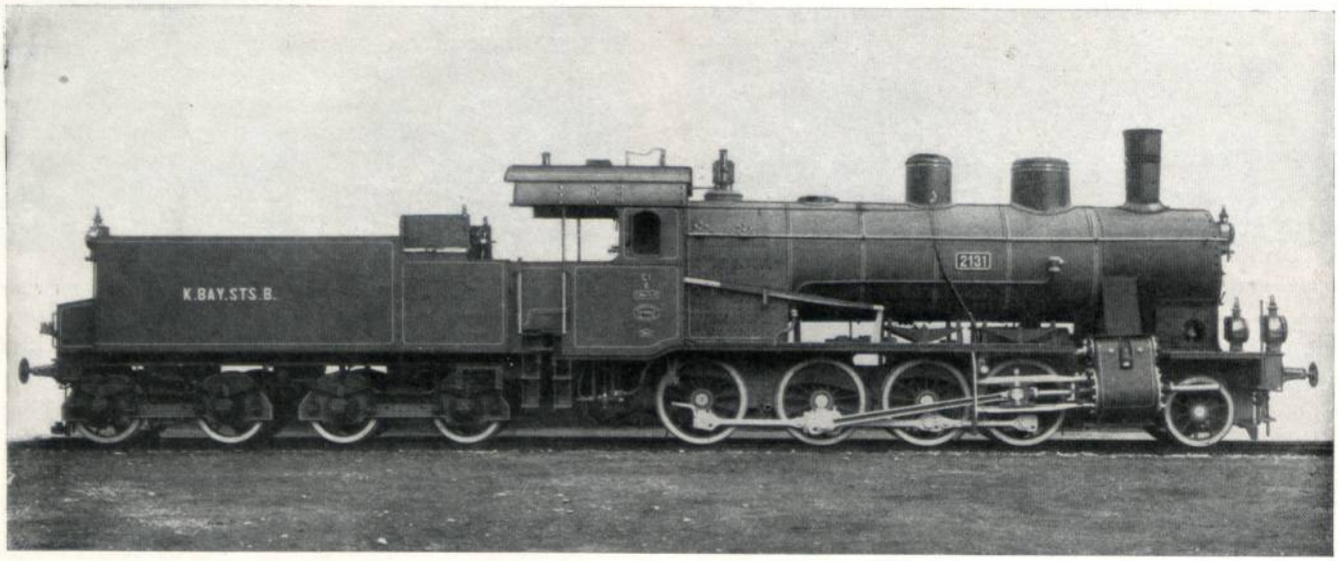


Abb 8. Schmiedebrücke in Königsberg, hydraulische Klappbrücke. 28,32 m zwischen Drehachsen.



Lokomotivfabrik Krauss & Comp. Aktiengesellschaft, München und Linz a. D.

Die Fabrik besteht heute aus dem Stammwerk München-Hauptbahnhof und den Filialen München-Südbahnhof und Linz a. Donau. Das Stammwerk wurde 1866 durch Georg Krauss (geb. 25. Dez. 1826, gest. 5. Nov. 1906) gegründet, der bis dahin Maschinenmeister der Schweizerischen Nordostbahn gewesen war. Das 1872 abgezweigte Werk Südbahnhof verdankt seine Entstehung dem Bedürfnis, die an Umfang stetig zunehmende Fabrikation kleinerer Lokomotiven von derjenigen der großen vollständig zu trennen. Die 1880 erfolgte Gründung des Werkes Linz a. D. endlich galt der Sicherung der stets zahlreich gewesenen österreichischen Kundschaft. Das Unternehmen wurde am 19. Sept. 1887 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Die bisher erreichte höchste Jahresleistung im Jahre 1900 betrug bei 2264 Arbeitern 271 Lokomotiven im Werte von 8 087 704 M. — Die Gesamtzahl der bis Ende 1910 abgelieferten Lokomotiven beträgt rund 6400, wovon etwa 2000 auf das Stammwerk, 3600 auf das Werk Südbahnhof und 800 auf das Werk Linz entfallen.

Die erste Lokomotive wurde 1867 abgeliefert, die 100ste 1871, die 500ste 1875, die 1000ste 1882, die 2000ste 1888, die 3000ste 1894, die 4000ste 1899, die 5000ste 1905, die 6000ste endlich 1909. Die Lieferungen verteilen sich über die ganze Erde; rund kommen davon auf Bayern 1260, das übrige Deutschland 1840, Österreich-Ungarn 1410, Belgien 45, Dänemark 30, Donaustaaten 80, England 10, Frankreich 100, Griechenland 85, Holland 15, Italien 290, Luxemburg 50, Norwegen 10, Portugal 10, Rußland 270, Schweden 30, Schweiz 90, Spanien 130, Türkei 40, überseeische Länder 605 Stück.

Die Grundlage, auf der Krauss begann, war eine Maschine, die in bis dahin unbekanntem Grade hohe Zugkraft mit geringem Eigengewicht und einfachster Konstruktion verband, die weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus bekannt und vorbildlich gewordene *Tenderlokomotive System Krauss*. Der charakteristischste Teil derselben war der Krauss'sche Kastenrahmen, der zur Aufnahme des Speisewassers dient. Derartige Maschinen hatte Krauss bereits 1864/65 in der Werkstätte Zürich nach eigenem Entwurf gebaut und in richtiger Würdigung ihrer Vorteile seine weiteren Pläne gefaßt.

In München fand er die erste dankenswerte Unterstützung seiner Bestrebungen durch die Staatsbahn-Verwaltungen von Bayern, Württemberg und Oldenburg, sowie durch die Direktion der damaligen Bayrischen Pfalz-Bahnen. Gleichzeitig jedoch lenkte sich sein Blick auf ein anderes Gebiet, dessen kommende Bedeutung er längst erkannt hatte, nämlich das des Kleinbahnwesens mit Dampfbetrieb, und so war es denn sein nächstes Bestreben, dessen Entwickelung durch Schaffung einer hierfür besonders geeigneten, möglichst einfachen, auch mangelhaften Gleisen sich anpassenden und unter erschwerenden Umständen betriebssicheren Lokomotive zu fördern. So wurden denn bereits unter Fabriknummer 6 bis 9 im Jahre 1867 die ersten schmalspurigen, als zwanzigpferdig bezeichneten kleinen Lokomotiven für Bauunternehmungen u. dergl. abgeliefert, die in ihrer Art bahnbrechend gewirkt haben. Als sichere Grundlage des Fahrzeugs fand dabei naturgemäß der genannte Kastenrahmen Anwendung, wie ein solcher durch Abb. 1 veranschaulicht wird. Dieser Rahmenbau

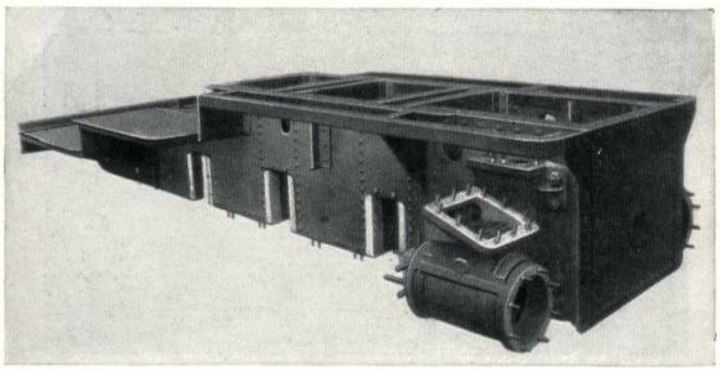


Abb. 1.

eignet sich bei verhältnismäßig geringem Eigengewicht für fast alle vorkommenden Spurweiten und Lokomotivgrößen und ist bei der überwiegenden Mehrzahl der aus den Krauss'schen Werken hervorgegangenen Tenderlokomotiven zur Ausführung gekommen.

Wichtig war dabei, angesichts des bestehenden Mangels an Einheitlichkeit der Spurweite, den Zusammenbau der Lokomotive im erreichbaren Grade von letzterer unabhängig zu machen, so daß nicht nur die Einzelteile der Radsätze und des Triebwerks, sondern auch Kessel für die gangbarsten Sorten auf Lager gehalten werden konnten und hierdurch sehr kurze Lieferfristen ermöglicht wurden. Im Zusammenhange damit ergab sich eine weiter als bislang durchgeführte Trennung des Kessels vom Rahmen, indem jener auf diesen, der ein in sich steifes selbständiges Fahrzeug bildet, bloß aufgestellt wird. Bei der Federaufhängung wurde zwecks Anschmiegung an Gleisunebenheiten stets der Grundsatz durchgeführt, den abgefederten Bau in 3 Punkten zu unterstützen. Beim Triebwerk richtete Krauss sein Hauptaugenmerk auf Vereinfachung und leichte Zugänglichkeit aller Teile, sowie namentlich auf Vermeidung von solchen Formen, die erfahrungsgemäß leicht zu Brüchen führen, wie unvermittelte Querschnittsänderungen, einspringende Ecken usw. Ein großer Teil der Lokomotivbauanstalten des europäischen Festlandes hat die Bauart der Krauss'schen Kleinbahn-Lokomotive (Abb. 2) bis in ihre Einzelheiten hinein angenommen, wodurch wohl der vollgültige Beweis ihrer Zweckmäßigkeit erbracht ist.

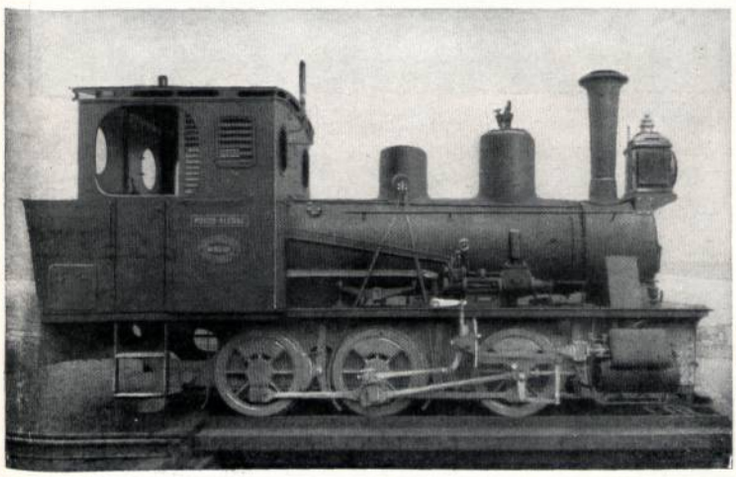


Abb. 2.

Einmal im Besitz einer geeigneten Lokomotivkonstruktion ging Krauss mit großer Kühnheit daran, durch den praktischen Versuch zu zeigen, was mit diesen kleinen Lokomotiven geleistet werden kann, besonders auf Steigungen, an deren Überwindung mittels reiner Reibungsbahnen sich vorher niemand gewagt hatte. Als Beispiel genannt sei nur die Ütliberg-Bahn bei Zürich mit einer größten Steigung von 1 : 14, eröffnet 1874 und seitdem im ungestörten Betriebe.

Mitte der 70er Jahre, nachdem seine Bestrebungen die Einführung des Dampfbetriebes auf zahlreichen Hilfsbahnen von Bauunternehmungen, industriellen Werken usw. zur Folge gehabt hatten, ging Krauss, um die Entwicklung des eigentlichen Kleinbahnwesens für öffentlichen Verkehr zu beschleunigen, selbst an den Bau derartiger Bahnlinien. Der leitende Gedanke war dabei, durch Vermeidung von jeglichem Luxus und durch Beschränkung auf das Notwendigste die Anlage- und Betriebskosten derart herabzumindern, daß man auch in Fällen, die nach den herrschenden Anschauungen verzweifelt schienen, günstigen Ertrag voraussehen konnte. Die heute allgemein als selbstverständlich hingenommenen, damals jedoch vielfach auf nicht geringen Widerspruch stoßenden Mittel zu diesem Zweck waren hauptsächlich folgende: Benutzung vorhandener Straßenkörper, ohne sich durch deren Steigungs- und Krümmungsverhältnisse abschrecken zu lassen; Wegfall der Bahnbewachung; Vereinfachung des Oberbaues sowie der Stationsanlagen; geschickte Ausnützung der auf das sparsamste bemessenen Arbeitskräfte unter möglichster Beseitigung der Arbeitsteilung; zweckentsprechende Umladevorrichtungen, mit Hilfe deren der Beweis geführt werde, daß die Umladekosten, einer der Haupteinwände gegen schmalspurige Bahnen, ein ausschlaggebendes Hindernis für deren guten Ertrag nicht bilden.

Durch strenge Durchführung dieser Grundsätze hat Krauss mancher von der Natur weniger begünstigten Gegend zu einer Bahnlinie verholfen. Ein besonders lehrreiches Beispiel dieser Art war die im Jahre 1878 mit 1 m Spurweite erbaute ehemalige Feldabahn in Sachsen-Weimar, die den Grund und Boden für die heute an ihrer Stelle erstandene Hauptbahnlinie in günstigster Weise vorbereitet hat.

Vorstehender Abstecher auf das Gebiet des Bahnbaues zeigt die großen Verdienste Krauss' als eines der hauptsächlichsten Vorkämpfer für das heute hochentwickelte Kleinbahnwesen. Nicht minderen Anteil an diesem Erfolg als die Art der Bahnanlage hatte dabei seine Tenderlokomotive. Es entwickelte sich deshalb auch die Herstellung solcher Lokomotiven von geringerer Größe zum Hauptzweige der Fabrikation, wie schon daraus hervorgeht, daß das ausschließlich diesem Zweige gewidmete Werk Südbahnhof an den oben gegebenen Stückzahlen den größten Anteil hat. Die die Fabrik-Nummer 1 tragende Lokomotive, die zum erstenmal in Deutschland diesen Typ rein repräsentierte, wurde 1867 auf der Pariser Weltausstellung mit der goldenen Medaille prämiiert, hat dann bis 1900 auf den Oldenburgischen Eisenbahnen Dienst getan und ist heute im Deutschen Museum zu München aufgestellt.

Ein weiterer spezieller Gesichtspunkt der Lokomotivkonstruktion, dem die Firma ihr besonderes Augenmerk zugewandt hat und der mehr in die Entwickelung der Neuzeit und auch auf das Gebiet der Vollbahnen hinüberlenkt, ist die Anpassung des Fahrzeuges an die Bahnkrümmungen, die Kurvenbeweglichkeit der Lokomotive. Ein zwingendes Bedürfnis hiernach stellte sich mit den zunehmenden Anforderungen an Kesselleistung und Fahrgeschwindigkeit und der demzufolge immer größer werdenden Länge der Maschinen naturgemäß bald ein, und war die Firma stets bestrebt, diesem Bedürfnis durch die verschiedensten, zum Teil auf eigenen Gedanken beruhenden neuartigen Anordnungen gerecht zu werden. Sie hat dabei sowohl von beweglichen Laufachsen, als von beweglichen Kuppelachsen, wie auch von Kombinationen aus beiden Gebrauch gemacht.

Die bekannten Anordnungen haben sämtlich Anwendung gefunden, als da sind:

Das zweiachsige drehbare Laufgestell (Bogie), das Bisselgestell und die ihm gleichwertigen radialen Achsbüchsen, die freien oder zwangläufig verbundenen Lenkachsen, darunter die Hohlachsen nach Klien-Lindner, die Gelenkrahmen nach Engerth oder Mallet-Rimrott usw.

In den Krauss'schen Werken ihre erstmalige Ausführung gesehen haben 1885 die radial einstellbaren Kuppelachsen System Klose, nach Bosnien bestimmt, für 76 cm Spur- und 25 m Minimalradius. Dort hat sich diese Bauart als sehr brauchbar erwiesen und ist seitens des Linzer Werkes in zahlreichen Nachlieferungen weiter vervollkommnet worden. Einige Maschinen fast gleicher Ausführung wurden wenige Jahre später an die Sächsischen Staatsbahnen geliefert, die ebenfalls Nachlieferungen zur Folge hatten.

Als hierher gehörige Anordnungen, um deren Entstehung bezw. rationelle Fortentwicklung die Firma einiges Verdienst zu haben glaubt, sind endlich noch besonders zu nennen:

a) Die parallel für sich verschiebbaren Kuppelachsen. Solche sind zwar längst bekannt, waren jedoch früher häufig in nicht ausreichender Erkenntnis der wahren Sachlage in einer Form angewandt, in der sie wenig oder nichts nützen konnten, namentlich war das Maß der zulässigen Verschiebung meist zu gering gewählt. Der Anstoß zur logischen Durchbildung dieses an sich recht brauchbaren Gedankens dürfte insofern durch die Firma gegeben worden sein, als sie zuerst auf den Gesichtspunkt aufmerksam gemacht hat, unter dem allein ein wesentlicher Vorteil erzielt werden kann, nämlich daß die Achse weit genug verschiebbar sein muß, um auch in der engsten vorkommenden Krümmung ihren statischen Seitenschub durch ihren *eigenen* Spurkranz auf das Gleis übertragen zu können. Mit Benutzung dieses Mittels lassen sich mehrfach gekuppelte Lokomotiven so anordnen, daß statt einer zwei oder drei der in der Fahrtrichtung vordersten Achsen sich sämtlich mit ihren Spurkränzen am äußeren Schienenstrang entlang führen, was, infolge Verteilung des Seitenschubes auf 2 oder 3 Punkte, eine erhebliche Schonung des Materials bedeutet. Die ersten nach diesem Grundsatz durchgeführten Anwendungen auf die Mittelachsen sechsrädriger Maschinen wurden 1885 gemacht. Das Verdienst, den angeregten Gedanken tatkräftigst weiter gefördert und ab 1897 durch eine Reihe kühner Ausführungen zu einem von der Firma selbst nicht vorausgesehenen Erfolge geführt zu haben, gebührt Herrn K. Gölsdorf.

In einzelnen Fällen wurde auch mit Vorteil auf die bekannte Anordnung von Baldwin-Beugniot zurückgegriffen.

b) Das kombinierte Krauss'sche Drehgestell nach den ehemaligen Deutschen Reichs-Patenten Nr. 43 181 und 57 886, zuerst ausgeführt 1888, zur Zeit an mehreren Tausend Lokomotiven aller Größen und Bestimmungen im Betriebe. Dasselbe ist aus dem Bestreben entstanden, unter möglichster Beibehaltung der guten Eigenschaften des zweiachsigen amerikanischen Laufgestelles doch die Adhäsion einer der beiden Achsen für die Zugkraft mit heranzuziehen. Es ist deshalb eine parallel verschiebbare Kuppelachse mit einer radial verschiebbaren Laufachse kombiniert derart, daß das ganze System um einen zwischen beiden Achsen liegenden Drehpunkt schwingt und, in bezug auf diesen Punkt, eine Verschiebung der Achsen nur gleichzeitig und in entgegengesetzter Richtung erfolgen kann. Nicht ausgeschlossen ist dabei, den Drehpunkt, wie dies beim Bogie ja in der Regel geschieht, gegenüber dem Hauptrahmen ebenfalls innerhalb enger Grenzen seitlich elastisch verschiebbar anzuordnen. Vorteile vor dem Bissel-Gestell sind allmählich und ohne Stoß erfolgende Überleitung bei der Einfahrt in Krümmungen sowie überhaupt bessere, weil längere Führung im Gleis und dementsprechend ruhiger Gang des Fahrzeugs. Nach den neuesten technischen Vereinbarungen ist denn auch, im Gegensatz zu den einzeln für sich einstellbaren Laufachsen, dieses Gestell für alle Fahrgeschwindigkeiten zugelassen. Im Ausland hat es, in anderer konstruktiver Durchführung und unter anderen Namen, mehrfach Nachahmung gefunden.

Im weiteren Verfolg der Sache ist es auch gelungen, unter Anwendung zweier Gestelle mit je 2 Achsen, die in der Mitte zwangläufig verbunden sind, die radial einstellbaren Endachsen in die Kupplung miteinzubeziehen (D. R. P. Nr. 115 323), und so eine äußerst kurvenbewegliche Maschine mit voller Adhäsion zu erhalten. Solche Maschinen sind bisher nur für das Ausland geliefert worden.

Einige dem Gestell in seiner ersten Form noch anhängende Übelstände sind vollständig beseitigt bei der Bauart von 1908 (D. R. P. Nr. 214 896), die in Abb. 3 dargestellt ist. Es scheint heute, daß das Gestell in dieser Verbesserung dazu berufen ist, auch bei elektrischen Lokomotiven eine Rolle zu spielen, bei denen es sich in erhöhtem Grade darum handelt, das Fahrzeug unter Verwendung möglichst vieler gekuppelter und möglichst weniger Laufachsen so zu gestalten, daß es in *beiden* Fahrtrichtungen für die höchsten Geschwindigkeiten geeignet ist.

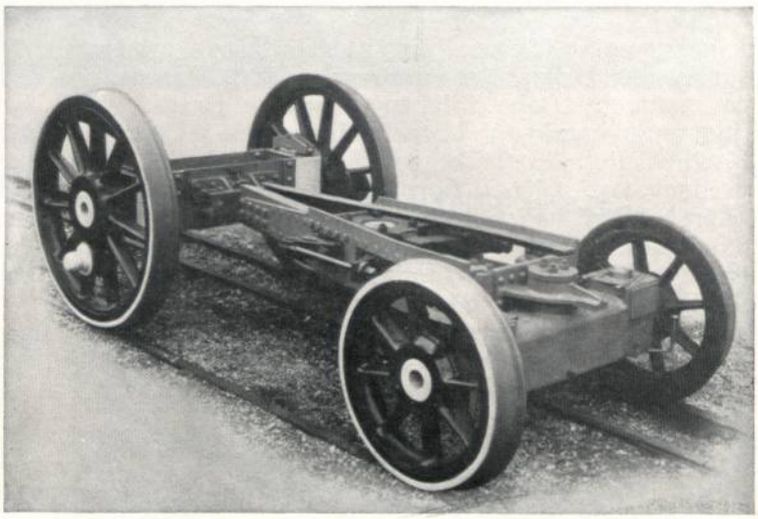


Abb. 3.

c) der Stütztender, der im Grunde nichts anderes ist, als ein hinten an die Maschine angegliedertes ein- oder zweiachsiges Bissel-Gestell, welches dazu benützt wird, das hinten überhängende Ende der Maschine zu entlasten und die an und für sich ungleiche Gewichtsverteilung auf deren einzelne Achsen richtig zu stellen, sowie außerdem die Vorräte an Wasser und Kohlen ganz oder teilweise zu tragen. Die erste Vertreterin dieser Anordnung war bekanntlich die Engerth-Lokomotive, deren Grundzüge bei den Verhältnissen der heutigen Schmalspurbahnen vielfach von neuem ihre Berechtigung finden. Ein Stütztender in der einachsigen Anordnung von Klose in Verbindung mit dessen bereits genannten lenkbaren Kuppelachsen wurde zuerst 1885 ausgeführt; ab 1899 folgte eine Reihe von zweiachsigen Ausführungen, bei denen der Tenderrahmen wiederum auf einem drehbaren Laufgestell ruht, auch solche mit Verbindung zwischen der Tenderdeichsel und einer verschiebbaren Kuppelachse in einer dem Krauss'schen Drehgestell analogen Weise. Eine hierbei Anwendung findende, Raum und Gewicht sparende Kuppelung zwischen Maschine und Tender ist durch D. R. P. Nr. 160 755 geschützt (Abb. 4).

An Einzelheiten im sonstigen Aufbau der Lokomotive, die, wenn auch nicht alle Krauss'sches Original, so doch in den Krauss'schen Werken besonders gepflegt wurden und, zum großen Teil von hier aus, allgemeine Verbreitung gefunden haben, sind zu nennen:

Die direkte Verankerung zwischen der inneren flachen und der äußeren gewölbten Feuerbüchsdecke durch Deckenstehbolzen, die Krauss, als Anhänger einfacher Kesselformen, von Anfang an vertrat, im Zusammenhang mit seinem Bestreben

nach Steigerung des Dampfdrucks. Während damals 8 Atm. selten überschritten wurden, baute er seine Kessel zu Beginn für 10 Atm. und ging bald (etwa 1872) zu 12 Atm. über.

Die I-förmig ausgehobelten Trieb- und Kuppelstangen. Die Anregung hierzu ging 1866, jedenfalls unabhängig vom Auslande, wo diese Formgebung etwa gleichzeitig entstand, von Krauss' damaligem Chefkonstrukteur, dem heutigen Dr. ing. Karl v. Linde aus.

Die sogenannte Blockkulisse von vollem Querschnitt, am häufigsten bei Allan-Steuerung angewandt, 1872.

Die veränderte Heusinger-Steuerung mit gradliniger Kulisse, 1883.

Die symmetrischen Dampfzylinder mit gleichem Modell für rechts und links, gekennzeichnet durch oben liegende Schieberkästen, Parallelität zwischen Kolbenachse, Schieberachse und Schieberkastendeckelflansch, unter Neigung des letzteren nach der Seite hin, 1880.

Die halbselbsttätige Steinkohlenfeuerung für Lokomotiven mit einmänniger Bedienung, eine Weiterentwickelung der zuerst durch v. Littrow in Österreich eingeführten Feuerung, 1905.

Im übrigen sind im Laufe der Zeit wohl alle bekannteren Lokomotiv-Anordnungen zur Ausführung gekommen, für alle Arten von Brennmaterial, mit außenliegenden, innenliegenden oder mit 4 Zylindern. Das Verbundsystem wurde 1888/89 aufgenommen. Der der Firma unter D. R. P. Nr. 51 737 geschützt gewesene Unterbrechungsschieber war die erste der später zahlreich gewordenen Anfahrvorrichtungen, die ein mit dem Triebwerk zwangläufig verbundenes, ständig in Bewegung befindliches Organ benützte. Seit 1903 werden Heißdampf-Lokomotiven nach Wilhelm Schmidt's System mit sehr gutem Erfolge ausgeführt.

An speziellen Lokomotivbauarten seien erwähnt:

Doppel-Lokomotiven (mit den Feuerbüchsenden zusammengekuppelt) für militärische Zwecke. Neben ganz feuerlosen auch sogenannte halbfeuerlose Lokomotiven für Tunnelbetrieb, die auf den Tunnelstrecken ohne Nachfeuerung arbeiten, jedoch zu ihrer Wiederaufladung keiner stationären Anlage bedürfen. Zahnradlokomotiven für reinen Zahnrad- oder gemischten Betrieb.

Der Fahrzeugteil für elektrische Lokomotiven, und zwar in allen bisher vorkommenden Größen, war bereits Gegenstand vielfacher Lieferungen. Interessieren mag vielleicht der zufällige Umstand, daß der Unterbau für den ersten dem öffentlichen Verkehr dienenden elektrischen Straßenbahnwagen der Welt, bestimmt für die Linie Lichterfelde-Kadettenhaus bei Berlin, 1880 vom Werk Südbahnhof geliefert wurde.

Sonstige Fabrikationszweige. Einige Jahrzehnte hindurch befaßte sich die Firma mit der Lieferung von stationären Dampfkesseln und Dampfmaschinen, Lokomobilen, Dampfstraßenwalzen, Dampfschiebebühnen, Dampffeuerspritzen, fahrbaren Dampfgeneratoren für elektrische Scheinwerfer, Vacuum-Apparaten für Grubenentleerung u. dergl. Diese Spezialitäten werden im allgemeinen nicht mehr verfolgt. Dagegen wurde dem Bau von fahrbaren Dampfkranen für Gießereizwecke in Bessemer-Werken usw., deren bereits eine Reihe geliefert worden ist, bis in die neueste Zeit Aufmerksamkeit geschenkt.

Eine eigene Abteilung des Werkes München-Hauptbahnhof, in ihren Uranfängen bis 1881 zurückreichend, betreibt endlich die Zentralisierung von Weichen und Signalen nach dem System der ehemaligen Firma Schnabel & Henning, heutigen Maschinenfabrik Bruchsal, auf welches das alleinige Ausführungsrecht für das rechtsrheinische Bayern erworben wurde. Dieselbe ist andauernd gut beschäftigt und hat, nach den im Verein mit den Staatsorganen aufgestellten besonderen Vorschriften für das Königreich Bayern, bisher rund 370 Stationen mit 570 Stellwerken ausgerüstet.

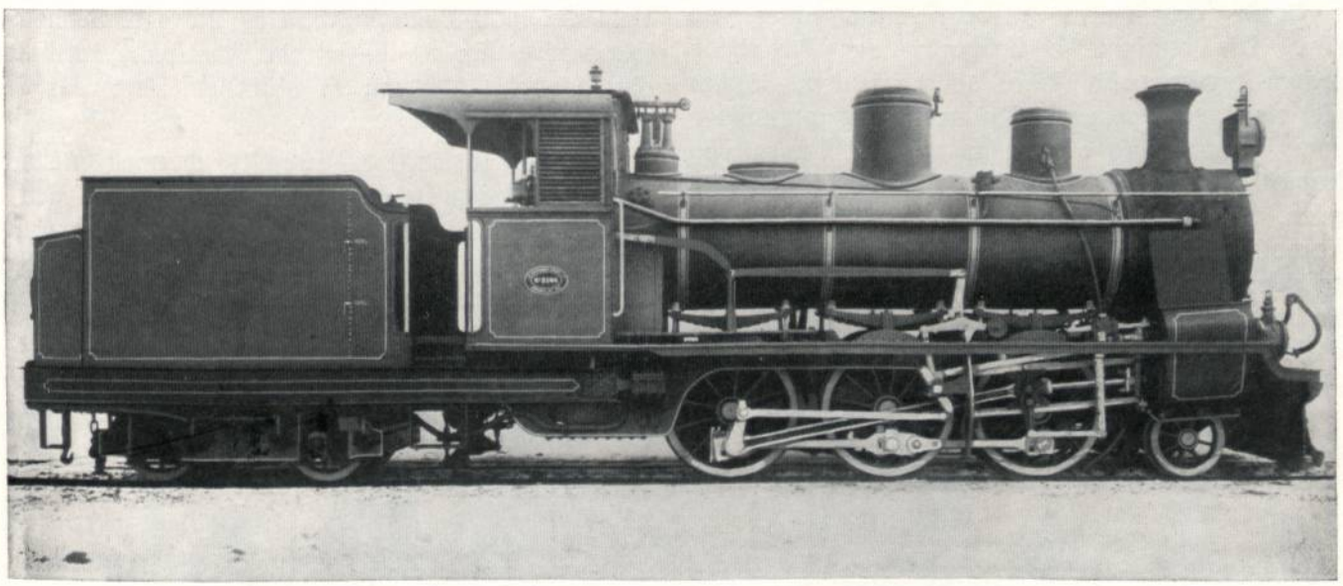


Abb. 4

Lokomotiv- u. Maschinenfabrik J. A. MAFFEI, München.

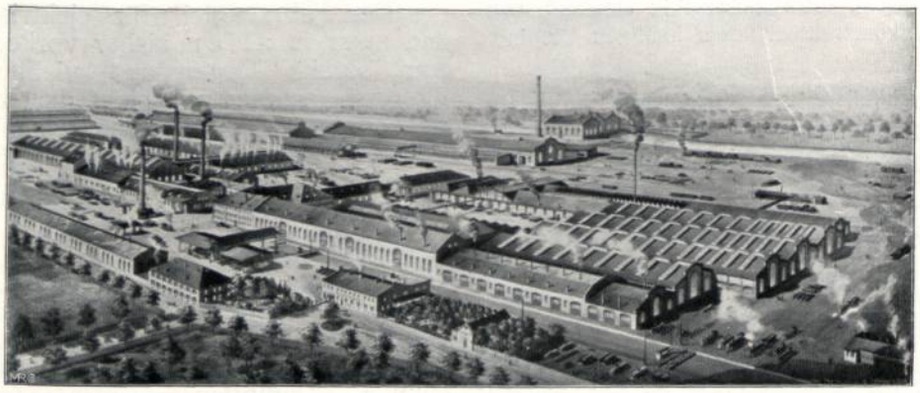


Abb. 1. Werksansicht.



Abb. 2. 3/5 gek. Vier-Zyl.-Vbd.-Schnellzuglokomotive der bayr. Staatsbahn. 1903.

Die Gründung der Lokomotiv- und Maschinenfabrik *J. A. Maffei* fällt mit den ersten Anfängen des Eisenbahnbetriebs in Deutschland, speziell in Bayern zusammen. — Im Jahre 1837 gelangte ein am englischen Garten bei München gelegenes kleines Eisenwerk mit Wasserkraft in den Besitz des Herrn Joseph Anton Ritter von Maffei. Die erfolgreiche Eröffnung der Privatbahn München-Augsburg im Jahre 1840 an deren Spitze Maffei stand, gab dem weitblickenden und tatkräftigen Manne Veranlassung zur Aufnahme des Baues von Lokomotiven, welche bisher aus England bezogen wurden. Schon im Oktober 1841 verließ die erste Lokomotive die Fabrik, welcher in fortschreitender Entwicklung Lokomotiven für die inzwischen verstaatlichte bayerische Bahn, die pfälzische, württembergische und die österreichischen Staatsbahnen in der Lombardei die verschiedensten Typen folgten.

1848 wurde der Bau von stationären Dampfmaschinen und Dampfschiffen aufgenommen.

Als es 1850 der von Maffei erbauten Lokomotive „Bavaria“ gelang, bei den denkwürdigen Konkurrenzfahrten über den Semmering den Sieg zu erringen, nahm die Lokomotivbauabteilung einen ungeahnten Aufschwung, indem Aufträge auch aus vielen außerdeutschen Ländern, so der Schweiz, Italien, Dänemark, Ungarn, Siebenbürgen usw. einliefen.

Am 1. September 1870 beschloß J. A. von Maffei, 80jährig, sein an Arbeit und Erfolgen reiches Leben und die aufblühende Fabrik ging in den Besitz seines Neffen, des erbl. Reichsrats der Krone Bayern, Herrn Hugo Ritter von Maffei über. Gleichzeitig setzte nach dem Kriege allenthalben jener bedeutende Aufschwung im deutschen Wirtschaftsleben ein, die bayerischen Bahnen und andere erteilten der Firma während einer Reihe von Jahren so reichliche Aufträge, daß bereits 1874 die 1000. Lokomotive, eine 2/3 gek. Schnellzuglokomotive für die bayerische Staatsbahn, die heute das deutsche Museum in München ziert, das Werk verlassen konnte.

Mit der ca. 1890 einsetzenden abermaligen starken und anhaltenden Belebung des Verkehrs und den dadurch bedingten großen Aufträgen auf Lokomotiven, fällt der Beginn des weiteren systematischen Ausbaues des Werkes und damit die Erhöhung seiner Leistungsfähigkeit zusammen.

In diese Zeit fällt der Bau der zahlreichen Zweizylinder-Verbundlokomotiven sowohl für Schnellzüge, wie für Güterzüge. — 1895 wurde die erste Verbund-



Abb. 3. 2/3 gek. Schnellzuglokomotive der bayr. Staatsbahn aus dem Jahre 1874.

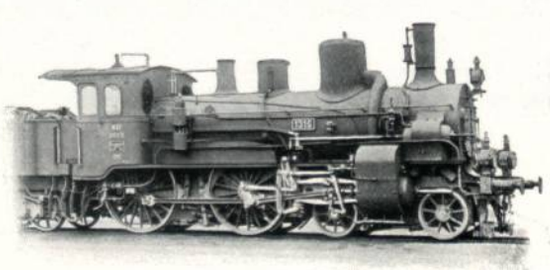


Abb. 4. Zweizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der bayr. Staatsbahn aus dem Jahre 1893.

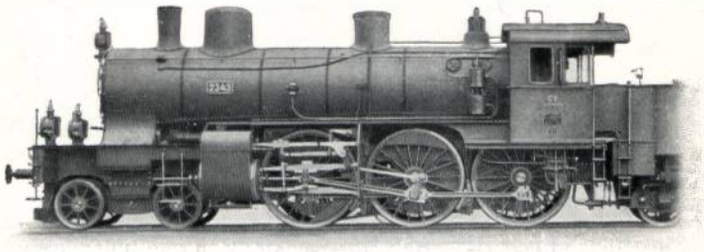


Abb. 5. Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive der bayr. Staatsbahn aus dem Jahre 1899.

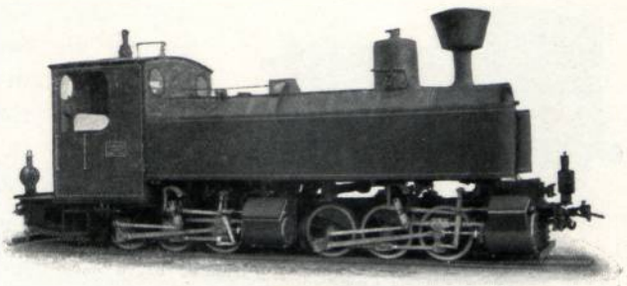


Abb. 7. Mallet-Tenderlokomotive für Bosnien. 1910.

lokomotive mit 4 Zylindern erbaut, deren vorzügliche Bewährung im Betrieb der bayerischen Staatsbahnen, eine große Anzahl Nachbestellungen und Neubauten mit wesentlich verstärkten Abmessungen zur Folge hatte, wie es die stetig wachsenden Zuggewichte und gesteigerten Geschwindigkeiten in der Ebene wie auf den Steigungen erforderte. — Eine größere Anzahl von Lokomotiven gleichen Systems wurden auch für die französische Ostbahn und einige weitere für Bulgarien geliefert. Neuerdings sind zahlreiche Lokomotiven mit Barrenrahmen nach Süd-Amerika gelie ert worden

Die Vervollkommnung der Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven hat die Firma Maffei besondere Aufmerksamkeit gewidmet und die Frucht dieser Bestrebungen ist in ihrer jetzigen Ausführung dieser Bauart zu erblicken. Zeugnis von außerordentlicher Widerstandsfähigkeit ablegte.

Nach der hauptsächlich bei Tenderlokomotiven angewandten Vierzylinder-Verbund-Mallet-Bauart sind ebenfalls zahlreiche Typen für Normal- und Schmalspurbahnen entstanden.

Auch die Zahl der Tenderlokomotiv-Typen die in allen Größen aus dem Werk hervorgingen, ist eine sehr ansehnliche.

Für den Bau von Schmalspur- und Kleinbahnlokomotiven verschiedensten Systems sowie von feuerlosen Lokomotiven besteht eine eigene Abteilung. Eine größere Anzahl gangbarer auf Vorrat gebauter Typen ermöglicht in vielen Fällen sofortige oder sehr kurzfristige Lieferung.

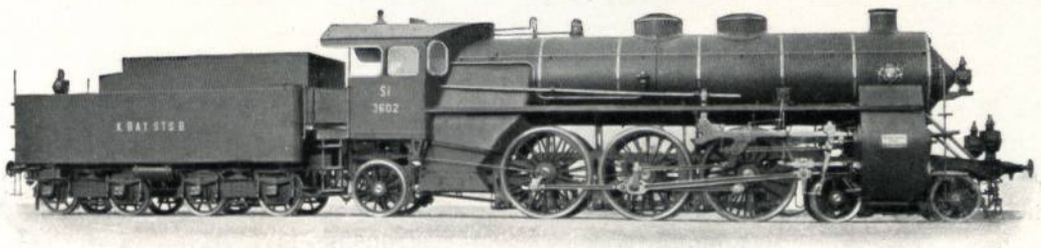


Abb. 6. 3/6 gek. 4-Zyl.-Verbund-Heißdampf-Schnellzuglokomotive der bayrischen Staatsbahn. 1908.

Vorstehende Abbildung zeigt eine Vierzylinder-Verbund-Heißdampflokomotive von 2000 PS. eff. Leistung der bayerischen Staatsbahn in der heutigen Ausführung.

Die imposante Erscheinung ist bemerkenswert durch den bei allen Vierzylinder-Lokomotiven angewandten geschmiedeten Barrenrahmen, der das innere Triebwerk den Blicken zugänglich macht durch den Wegfall des inneren Steuergestängs und den geringsten Aufwand an totem Gewicht.

Die Firma Maffei hat damit eine Bauart geschaffen, die außer auf den heimischen Bahnen, in Baden, der Schweiz, Holland, Bulgarien, Portugal und der Türkei Eingang fand und nicht nur im angestrengten Betrieb allen Anforderungen dauernd vorzüglich entspricht, sondern auch mehrmals gelegentlich schwerer Bahnunfälle

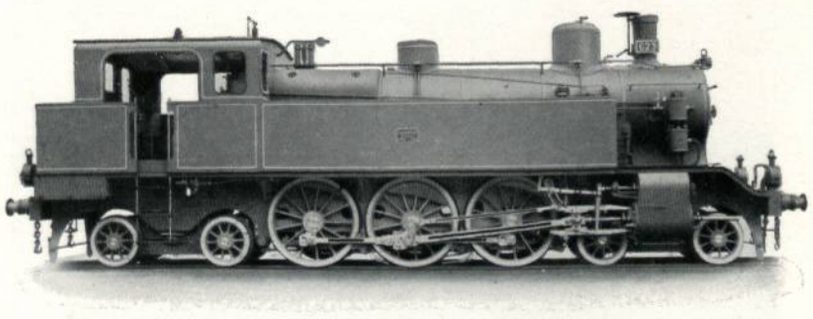


Abb. 8. 3/7 gek. Tenderlokomotive der Madrid-Saragossa-Alicante Eisenbahn. 1902.

Neuerdings ist auch der Bau von elektrischen Lokomotiven aufgenommen worden, so daß auch für die Herstellung solcher Fahrzeuge frühzeitig Erfahrungen gesammelt werden. Für die badische Staatsbahn wurde die nachstehend abgebildete elektrische Lokomotive geliefert, während sich zwei Neukonstruktionen für die preußische Staatsbahn im Bau befinden.

Der stationäre Dampfmaschinenbau, mit dem sich, wie erwähnt, die Firma seit Jahren befaßt, liefert Maschinen liegender und stehender Bauarten in moderner Ausführung für Fabrik- und Hüttenbetriebe usw. und namentlich für elektrische Zentralen mit zugehörigen Flammrohr oder Babook- und Wilcoxkesseln mit Überhitzern und automatischen Rostbeschickungsanlagen verschiedener Systeme.

Die Dampfboote der bayerischen Binnenseen stammen durch-

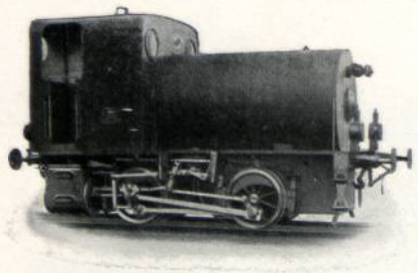


Abb. 9. Feuerlose Lokomotive.

weg von Maffei, ebenso die bayerischen und zum Teil badischen Dampfer des Bodensees.

Im Bau von Dampfstraßenwalzen kommen zwei Systeme in verschiedenen Größen zur Anwendung, die gekuppelte „französische" mit hintereinander angeordneten Walzen und die ungekuppelte „englische" Bauart mit zwei auf einer Achse sitzenden und gemeinsam angetriebenen Walzen und einer vor dem Kessel angeordneten Lenkwalze. Beide Ausführungen werden namentlich für die bayerischen Straßenbaubehörden und Bauunternehmer usw. geliefert. Seit 1905 befaßt sich die Firma Maffei mit dem Bau von Dampfturbinen, System Melms & Pfenninger und hat bereits eine große Anzahl solcher Maschinen für elektrische Zentralen geliefert, neuerdings aber auch mit hervorragendem Erfolg Turbinen auf Torpedobooten als Antriebsmaschinen zur Anwendung gebracht.

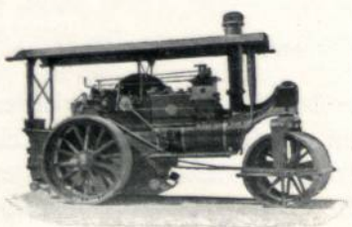


Abb. 11. Dampfstraßenwalze, engl. System.

Einen weiteren Fabrikationszweig bildet der Bau von Werkzeugmaschinen dem eine eigene 1907/8 errichtete große, durchaus modern eingerichtete Halle dient. —

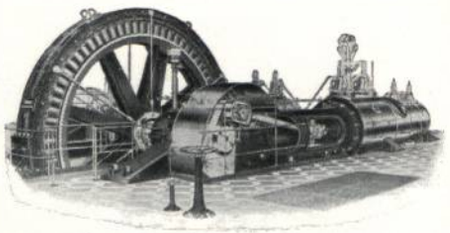


Abb. 13. Elektr. Zentrale mit liegender Dampfmaschine.

Die Fabrikation, welche die Bedürfnisse des Lokomotivbaus und der Eisenbahnwerkstätten im besonderen Maße berücksichtigt, umfaßt Kesselbohrmaschinen mit fünf auch radial einstellbaren Spindeln zum Bohren der Längs- und Rundnähte an Langkesseln, schwere Doppelständerhobel- und mehrspindlige Vertikalbohrmaschinen sowie Drehbänke in verschiedenen Größen.

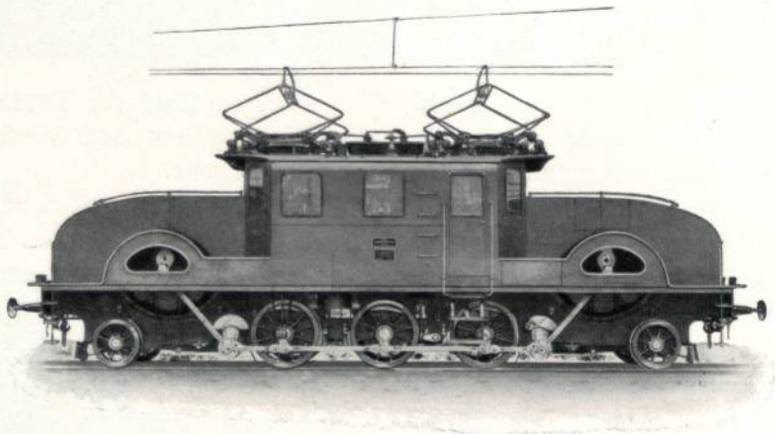


Abb. 10. Elektrische Lokomotive, gebaut für die Badische Staatsbahn.

Eine Spezialität bildet der patentierte Maffei-Luftdruckhammer, der mit Bärgewichten von 30 bis 500 kg für Transmissions- wie direkten Antrieb durch aufgebauten Elektromotor ausgeführt wird und sich durch außerordentlich feine Regulierung der Schlagstärke, sowie spezielle Einrichtung zur Abgabe von wirksamen Setzschlägen auszeichnet.

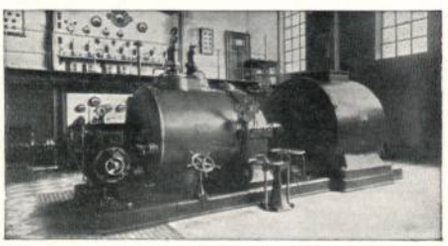


Abb. 14. Elektrische Zentrale mit Dampfturbine.

Der andauernd große Bedarf der bayerischen Staatsbahnen an Güterwagen veranlaßte die Firma

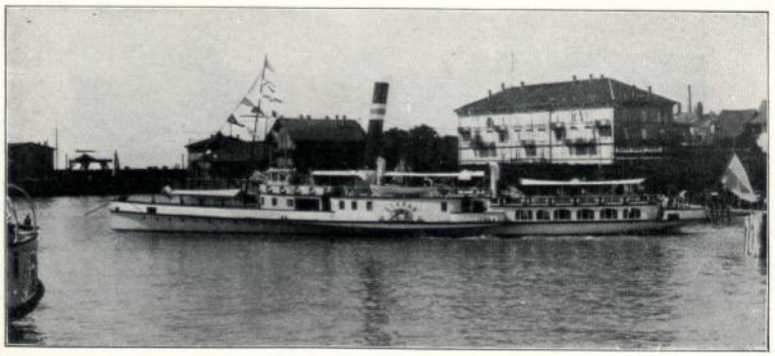


Abb. 12. Bodenseedampfer „Lindau".

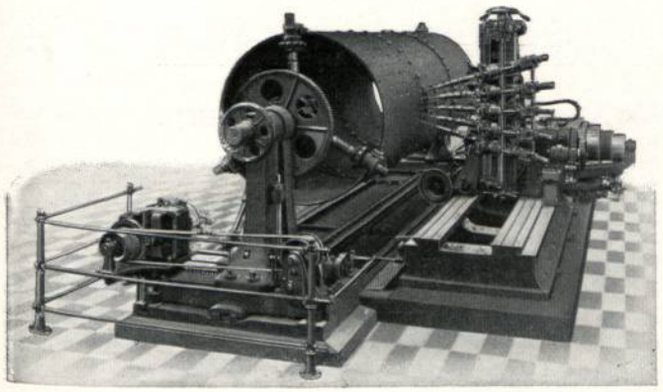


Abb. 15. Kesselbohrmaschine.

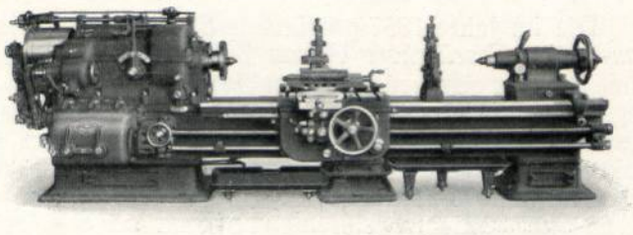


Abb. 16. Drehbank.

vor zwei Jahren auch den Bau von solchen normaler Bauart und von vier- und sechsachsigen Spezialwagen aufzunehmen.

Das der Firma gehörige Areal umfaßt gegenwärtig 24 ha, deren ca. fünften Teil die Gebäude bedecken, in welchen durchschnittlich 2500 Menschen tätig sind.

Von der ca. 2200 PS. betragenden Betriebskraft, die fast ausschließlich zur Erzeugung von elektrischer Energie zum Antrieb der Werkzeugmaschinen, Laufkranen usw., sowie zur Beleuchtung aller Fabrik- und Büroräume dient, entfallen je 1000 PS. auf eine Dampfturbine und drei Francisturbinen, die mit zugehörigen Dampfreserven eigenen Fabrikats nebst Kesseln in der 1899 erbauten Zentrale aufgestellt sind, während eine 200 pferdige Dampfmaschine an anderer Stelle arbeitet.

Zwei Rangierlokomotiven besorgen den Verschubdienst innerhalb der Fabrik und auf dem Verbindungsstrang mit den Gleisen der Staatsbahn.

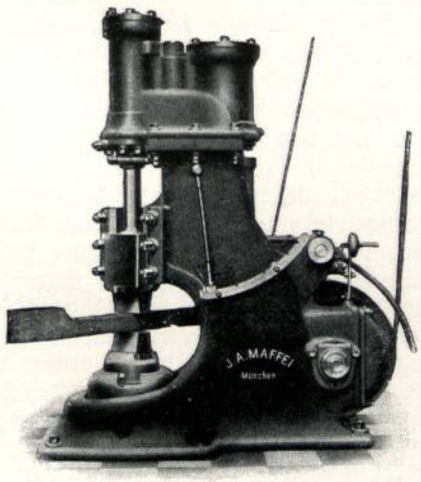


Abb. 17. Luftdruckhammer.

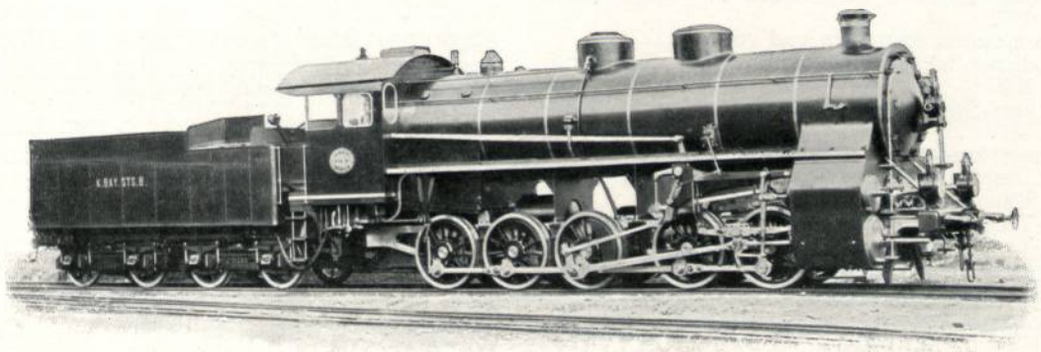


Abb. 18. 5/5 gek. 4 Zyl.-Verbund-Heißdampfgüterzug-Lokomotive der bayerischen Staatsbahn.

Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft

Stettin-Bredow VULCAN Hamburg.

Die im Jahre 1857 gegründete *Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Vulcan* beabsichtigte in erster Linie den Bau eiserner Dampfschiffe zu pflegen, doch war angesichts der damaligen vielversprechenden Entwicklung des Eisenbahnwesens bereits bei der Gründung auch der Lokomotivbau im Arbeitsprogramm vorgesehen und schon im Jahre 1858 wurde mit dem Bau der ersten für die Berlin-Stettiner Bahn bestimmten Lokomotiven begonnen.

Das Arbeitsgebiet des Vulcan umfaßt sonach zwei der wichtigsten Faktoren des Verkehrswesens zu Wasser und zu Lande, der Vulcan steht also in des Wortes vollster Bedeutung: „Im Zeichen des Verkehrs".

Neben der großartigen Entwicklung der Schiffbau- und Schiffsmaschinenbau-Abteilung, die zum Bau der größten und schnellsten Ozeandampfer sowie gewaltiger Kriegsschiffe führte, ist die Lokomotivbau-Abteilung des Vulcan in ihrer Entwicklung ebenfalls nicht zurückgeblieben. Dieselbe steht vielmehr, was Güte und Leistungsfähigkeit ihrer Erzeugnisse anbetrifft, mit an erster Stelle unter den deutschen Lokomotivfabriken. Der größte Teil der jährlich gebauten Lokomotiven wird an die Königlich Preußische Staatseisenbahn abgeliefert.

An der Entwicklung der heutigen preußischen Lokomotivtypen hat der Vulcan hervorragenden Anteil genommen, und eine Anzahl der am weitesten verbreiteten Lokomotivtypen der preußischen Staatseisenbahn sind vom Vulcan entworfen und zuerst ausgeführt worden, so unter anderen:

die 2B-Schnellzug-Verbundlokomotive, Bauart 1904,
die 1C-Güterzug-Zwillingslokomotive mit vorderer Adamachse 1892,
die D-Güterzug-Zwillingslokomotive 1892,
die D-Güterzug-Verbundlokomotive 1894,
die D-Güterzug-Heißdampflokomotive mit Rauchkammerüberhitzer 1902,
die D-Güterzug- Heißdampflokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer 1906.

Ferner wurden zuerst entworfen und gebaut:

die 2B-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Flammrohrüberhitzer 1897,
die 2B-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Rauchkammerüberhitzer 1899,
die D-Güterzuglokomotive mit Brotankessel 1906,
die D-Heißdampf-Gleichstrom-Lokomotive mit Ventilsteuerung, Bauart Stumpf 1909 (Abb. 1),
der 21,5 cbm-Tender mit amerikanischen Drehgestellen 1909,
der 31,5 cbm-Tender mit amerikanischen Drehgestellen 1911.

Außer diesen wurde noch eine große Anzahl der verschiedensten Lokomotivtypen nach gelieferten Zeichnungen der Besteller für das In- und Ausland gebaut.

Alle Bestrebungen, welche auf Steigerung der Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Lokomotiven hinzielten, fanden beim Vulcan eifrigste Förderung und Unterstützung.

In das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts fällt ein für den Lokomotivbau Deutschlands und der ganzen Welt hochbedeutsames Ereignis: „Die Erbauung der ersten Heißdampflokomotive der Welt".

Es ist dies die vom Vulcan im Jahre 1897 begonnene und am 12. April 1898 abgelieferte 2 B-Heißdampf-Schnellzuglokomotive mit Schmidtschem Flammrohr-Überhitzer Fabriknummer 1643 für die Königliche Preußische Staatsbahn. Diese Lokomotive bildete den Grundstock eines Lokomotivsystems, welches heute in allen Kulturstaaten verbreitet ist und kann somit als ein Markstein in der Geschichte des Lokomotivbaues bezeichnet werden.

Bei einer zweiten im Jahre 1899 vom Vulcan erbauten 2 B-Schnellzug-Heißdampflokomotive wurde erstmalig der Schmidtsche Rauchkammer-Überhitzer zur Anwendung gebracht.

Bei dem großen Interesse, den diese ersten Heißdampflokomotiven in der Fachpresse der ganzen Welt gefunden haben und den vielfachen darüber erschienenen Abhandlungen erübrigt sich ein Eingehen auf die baulichen Merkmale derselben.

Die glänzenden Erfolge schon dieser ersten Heißdampflokomotiven veranlaßten die preußische Staatseisenbahn-Verwaltung, bald auch dem Bau von Heißdampf-Güterzuglokomotiven näher zu treten, und schon im Jahre 1902 wurden vom Vulcan die ersten Heißdampf-Güterzuglokomotiven entworfen und ausgeführt. Es war dies die D-Heißdampf-Güterzuglokomotive mit Schmidtschem Rauchkammerüberhitzer, die heute mit Rauchröhrenüberhitzer, ebenfalls vom Vulcan entworfen, als die am vielseitigsten verwendbare Güterzuglokomotive von allen Lokomotivtypen der preußischen Staatsbahn in den größten Stückzahlen beschafft wird.

Seit dem Beginn dieser neuen Epoche des Lokomotivbaues wird der Bau von Heißdampflokomotiven vom Vulcan besonders gepflegt und sind bis heute schon über 320 Heißdampflokomotiven abgeliefert worden.

Im übrigen befaßt sich der Vulcan mit dem Bau aller vorkommenden Lokomotivgattungen und Systeme für Voll- und Kleinbahnen, Straßenbahnen, Kolonialbahnen, industrielle Werke, Feldbahnen und Plantagenbahnen.

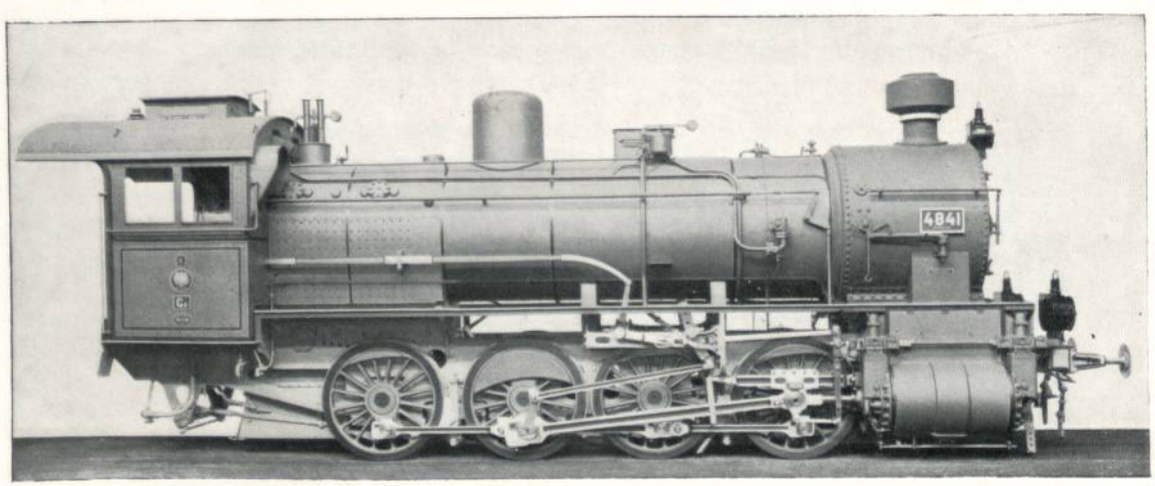


Abb. 1. D-Heißdampf-Gleichstrom-Lokomotive mit Ventilsteuerung Bauart Stumpf 1909.

Für Gebirgsbahnen und Bahnen mit zahlreichen kleinen Kurven wurden besonders leistungsfähige und kurvenbewegliche Lokomotiven der Systeme Mallet, Hagans und Gölsdorf ausgeführt.

In das Jahr 1906 fällt die Erbauung der ersten D-Güterzug-Lokomotiven mit Wasserrohrfeuerbüchse System Brotan für die preußische Staatsbahn durch den Vulcan.

Als letzte Neuheit auf dem Gebiete des Lokomotivbaues hat der Vulcan als erste deutsche Fabrik im Jahre 1909 den Bau von Gleichstrom-Dampflokomotiven mit Ventilsteuerung aufgenommen und bis 1911 bereits acht Stück und zwar wiederum D-Heißdampflokomotiven mit diesem neuen Maschinensystem zur Ablieferung gebracht.

Über das Wesen der Gleichstrom-Maschine ist an anderer Stelle dieses Buches das erforderliche gesagt.

Die wesentlichen Konstruktionsteile dieses Maschinensystems sind aus der nachstehenden Abbildung ersichtlich (Abb. 2).

Bemerkenswert ist die Anordnung der Einlaßventile in den Cylinderdeckeln, wodurch das Cylindergußstück sehr einfach wird und ferner der lange Dampfkolben, der zugleich als Dampfauslaßorgan wirkt.

Die Einlaßventile können mittels kleiner exentrischer Scheiben durch einen Zug vom Führerstand alle gleichzeitig angehoben werden und dienen dann beim Leerlauf als Druckausgleichvorrichtung.

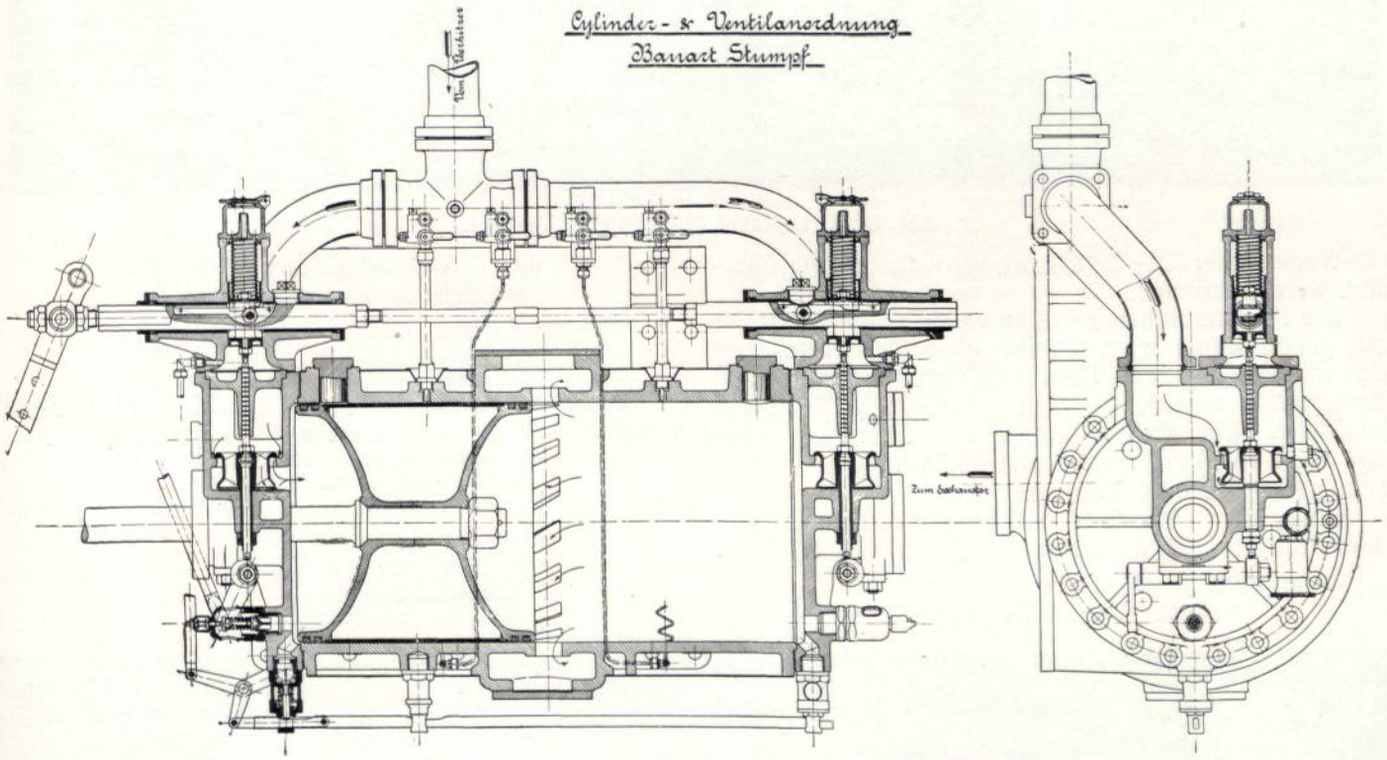


Abb. 2. Cylinder und Ventilanordnung des Gleichstrommaschinensystems.

Die Steuerung wird dabei auf Mitte gelegt, wodurch der Hub der Steuerstange so klein wird, daß die angehobenen Ventile vollständig still stehen, und somit die Steuerung wesentlich entlastet und große Schonung aller ihrer Teile erzielt wird.

Die D-Güterzuglokomotive hat nicht weniger als 6 Stadien der Entwicklung zuerst beim Vulcan durchgemacht und ist heute die am weitesten verbreitete Lokomotivtype der preußischen Staatsbahn.

Im Jahre 1909 wurde die Konstruktion der vierachsigen Tender von 21,5 cbm Wasserraum vom Vulcan einer durchgreifenden Änderung unterzogen. Bei den bis dahin gebauten Tendern dieser Gattung war das Verhältnis von Eigengewicht zur Nutzlast ein höchst ungünstiges. Bei der neuen Konstruktion mit Drehgestellen aus Flacheisenrahmen amerikanischer Bauart wurde, ohne an den Wasserkasten irgend etwas zu ändern, eine Gewichtsersparnis von 2800 kg pro Tender erzielt. Das Verhältnis Eigengewicht zu Nutzlast wurde dadurch ein sehr günstiges und trotzdem die Beanspruchungen der Drehgestelle infolge sorgfältigster Formgebung geringer als bei der bisherigen Bauart der Drehgestelle aus Plattenrahmen. Der Erfolg dieser Konstruktion liegt erstens in einer der Gewichtsverminderung entsprechenden Verbilligung der Beschaffungskosten und zweitens in der Ersparnis der Betriebskosten für viele tausende von Tonnenkilometer im Betriebe.

Die vorzügliche Bewährung dieser Tender hat denn auch die preußische Staatsbahnverwaltung veranlaßt, für die im Jahre 1911 in Aussicht genommene Einführung durchgehender Schnellzüge auf langen Strecken dem Vulcan die Konstruktion neuer Tender mit noch größerem Fassungsvermögen zu übertragen. Es sind dies die im April 1911 erstmalig abgelieferten Tender von 31,5 cbm Wasser- und 7000 kg Kohlenraum, die ebenfalls wieder mit der neuen Drehgestellbauart ausgeführt wurden. Gegenüber älteren Tendern von etwas geringerem Fassungsvermögen wurden dabei ca. 3800 kg an Gewicht und dementsprechend am Beschaffungspreis gespart. Die nachstehende Abbildung zeigt die Bauart eines Drehgestelles dieser Tender (Abb. 3).

Der neueren Entwicklung des Eisenbahnverkehrs folgend, befaßt sich der Vulcan seit einigen Jahren auch mit dem Bau des mechanischen Teiles elektrischer Lokomotiven und im Jahre 1906 wurde bereits die erste vierachsige elektrische Lokomotive gebaut.

Einen weiteren bedeutsamen Anteil an der Entwicklung des deutschen Eisenbahnverkehrswesens hat der Vulcan durch den Bau der beiden großen Fährschiffe „Deutschland“ und „Preußen“, die den Transport der nach Schweden durchgehenden Züge von Saßnitz nach Trelleborg vermitteln.

Im Gegensatz zu anderen auf der Ostsee verkehrenden Eisenbahn-Fährschiffen sind diese Fährdampfer mit einem Überbau oberhalb des Wagendecks versehen, unter welchem die mit dem Fährdampfer zu befördernden Eisenbahnwagen vollständig geschützt stehen und welcher im hohem Maße dazu beiträgt, die Reisenden bei schlechtem Wetter vor den Unbilden der Seereise zu schützen (siehe Abb. 4).

Auf dem Wagendeck sind zwei Gleise von zusammen 160 m Nutzlänge angeordnet, auf welchen

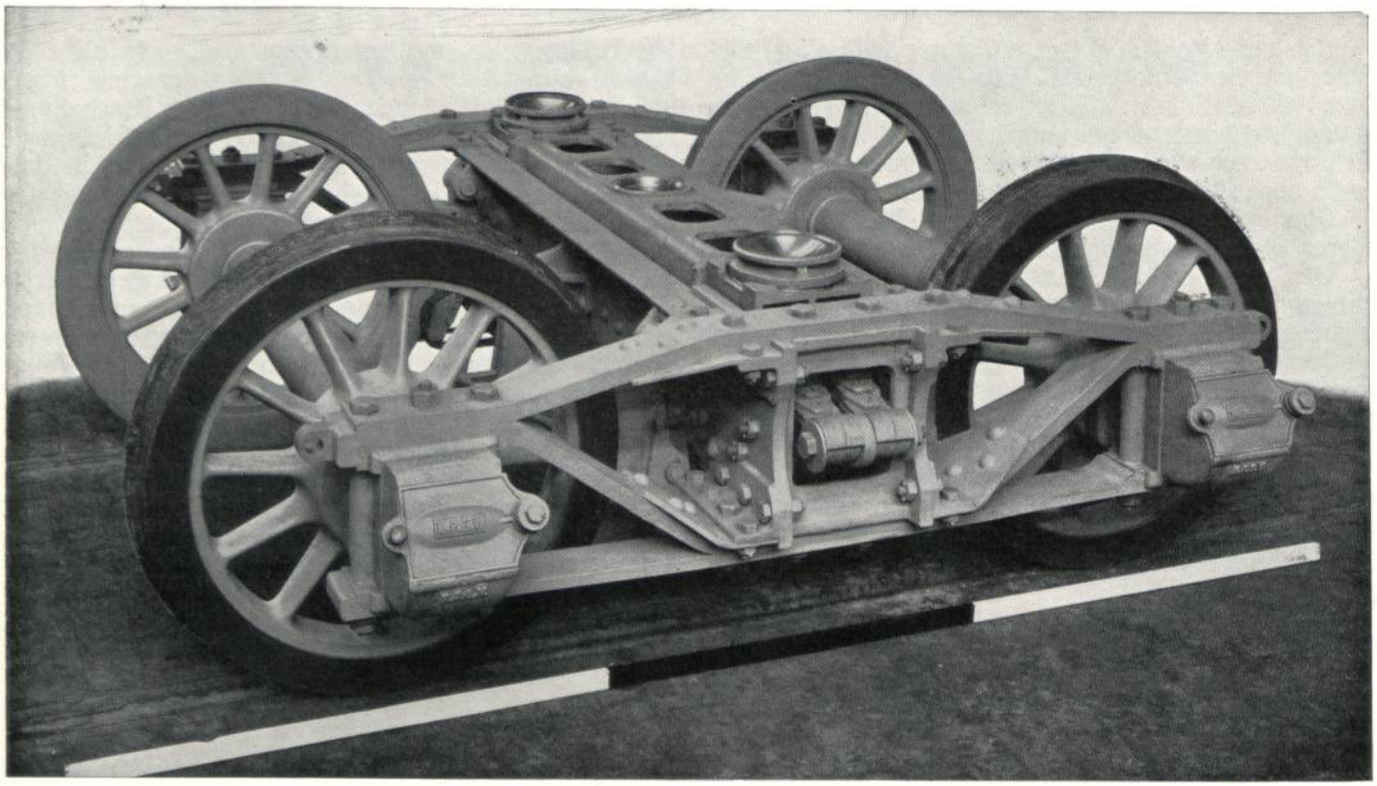


Abb. 3. Drehgestell des 31,5 cbm Tenders.

8 D-Wagen oder 16—18 Güterwagen gleichzeitig überführt werden können.

Die Hauptmaschinen leisten ca. 5500 Pferdestärken und geben damit dem Schiffe eine Geschwindigkeit von mindestens 16,5 Seemeilen pro Stunde. Die Kesselanlage umfaßt 44,18 qm Rost- und 1470 qm Heizfläche. Die größte Länge der Fährschiffe beträgt 113,8 m, die größte Breite 16,26 m, die Wasserverdrängung ca. 4200 Tonnen.

Über die bisherigen Lokomotivlieferungen des Vulcan mögen noch die nachstehenden Angaben folgen.

Es wurden geliefert:

die	1.	Lokomotive	im Jahre	1859
„	100.	„	„ „	1867
„	500.	„	„ „	1873
„	1000.	„	„ „	1887
„	1500.	„	„ „	1895
„	2000.	„	„ „	1903
„	2500.	„	„ „	1909

Von den bis Mitte 1911 gelieferten 2700 Lokomotiven waren:

Schnellzuglokomotiven	414	Stück
Personenzuglokomotiven	329	„
Güterzuglokomotiven	1488	„
Tenderlokomotiven	469	„
Naßdampflokomotiven	2378	„
Heißdampflokomotiven	322	„
Zwillingslokomotiven	2110	„
Verbundlokomotiven	590	„

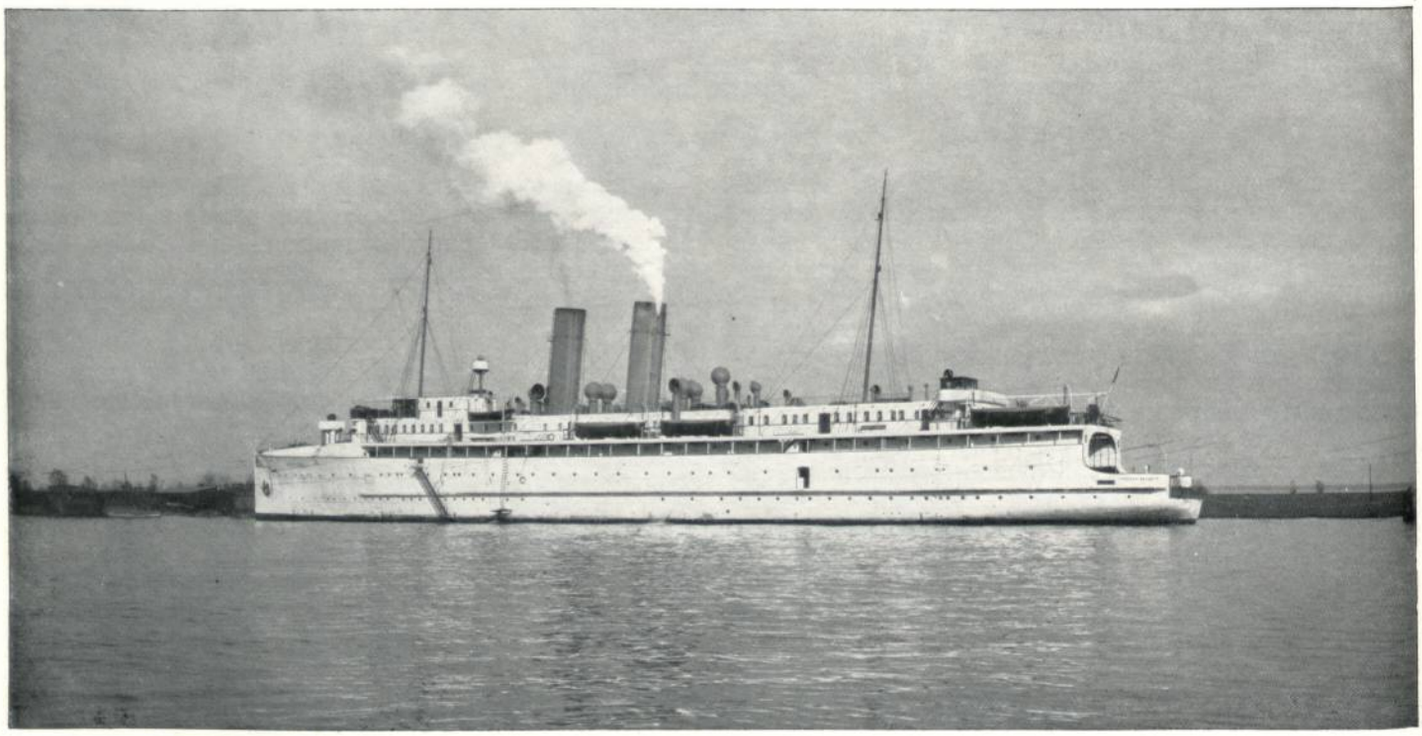


Abb. 4. Eisenbahn-Fährschiff „Preußen“ (Schwesterschiff „Deutschland“).

Zweite Gruppe.

Herstellung von Wagen

und Triebwagen.

	Seite
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G. — Augsburg	194—200
Waggon- und Maschinenfabrik Aktien-Gesellschaft vorm. Busch, Bautzen und Hamburg	201—202
Norddeutsche Wagenbau - Vereinigung Berlin, Seite 203—266	
Van der Zypen - Charlièr G. m. b. H., Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik Cöln-Deutz	203—209
Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau- und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau	210—216
Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahn-Material zu Görlitz	217—222
Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co., Waggon-Fabrik, Düsseldorf-Oberbilk	223—226
Waggonfabrik Gebrüder Gastell G. m. b. H., Mainz-Mombach	227—230
Waggonfabrik Aktien-Gesellschaft vorm. Herbrandt & Cie., Cöln-Ehrenfeld	231—234
Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., Aktien-Gesellschaft, Breslau	235—237
Waggonfabrik Killing & Sohn, Hagen i. W.	238—241
Wegmann & Co., Waggonfabrik Cassel	242—245
De Dietrich & Cie., Niederbronn (Elsaß)	246—249
Waggonfabrik L. Steinfurt, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Königsberg i. Pr.	250—252
J. Goossens, Wagenbauanstalt, Eschweiler-Aue	253—254
Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. Johann Caspar Harkort in Duisburg a. Rh.	255—256
Gustav Talbot & Co., Eisenbahnwagen-Bauanstalt, Aachen	257—260
Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl.	261—263
Deutsche Wagenbau- u. Leih-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Danzig	264—266
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW. 61	267—268
Gebr. Ermert, Maschinen- und Waggonfabrik, Betzdorf a. d. Sieg	269—270
Waggonfabrik Gebrüder Lüttgens, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Saarbrücken-Burbach	271—272
Waggonfabrik Gebrüder Credé & Co., Niederzwehren bei Cassel	273—276
Dessauer Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Dessau	277—278
Both & Tillmann G. m. b. H., Dortmund, Weichen- und Waggon-Bauanstalt	279—280
Siegener Eisenbahnbedarf Aktiengesellschaft, Siegen i. Westf.	281—282
Gothaer Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Gotha	283—286
Gottfried Lindner Aktien - Gesellschaft Ammendorf bei Halle a. S.	287—288
Hannoversche Waggonfabrik Aktien-Gesellschaft, Linden-Hannover	289—290
H. Fuchs, Waggonfabrik A.-G., Heidelberg	291—292
Waggonfabrik Aktiengesellschaft Rastatt	293—294
Waggon-Fabrik A.-G. Uerdingen (Rheinland)	295—296
Aktiengesellschaft für Eisenbahn- und Militärbedarf Wismar	297—298
Sächsische Waggonfabrik Werdau Aktien-Gesellschaft, Werdau i. Sa.	299—300
Wagenbau-Aktiengesellschaft Wismar — Wismar	301—304
Gewerkschaft Mechernicher Werke, Mechernich (Rheinpreußen)	305—307
Gasmotoren-Fabrik Deutz in Cöln-Deutz	308

Außerdem:

	Seite
Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen	*163—164*
Vereinigte Königs- und Laurahütte Aktien-Gesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Berlin NW.	*389—392*
Der Bochumer-Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum i. W.	*393—396*
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Abteilung Dortmunder Union	*406—411*

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A. G.

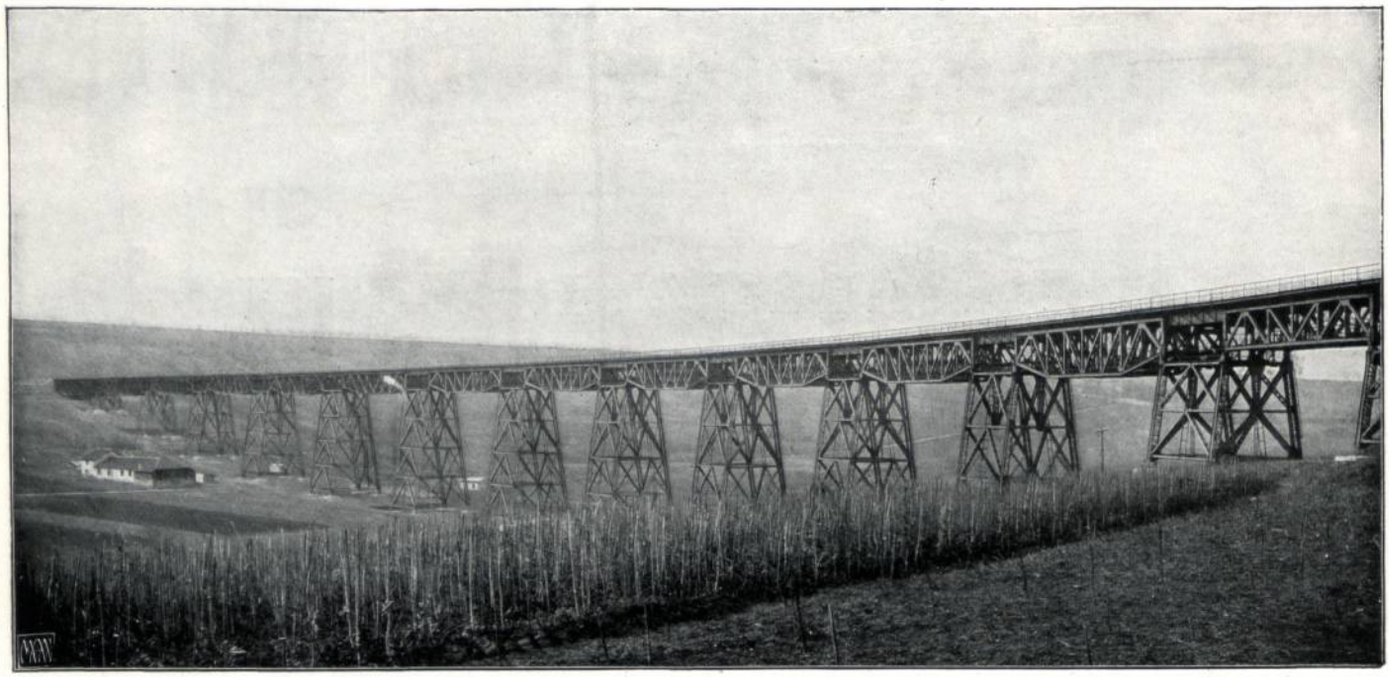


Abb. 1. Eisenbahnviadukt über das Faillytal der Strecke Metz-Anzelingen. Länge 575 m.

Geschichtliches. Die Geschichte der *Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.* (M. A. N.) ist eng verknüpft mit der Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens. Kurz nach Eröffnung der ersten deutschen Eisenbahn, Nürnberg-Fürth (1835), entstand die Firma Klett & Co., die spätere Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Nürnberg, das jetzige Werk Nürnberg der M. A. N. Die Firma machte sich zur Aufgabe, den neu auftretenden Eisenbahnbedarf, der bis dahin fast ausschließlich aus England gedeckt wurde, im Lande selbst herzustellen. Neben Dampfmaschinen nahm sie gegen Ende der 40er Jahre auch den Bau von Eisenbahnwagen, zunächst für die bayerischen Bahnen, auf, hatte aber sehr bald auch für die übrigen deutschen und zahlreiche ausländische Bahnen zu tun. Dann versuchte sich die M. A. N. mit Erfolg im Eisenhoch- und Brückenbau. Die Übernahme des Baues der ersten großen Eisenbahnbrücke über den Rhein oberhalb Mainz wurde von besonderer Bedeutung für das Unternehmen. Die zur Aufstellung dieser Brücke bei Gustavsburg 1859 errichteten provisorischen Werkstätten entwickelten sich nämlich zu einer eigenen Werkanlage, aus der das heutige Werk Gustavsburg hervorgegangen ist.

Die Maschinenfabrik Augsburg, das jetzige Werk Augsburg der M. A. N., wurde ebenfalls in der ersten Zeit der Entwicklung der bayerischen Industrie, im Jahre 1840, gegründet. Sie hat sich sehr frühzeitig und mit Erfolg dem Bau von Kraftmaschinen zugewendet. 1898 vereinigten sich die Maschinenfabrik Augsburg und die Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Nürnberg zu der „Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G.“, die seit 1908 „Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A. G.“ (gekürzt M. A. N.) heißt.

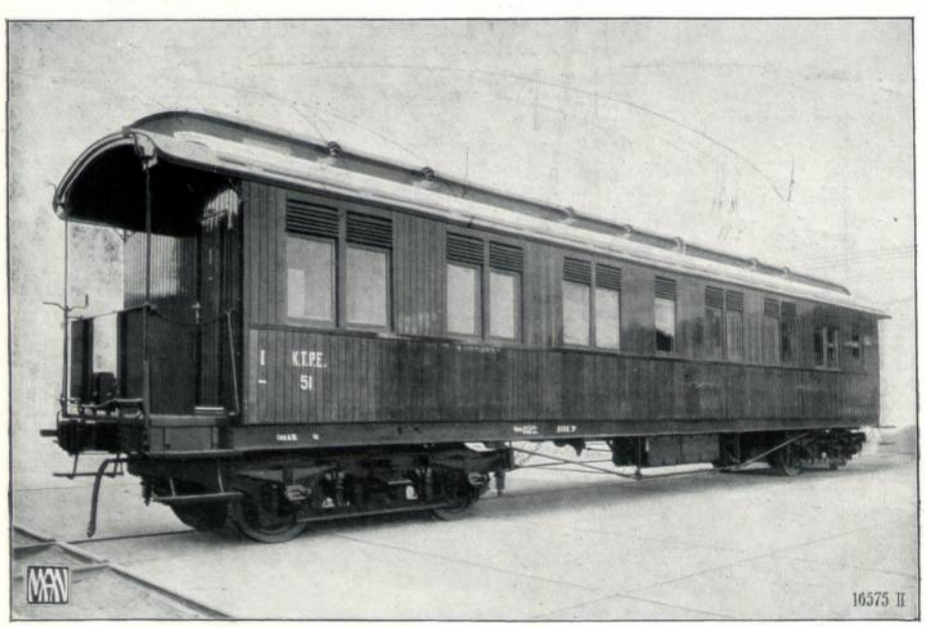


Abb. 2. Vierachsiger Personenwagen I. Klasse. Kaiserl. Tientsin-Pukou-Bahn (China).

Die M. A. N. ist das größte Werk für Maschinen-, Waggon- und Eisenbau Süddeutschlands. Sie beschäftigt in 3 Werken in Augsburg, Nürnberg und Gustavsburg über 12 000 Arbeiter und Beamte und verfügt über ein Aktienkapital einschließlich Reserven von 28 Millionen Mark. Ihr Jahresumsatz übersteigt zurzeit 60 Millionen Mark, vornehmlich in Dampfkesseln, Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Generatorgasanlagen, Klein- und Großgasmaschinen, Dieselmotoren, Wasserturbinen, Buchdruckmaschinen, Absaugungsanlagen, Kranen und Transportvorrichtungen, Kälteerzeugungsmaschinen, Materialprüfungsmaschinen, Eisenbahn- und Straßenbahnwagen, Brücken und Eisenhochbauten jeder Art.

Von diesen Erzeugnissen sind viele für das Eisenbahnwesen wichtig, in erster Linie Eisenbahnwagen.

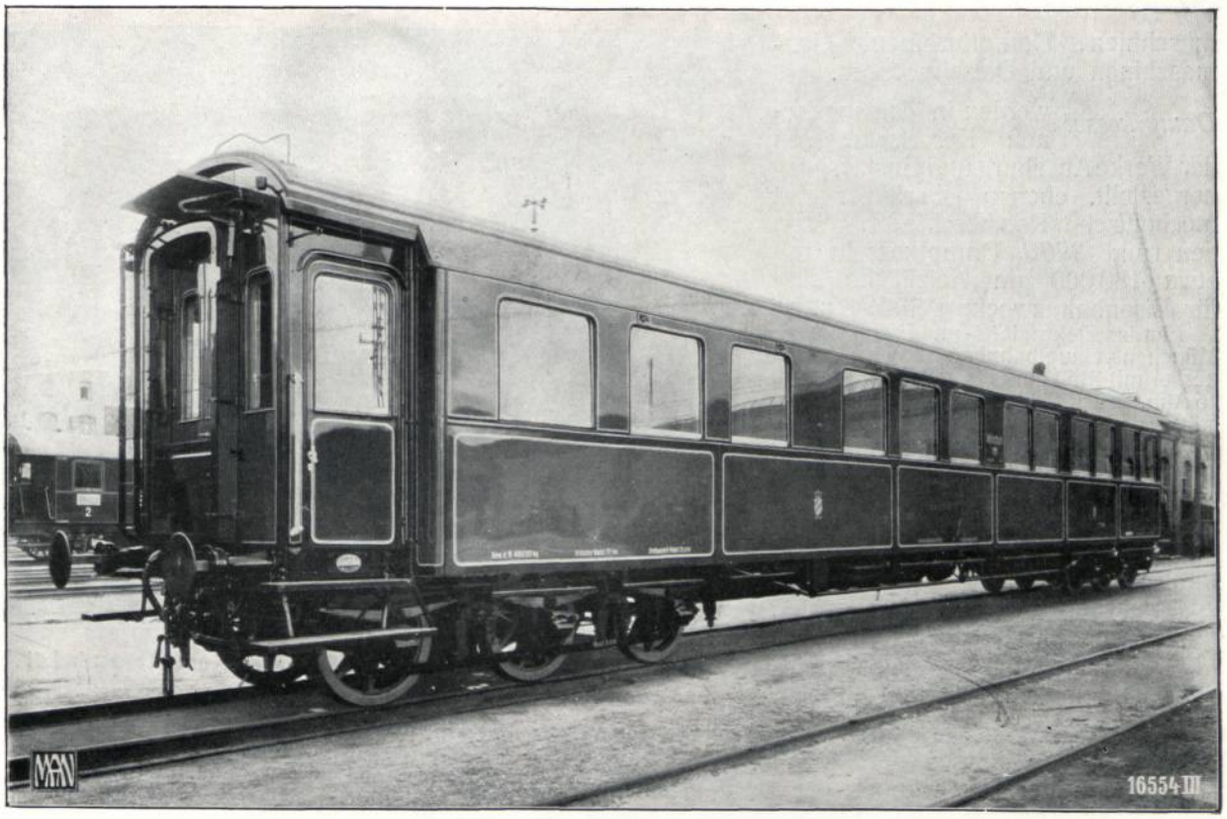


Abb. 3. Sechsachsiger Versuchswagen, K. Bayer Staatseisenbahnen.

Eisenbahnwagen. Die Herstellung von Fahrmitteln hatte bei der M. A. N. bald zahlreiche Arbeitskräfte beschäftigt. Bis heute haben etwa 80000 Eisenbahnwagen die Werkstätten der Firma verlassen, darunter Gepäckwagen, Spezialwagen, Personenwagen aller Art, Salon-, Schlaf- und Speisewagen. Entsprechend den wachsenden Anforderungen des Verkehrs an Schnelligkeit, Sicherheit und Bequemlichkeit wurden die Fahrmittel ständig vervollkommnet. Anstelle der früheren zweiachsigen niedrigen Personenwagen traten zunächst die dreiachsigen und schließlich die modernen, bequemen vier- und sechsachsigen Drehgestellwagen, die auch bei großen Geschwindigkeiten und langen Fahrten ein sicheres und behagliches Reisen erlauben. Die Ladefähigkeit der Güterwagen stieg von 10 t bis auf 20 t und der Spezialwagen auf 80 t. Eisen fand als Baustoff namentlich für Güterwagen ausgedehnte Verwendung anstelle von Holz. Die M. A. N. beteiligte sich mit ihren Konstruktionen und Ausführungen jederzeit an diesen Fortschritten, und indem sie gleichzeitig durch Vervollkommnung ihrer Werkstatteinrichtungen und Organisation die Herstellungskosten ihrer Wagen verminderte, steht sie von jeher in der Reihe der ersten Werke gleicher Art in Deutschland.

M. A. N.-Eisenbahnwagen wurden geliefert nach Deutschland, der Schweiz, Österreich-Ungarn, Italien, Spanien, Rußland, Holland, der Türkei, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Schweden, England, China, den afrikanischen Kolonien, Südamerika (Argentinien), Chile. Hiervon seien besonders erwähnt: der Hofzug für den König von Italien; ein Hofzug für die K. B. Staatseisenbahnen, 3 und 4achsige Salonwagen für diese Bahnen; Salonwagen für die Anatolische Bahn; die spanischen Bahnen Tarragona-Barcelona y Francia und San Juan de los Abadesas, für die italienische Mittelmeerbahn; Personen- und Güterwagen für die Bagdadbahn; Personenwagen für die Hedjazbahn in Kleinasien; für die Schantungbahn in China; die Togobahn und die Bahn Daressalaam-Morogoro in Afrika und andere mehr.

Von Neuerungen sind bemerkenswert selbstentladende Güterwagen von 38 t Tragfähigkeit für die bayerische Regierung, Dampfmotorwagen für lokale Zwecke auf größeren Bahnen und Versuchswagen für Messungen an fahrenden Zügen sowie elektrische Wagen für Vollbahnen (Abb. 4). Letztere stammen aus der ebenfalls sehr entwickelten Abteilung für Straßenbahnwagen, die schon über 2800 Wagen für elektrisch betriebene Straßen- und Kleinbahnen geliefert hat.

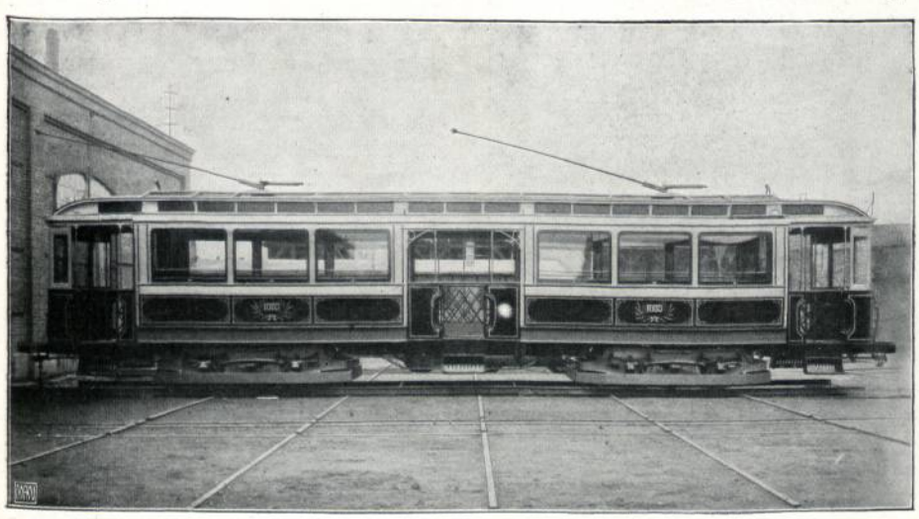


Abb. 4. Vierachsiger Motorwagen, Elektrische Straßenbahn, Kiew.

Kraftmaschinen. Ortsfester Kraftmaschinen bedarf der Eisenbahnbetrieb für die Wasserstationen und namentlich für die immer größer werdenden elektrischen Kraftzentralen der Bahnhöfe, Rangierbahnhöfe und Werkstätten.

Von den einschlägigen Kraftmaschinen liefert die M. A. N. vornehmlich Dampfkessel, Dampf-

maschinen, Dampfturbinen, Gasmaschinen und Dieselmotoren.

Dampfkessel werden in den modernen Kesselschmieden der Werke Augsburg und Gustavsburg hergestellt, ebenso Überhitzer und mechanische Rostbeschicker. Von den rund *2900* Dampfkesseln mit etwa 180000 qm Heizfläche sind für Eisenbahnzwecke geliefert u. a.

Für das Elektrizitäts- und Fernheizwerk München-Hauptbahnhof: 8 Wasserrohrkessel mit 2160 qm Gesamtheizfläche und 16 Atm. Druck (Abb. 5), für die Hauptwerkstätte Bischheim der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen: 5 Wasserrohrkessel mit 1125 qm Gesamtheizfläche, ferner die Kesselanlagen für die Eisenbahnwerkstätten in Aubing, Augsburg, München, Nürnberg, Weiden, für die Bahnhofzentralen in Aschaffenburg, Augsburg, Bamberg, Gmünden, für die Bagdadbahn u. a.

Fahrbare Imprägnieranstalten für Eisenbahnschwellen führte die M. A. N. aus für die bayerischen, bulgarischen und chinesischen Bahnen.

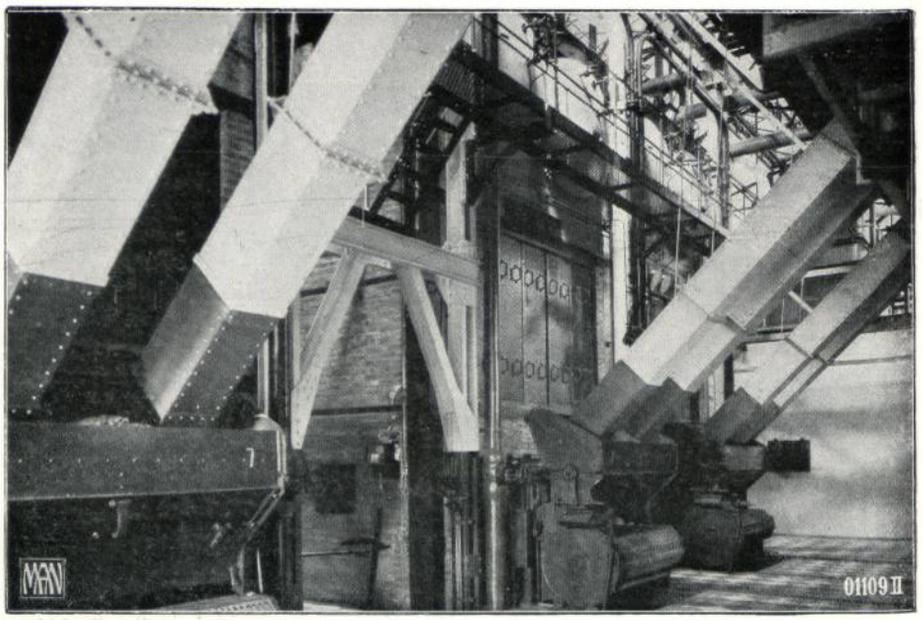


Abb. 5. 8 M. A. N.-Wasserrohr-Kessel, 2160 qm Gesamtheizfl., 16 Atm. Druck. Elektrizitäts- und Fernheizwerk München-Hauptbahnhof.

Dampfmaschinen gehören mit zu den ältesten Erzeugnissen der M. A. N. Der Anteil der M. A. N. an der Entwicklung der Dampfmaschine ist daher sehr erheblich. Er ist charakterisiert durch das Bestreben, den Dampfverbrauch möglichst zu vermindern, die Betriebssicherheit zu erhöhen, die Ausbildung der stehenden Bauart, die sorgfältige Durchbildung liegender Maschinen, in neuerer Zeit durch Verwendung der Lentzsteuerung, Aufnahme und Vervollkommnung der Gleichstrommaschine, die Ausnützung des Maschinen-Abdampfes und Zwischendampfes zu Heizzwecken und das Entwerfen und Ausführen vollständiger Dampfkraftanlagen von größter Gesamtwirtschaftlichkeit. Die große Erfahrung der M. A. N. auf diesem Gebiet erhellt schon aus der Zahl der gelieferten Dampfmaschinen. Von über 4000 M. A. N.-Dampfmaschinen mit über 615000 PS. Gesamtleistung wurden besonders für Eisenbahnzwecke geliefert u. a.:

Für die Eisenbahnwerkstätten Nürnberg 1 Maschine von 100—130 PS., Weiden 4 Maschinen von zusammen 585 bis 665 PS., für die Bahnhöfe Aschaffenburg 2 Maschinen von zusammen 280—300 PS., Bahnhof Augsburg 3 Maschinen von je 110—140 PS., für elektrische Zentrale, Zentralbahnhof Nürnberg 4 Maschinen mit 1400—1600 PS., Regensburg 3 Maschinen mit 310—370 PS., Zentralbahnhof Schweinfurt 2 Maschinen mit 280—300 PS., Würzburg 4 Maschinen mit 410—490 PS. und für Rangierbahnhof Nürnberg 3 Maschinen mit zusammen 1500 bis 1950 PS. (Abb. 6.)

Den Dampfmaschinen, namentlich in Kraftzentralen, hat die *Dampfturbine* in wenigen Jahrzehnten eine sehr erfolgreiche Konkurrenz bereitet. An der Vervollkommnung der Dampfturbine hat die M. A. N. keinen geringen Anteil. Die neue M. A. N.-Dampfturbine ist eine Druckturbine mit vorgeschaltetem Geschwindigkeitsrad, von sehr gedrängter, dabei übersichtlicher und gut zugänglicher Bauart, geringem Dampfverbrauch, erschütterungsfreiem Gang und weitgehender Regulierfähigkeit. Seit Aufnahme des Dampfturbinenbaues 1904 hat die M. A. N. bereits über *200000 PS.* geliefert und in Auftrag, darunter u. a.:

Für die Straßenbahn Bonn 2 Turbinen mit zusammen 3500 PS, für die Straßenbahn Karlsruhe 1 Turbine mit 1500 PS., für die Straßenbahn Lüttich 1 Turbine mit 9000 PS., Straßenbahn Mainz 2 Turbinen mit zusammen 7500 PS., Straßenbahn Moskau 1 Turbine mit 4300 PS., für die Barmer Bergbahn 2 Turbinen mit zusammen 8000 PS. und für die Bergischen Kleinbahnen 2 Turbinen mit zusammen 4500 PS.

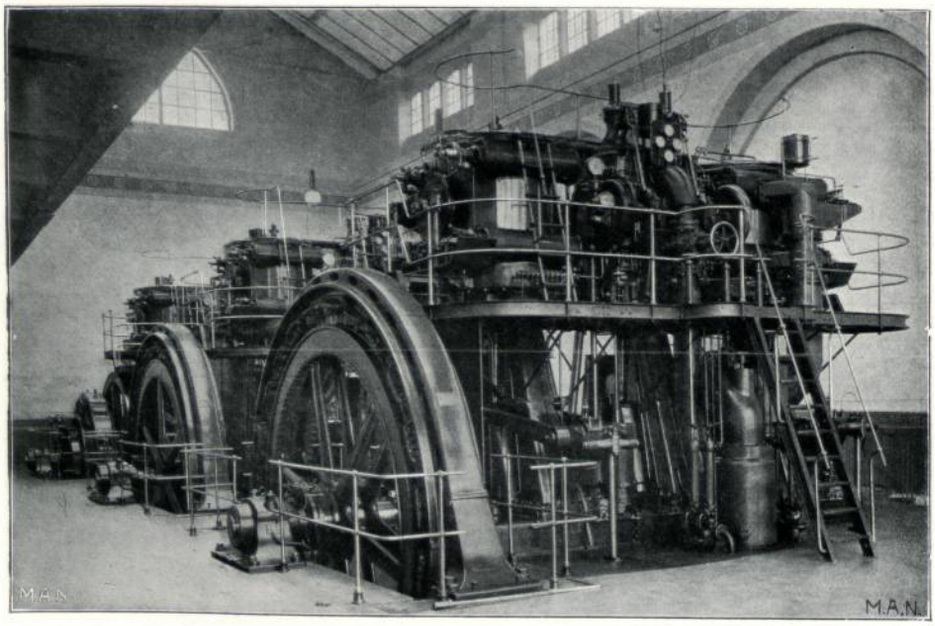


Abb. 6. 3 M. A. N.-Dampfmaschinen, 1500—1950 PSe, Rangierbahnhof Nürnberg.

Noch früher wie die Dampfturbine sind die Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere die *Gasmaschine* und der *Dieselmotor* in Wettbewerb mit der Kolbendampfmaschine getreten. Da es niemals eine Kraftmaschine geben wird, die in gleicher Weise für jeden Betrieb geeignet ist, die örtlichen und besonderen wirtschaftlichen Verhältnisse vielmehr jedesmal den Ausschlag bei der Wahl des Antriebes geben müssen, so war auch die M. A. N. genötigt, die Fabrikation verschiedener Arten von Kraftmaschinen aufzunehmen, um allen Anforderungen entsprechen zu können. Die M. A. N. ist daher in der Lage, für jeden Fall die geeignetste Betriebsmaschine empfehlen zu können.

Die von der M. A. N. in bahnbrechender Weise eingeführten *Groß-*

gasmaschinen bis zu 6000 PS. — seit 1902 sind etwa *340* Nürnberger Gasmaschinen mit über *470 000 PS.* Gesamtleistung geliefert und in Ausführung — spielen in der Montanindustrie, wo billige Brennstoffe zur Verfügung stehen, eine hervorragende Rolle, kommen aber für Eisenbahnbetrieb weniger in Betracht.

Dagegen finden die *Kleingasmaschinen* in Verbindung mit Generatoranlagen im Eisenbahnwesen als Antriebsmaschinen von Dynamos und Pumpen Verwendung. Neuerdings hat man in Feinkohlengeneratoren die Rauchkammerlösche der Lokomotiven als Brennmaterial mit Vorteil ausgenützt.

Solche Anlagen werden auch von der M. A. N. mit Erfolg gebaut. Die Nürnberger Kleingasmaschine wird als einfachwirkende Viertaktmaschine in Größen bis zu 150 PS. in Einzylinder- und bis 500 PS. in Mehrzylinder-Anordnung ausgeführt. Geliefert wurden bisher Maschinen von insgesamt 25 000 PS. Leistung und Generatoren eigenen Systems von zusammen 19000 PS.

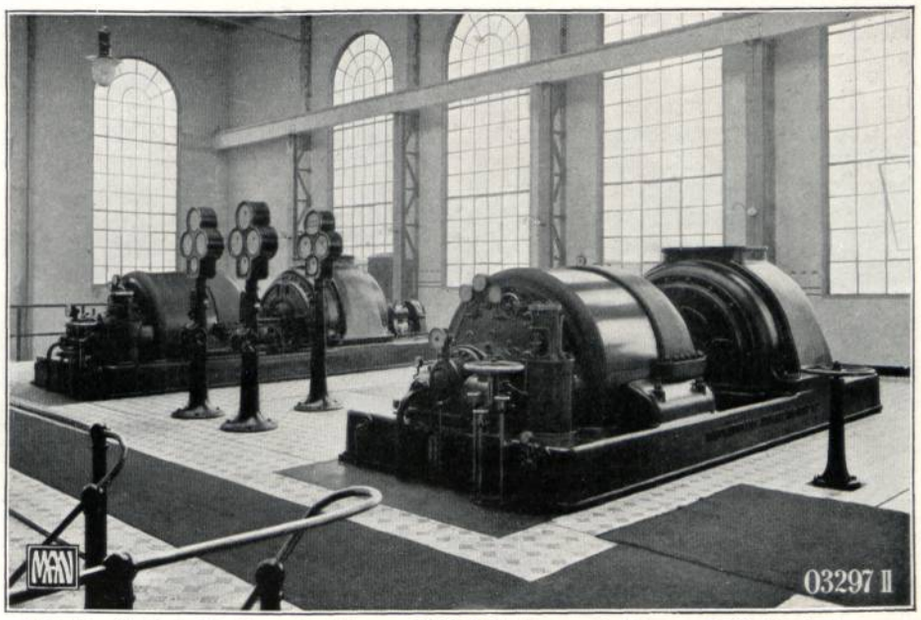


Abb. 7. 2 M. A. N.-Dampfturbinen, 3000 PS. Gesamtleistung, 3000 Umdrehungen. Städt. Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke Lichtenberg.

Eine der bedeutensten und erfolgreichsten Neuerungen auf dem Gebiet des Kraftmaschinenbaues in den letzten 13 Jahren ist der *Dieselmotor,* der von den ersten Anfängen bis zur heutigen Vollendung von der M. A. N. geschaffen wurde.

Der Dieselmotor ist eine Verbrennungsmaschine, die mit billigen flüssigen, schwer entzündlichen Brennstoffen (Treibölen), wie Rohnaphtha, Gasöl, Teeröl, ohne Zündflammen, Zündapparate oder Vergaser betrieben wird und von sämtlichen Wärmekraftmaschinen den Brennstoff am besten ausnützt. Der M. A. N.-Dieselmotor verbraucht für eine PS.-Stunde nur 170 bis 200 g Treiböl, das in Deutschland etwa 1,5—1,6 Pf. kostet. Er besitzt zudem die Vorzüge großer Einfachheit, bequemer Bedienung und jederzeitiger Betriebsbereitschaft, selbst wenn er monatelang außer Betrieb war. Er ist nicht explosionsgefährlich wie Dampfkessel; auch ist jede Feuersgefahr infolge der Bauart und Arbeitsweise der Motoren und der Verwendung schwer entzündlicher Treiböle ausgeschlossen. Er kann überall aufgestellt werden.

Infolge Fortfalles jeder Kessel- oder Gaserzeugungsanlage fehlt auch jede Belästigung durch Kohle, Asche, Ruß, Rauch und Geruch. Die hervorragenden Eigenschaften des M. A. N.-Dieselmotors machen es begreiflich, daß von ihm schon über 225 000 PS. geliefert worden sind u. a.:

Für die Bahnhöfe Danzig 150 PS., Halle a. S. 120 PS., Linden (Hannover) 140 PS., Mainz 100 PS., Neudietendorf 140 PS., Pleinfeld 60 PS., Stargard 30 PS., Uelzen (Hannover) 100 PS., Würzburg (Pumpwerk) 20 PS., Arzweiler Tunnel (Entlüftung) 220 PS., Tettnang 80 PS., Ravensburg 240 PS., ferner für folgende Eisenbahnen im Ausland und Straßenbahnen: Loschwitz (Schwebebahn) 320 PS., Naumburg 550 PS., Staßfurt 200 PS., Pontasieve (Italien) 120 PS., Catania (Italien) 660 PS., Kiew 4500 PS., Saratow 3200 PS., Jaroslaw 300 PS., Sebastopol 300 PS., Krementschug 375 PS., Jekaderinodar 300 PS., Koursk 225 PS., Jassy 600 PS., Kalkutta 450 PS. usw.

In Deutschland war anfänglich der Einführung von Dieselmotoren der hohe Preis der Treiböle infolge eines außerordentlich hohen Einfuhrzolles sehr hinderlich. Seit Ermäßigung der Zollsätze für das sogenannte „Gasöl" ist die Entwicklung und Aufnahme des Dieselmotors auch in seinem Heimatlande Deutschland mehr gefördert worden, so daß seiner ausgedehnteren Einführung im Eisenbahnbetriebe sowohl als ortsfeste Kraftmaschine, wie für Schienenkraftwagen, nichts mehr im Wege stehen dürfte.

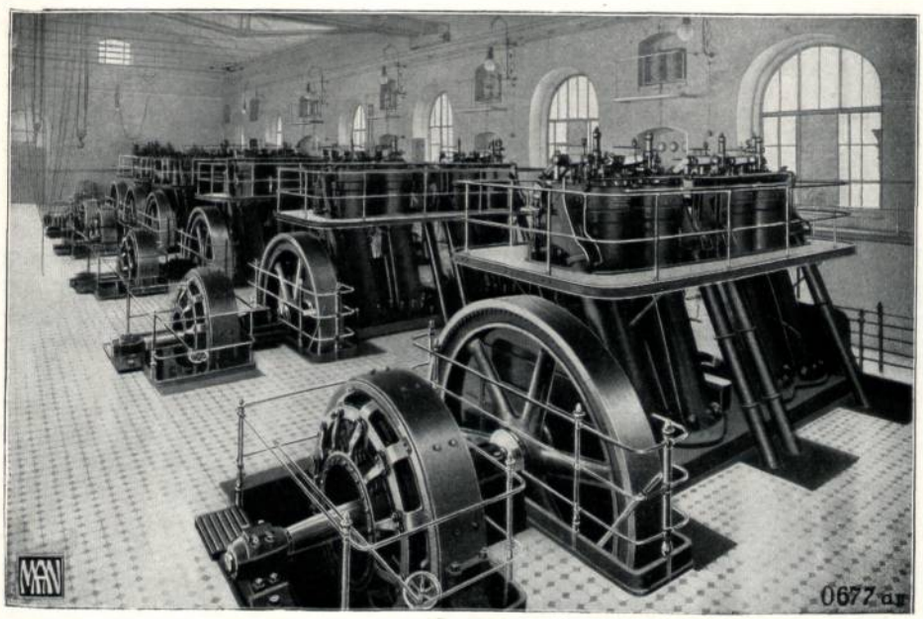


Abb. 8. 13 M. A. N.-Dieselmotoren, 4500 PS. Gesamtleistung. Elektr. Zentrale der Kiewer Stadteisenbahn, Kiew (Rußland).

Für staatliche Betriebe ist der immer noch unverhältnismäßig hohe Einfuhrzoll (M. 3,60 für 100 kg = über 100% des Wertes) für das ausländische Gasöl weniger von Belang, da ja der Zoll der Reichskasse zufließt.

Für Privatbetriebe ist aber eine weitere Zollermäßigung, um die längst nachgesucht worden ist, erforderlich. Die meisten außerdeutschen Länder haben den Zoll auf rohes Mineralöl, soweit ein solcher überhaupt bestanden hat, ganz oder fast ganz fallen gelassen.

Hebe- und Transportvorrichtungen. Der Bedarf an Hebe- und Transportvorrichtungen im Eisenbahnwesen ist groß. Der Lastenverkehr zwischen Eisenbahnfahrzeug einerseits, Landfuhrwerk, Speicher, Lagerplatz oder Schiff anderseits erfordert zu seiner raschen und wirtschaftlichen Abwicklung leistungsfähige Hebe- und Transportvorrichtungen.

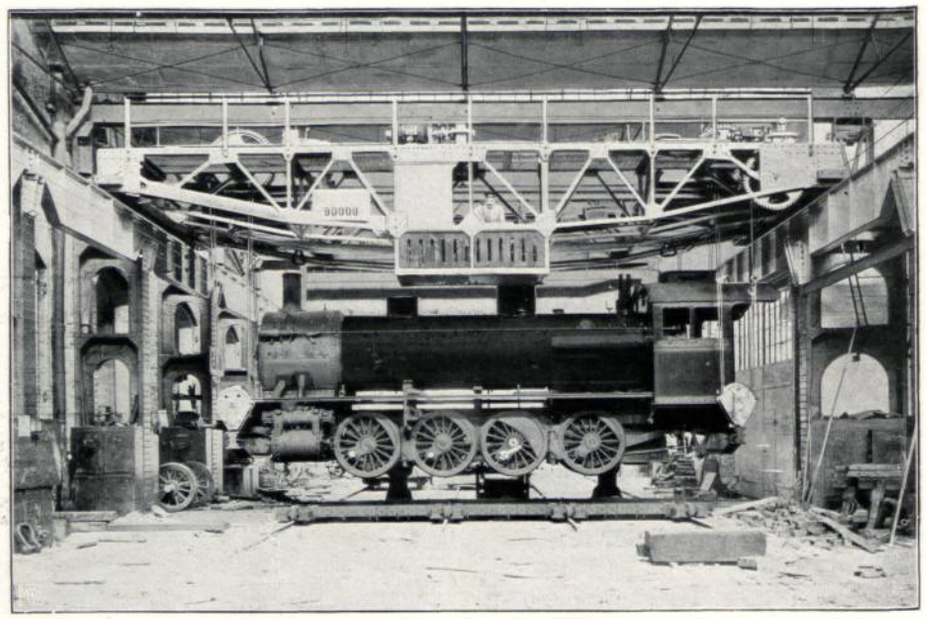


Abb. 9. Lokomotivhebekran, 90 t Tragfähigkeit, 12,6 m Spannweite. Stettiner Maschinenbau-A.-G. Vulcan, Stettin.

Die modernen Eisenbahnwerkstätten brauchen kräftige und schnellaufende Krane, die Gleisanlagen Drehscheiben und Schiebebühnen. Letztere hatte die M. A. N. schon seit 1840 gebaut. Hieraus entwickelte sich eine große Abteilung für Hebe- und Transportvorrichtungen. Es gingen aus dem Werke der M. A. N., die bis jetzt über 330 Drehscheiben, 230 Schiebebühnen, 1530 Krane und Verladebrücken mit etwa 15 Millionen kg Gesamttragfähigkeit nach dem In- und Auslande geliefert hat, u. a. hervor:

Eine Lokomotiv-Drehscheibe von 125000 kg Tragfähigkeit und 20 m Durchmesser für den Bahnhof zu Colmar im Elsaß, eine unversenkte Wagenschiebebühne von 7 m Nutzlänge und 30000 kg Tragfähigkeit im Zentralbahnhof München, zahlreiche Wagendrehkrane für Hilfeleistungen im Eisenbahnbetrieb, elektrische Lokomotivhebekrane, darunter einer von 90000 kg Tragfähigkeit bei 12,6 m Spannweite für die Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan" (Abbildung 9), Wagenkipper, Spills, Aufzüge, Förderanlagen, moderne Transportvorrichtungen zur Beförderung von Massengütern, wie Kohle, Erz, Getreide usw. bis zu den größten Leistungen. Besonders erwähnenswert sind auch die für den Hafenbetrieb zum Löschen und Laden von Schiffen benützten großen Drehkrane und Verladeanlagen, u. a.: Die Krananlage im neuen Antwerpener Hafen, 20 Portalkrane von je 14,75 m Ausladung und 2 t Tragfähigkeit, ferner ein Turmdrehkran von 100000 kg Tragfähigkeit und 22,86 m Ausladung für die Hafenanlage in Dublin (Irland).

Brücken und Eisenhochbauten. Die gewaltigen Schienen-Netze, die die Eisenbahnen heutzutage über die Länder spannen, kreuzen zahllose Flüsse und Straßen. Diese zu überbrücken wurde eine der wichtigsten Aufgaben des Bauingenieurs; so war die Entwicklung des Brückenbaues eng verknüpft mit der des Eisenbahnwesens. Auch die M. A. N. hatte der Bedarf der Eisenbahn in den 50er Jahren zur Aufnahme des Brückenbaues veranlaßt.

Maßgebend war und blieb für die M. A. N. der Leitsatz, ihre Brückenkonstruktionen auf wissenschaftlicher Grundlage auszubilden.

Die erste größere Eisenbahnbrücke der M. A. N., die Isarbrücke bei Großhesselohe, mit 4 Pauliträgern von 164,6 m Gesamt-Brückenlänge, 1857 vollendet, wurde 1910 gegen eine stärkere Konstruktion ausgewechselt. Der ersten größeren Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Mainz von 1036 m (1861 bis 1862) folgten zahlreiche weitere, u. a. die Kaiser Wilhelm-Brücke bei Müngsten, eine Eisenbahnbrücke mit 170 m Bogenweite, 107 m Höhe über der Talsohle, eine der höchsten Bogenbrücken des Kontinents (Abb. 11), die neue Rheinbrücke bei Duisburg-Ruhrort von 625,8 m Gesamtlänge, mit 203,4 m Mittelöffnung, die weitestgespannte Brücke Deutschlands, die Doppeldrehbrücke über die Torpedohafeneinfahrt in Wilhelmshaven, mit 159 m Gesamtstützweite die größte deutsche Doppeldrehbrücke.

Neben der wissenschaftlichen Berechnung der Brückensysteme legte die M. A. N. von jeher auch auf deren zweckmäßige Ausführung Wert. Die Werkstatteinrichtungen und Arbeitsmethoden wurden ständig verbessert. Die Aufstellungsverfahren wurden vollkommener, entsprechend der Größe und Mannigfaltigkeit der Brücken und den häufigen erschwerenden Bedingungen, die Montage ohne Verkehrsstörung durchzuführen. Für letzteren Zweck wurde schon frühzeitig die Freimontage, das Montieren von bereits fertigen Brückenteilen aus, in Anwendung gebracht (Innbrücke bei Königswart über den Inn 1875—76, Kaiser Wilhelms-Brücke bei Müngsten, Rheinbrücke bei Ruhrort), oder die neue Brücke wurde neben der alten auf Hilfsgerüsten fertig gebaut und dann auf Schiffen oder Schienenwagen gegen die alte Konstruktion in kürzester Zeit ausgetauscht. Das Einfahren vollständig genieteter Brückenfelder auf Schiffen erfolgte erstmals bei der Maximilians-Donaubrücke bei Passau (1870), dann bei mehreren anderen Donaubrücken, Schiffe oder schwim-

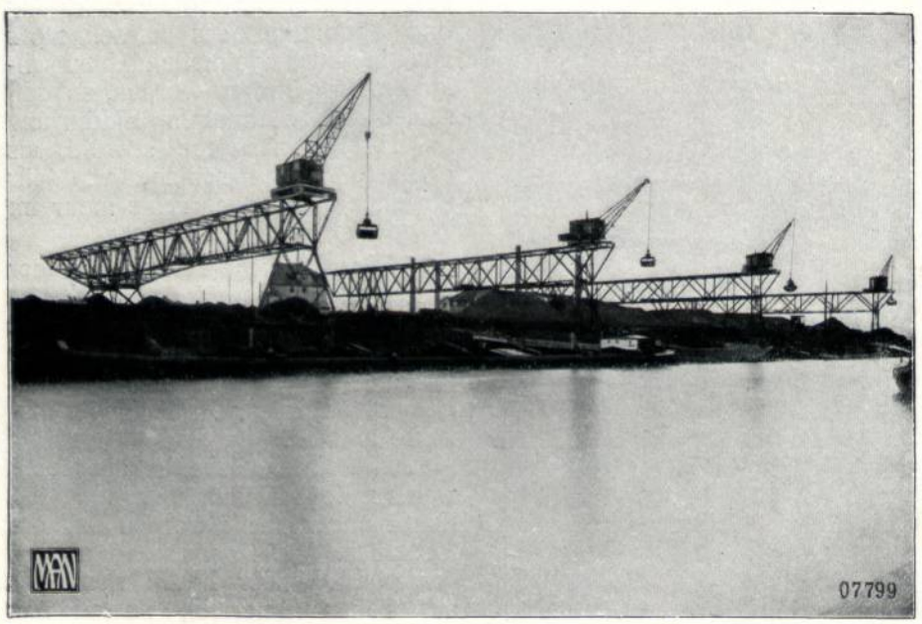


Abb. 10. 4 Verladebrücken mit Drehkran, 4 t Tragfähigkeit, 2 Portaldrehkrane, 4 und 8 t Tragfähigkeit. Hafenanlage Offenbach a. M.

mende Gerüste wurden benützt u. a.: Bei der Montage der Eisenbahnbrücke über den Kyrö-Salmi-Sund in Finnland und neuerdings bei der Auswechslung der alten Straßenbrücke in Köln.

Die seitliche Verschiebung von festen Hilfsgerüsten fand u. a. Anwendung beim Neubau der Donaubrücke Straubing (90 m lang, 320 t) und der Auswechslung der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg (15 Brückenöffnungen von 627 t Gesamtgewicht).

Nicht bloß Eisenkonstruktionen lieferte die M. A. N., auch vielfach gesamte Brückenanlagen, vom ersten Spatenstich bis zur Verkehrsübergabe, einschließlich der Erd-, Beton-, Mauerarbeiten und Straßenanlagen. Die M. A. N. wandte schon frühzeitig und häufig die Druckluftgründung an; auch führte sie eine große Reihe von Brücken mit eisernen Jochen und Betoneisenpfählen aus.

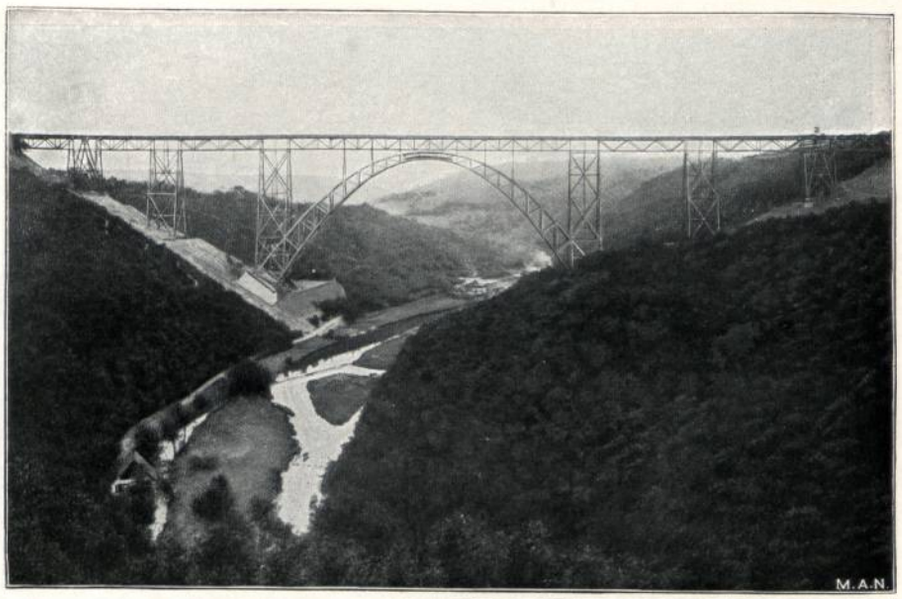


Abb. 11. Kaiser Wilhelm-Brücke bei Müngsten.
Bogenweite 170 m, Gesamtlänge 465 m, Höhe über Talsole 107 m.

Für eigenartige Verkehrsverhältnisse baute die M. A. N. Schwebebahnen, so vor allem die bemerkenswerte Schwebebahn Barmen—Elberfeld—Vohwinkel von 13,6 km Bahnlänge, die sie in allen Teilen entworfen und zusammen mit drei anderen Brückenbaufirmen (1898—1903) ausgeführt hat und bei deren Aufstellung sie selbst die Freimontage in ausgedehntem Maße in Anwendung brachte (Abb. 12). Eine weitere von der M. A. N. entworfene und ausgeführte Schwebebahn ist die Bergschwebebahn Loschwitz bei Dresden.

Außer festen Eisenbahn- und Straßenbrücken lieferte die M. A. N. auch viele bewegliche Brücken, Drehbrücken und Klappbrücken.

Besondere Beachtung verdienen noch die Landungsbrücken, deren die M. A. N. mehrere, so die in Eckwarderhörne bei Wilhelmshaven, in Canton (China), in Lome (Togo) mit Gründung auf Betonpfeilern ausgeführt hat. Ihre Leistungsfähigkeit und ihr Ruf haben der M. A. N. weit über Deutschlands Grenzen auch zahlreiche Auslandsaufträge zugeführt: u. a.:

Brücken in Norwegen, Rumänien, Anatolien bei der Bagdadbahn, in Kreta, China bei der Schantungbahn und der Eisenbahn Tientsin—Pukou, Brasilien, Argentinien, Uruguay, Chile, bei der Westafrikanischen Bahn Lome—Palime, bei der Kamerun- und Lüderitzbuchtbahn, bei der Ostafrikanischen Bahn Daressalaam—Morogoro—Tabora.

Die Anwendung der gleichen Grundsätze wie im Brückenbau hat auch die ihm verwandte Eisenhochbau-Abteilung der M. A. N. zu großer Bedeutung gebracht, in dem Maße, als auch im Bauwesen das Eisen eine immer mehr herrschende Stellung einnahm. Die Anforderungen moderner Bauwerke, wie große Belastungen, große Spannweiten, geringster Raumbedarf der eigentlichen Tragkonstruktion, Feuersicherheit, Haltbarkeit usw. und Berücksichtigung der eigenartigen Betriebsbedingungen sind vielfach überhaupt nur durch Eisenkonstruktionen zu erfüllen. Auch bei Eisenhochbauten hatte die M. A. N. unter äußerst schwierigen Verhältnissen Gelegenheit, ihre Aufstellungseinrichtungen zu vervollkommnen und in durchaus eigenartiger Weise neu zu gestalten. Dem Eisenhochbau stellt der moderne Eisenbahnverkehr zahllose Aufgaben. So hatte auch die M. A. N. vielfach Gelegenheit, Eisenhochbauten für die Eisenbahn zu schaffen.

Dem ersten größeren von der M. A. N. ausgeführten Eisenhochbau, dem Glaspalast in München (1854), folgten bald weitere, wie die Bahnhofshallen in Zürich, München, Mainz, La Plata, Dresden-Neustadt mit zusammen 70000 qm, und in modernster Ausführung die Bahnhofshallen in Metz mit 23 500 qm überdeckter Grundfläche, Binderstützweite von 33 und 34 m und Feldweite bis zu etwa 13 m (Abb. 13). Von den Eisenbahnwerkstätten seien nur erwähnt: Dresden, Chemnitz, Opladen, die Hauptwerkstätte in Delitzsch mit 27000 qm Grundfäche, Hoyerswerda, Leipzig, ferner eine große Anzahl Bahnsteig-, Güter- und Umladehallen, Lokomotiv- und Wagenhallen und a. m.

In der Bedachung von Bahnsteig- und Güterhallen, Lokomotivschuppen, Wagenhallen u. dergl. ist ein völliger Umschwung eingetreten, nachdem die Unzweckmäßigkeit des jahrzehntelang verwendeten



Abb. 12. Schwebebahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel.



Abb. 13. Bahnsteighalle Metz.

Wellblechs erkannt war. Auf diesem Gebiete hatte die M. A. N. mit ihrer massiven Dacheindeckung eigenen Systems, bei einer Reihe mustergültiger Ausführungen hervorragende Erfolge erzielt. Diese neuen Decken aus Bimsbeton mit Eiseneinlagen besitzen hervorragende Tragfähigkeit bei großen Spannweiten und geringstem Eigengewicht, Feuersicherheit und gute Wärme-Isolierung. Die Vorzüge der M. A. N.-Bimsbeton-Decken, welche als Dach- wie als Zwischendecken vorteilhafteste Verwendung finden und ebenso wie die zugehörige gesamte Dachdekkung nur im Zusammenhange mit der Eisenkonstruktion von eigenem, wohlgeschulten Personal ausgeführt werden, haben ihnen große Verbreitung verschafft. Der erste Bau mit massivem Dach war die Bahnhofhalle Dresden-N. (1889—90) mit 10381 qm bedeckter Grundfläche. Seitdem hat die M. A. N. die meisten der oben angeführten Eisenbahnbauten mit ihren Bimsbeton-Decken geliefert. Bis heute sind einschließlich der sonstigen Privatbauten weit über 1 000 000 qm Bimsbetondecken von der M. A. N. ausgeführtworden. Die M. A. N. liefert zu Eisenkonstruktionen nicht nur die zugehörigen Dächer und Decken, die Verglasung und Rinnen, sondern übernimmt mittels ihres in Gustavsburg bestehenden Architekturbureaus auf Wunsch auch Entwürfe für die Mauerarbeiten der von ihr zu erstellenden Eisenbauten und führt diese in Generalunternehmung aus.



Abb. 14. Tenderwerkstätte Offenburg.

Die Gesamterzeugung der M. A. N. an Brücken und Eisenhochbauten überschreitet jährlich 30000 t.

Waggon- und Maschinenfabrik Aktien-Gesellschaft vorm. Busch, Bautzen und Hamburg.



Abb. 1. Fabrikansicht.

Die Waggonfabrik wurde im Jahre 1897 durch Zusammenschluß der im Jahre 1867 gegründeten Wagenbauanstalt von W. C. F. Busch in Hamburg und der in Bautzen im Jahre 1846 errichteten Maschinenfabrik Melzer & Co., Kommanditgesellschaft, gegründet, und zwar besonders zum Bau elektrischer Straßenbahnfahrzeuge. Sie firmierte deshalb zunächst auch bis zum Jahre 1901 unter Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen vorm. W. C. F. Busch.

In dem ersten Betriebsjahre wurde der Wagenbau fast ausschließlich in der alten Fabrik in Hamburg betrieben. Während dieser Zeit wurde die neue Fabrik in Bautzen ausgebaut und mit den modernsten zeitgemäßen Maschinen ausgerüstet. Mit dem Bau elektrischer Wagen wurden beide Fabriken fast ausschließlich bis zum Jahre 1901 beschäftigt. In diesem Jahre trat im Bau elektrischer Bahnen ein starker Rückschlag ein und sah sich deshalb die Firma genötigt, auch den Bau von Klein- und Vollbahnwagen in größerem Maßstabe aufzunehmen. Sie war hierzu um so mehr veranlaßt, als in Sachsen nur eine Waggonfabrik existierte, die zwar den geringen Bedarf, den damals die Sächsischen Staatseisenbahnen infolge großer Einschränkungen im Ersatz, sowie im Neubau von rollendem Material hatten, zu decken vermochte, jedoch andererseits nicht groß genug war, um bei normalen Zeiten den erforderlichen Beschaffungen Rechnung tragen zu können. Infolgedessen war die Fabrik in der Lage, sich langsam in den Güter- und Personenwagenbau für Vollbahnen einzuarbeiten und



Abb. 2.



Abb. 3.

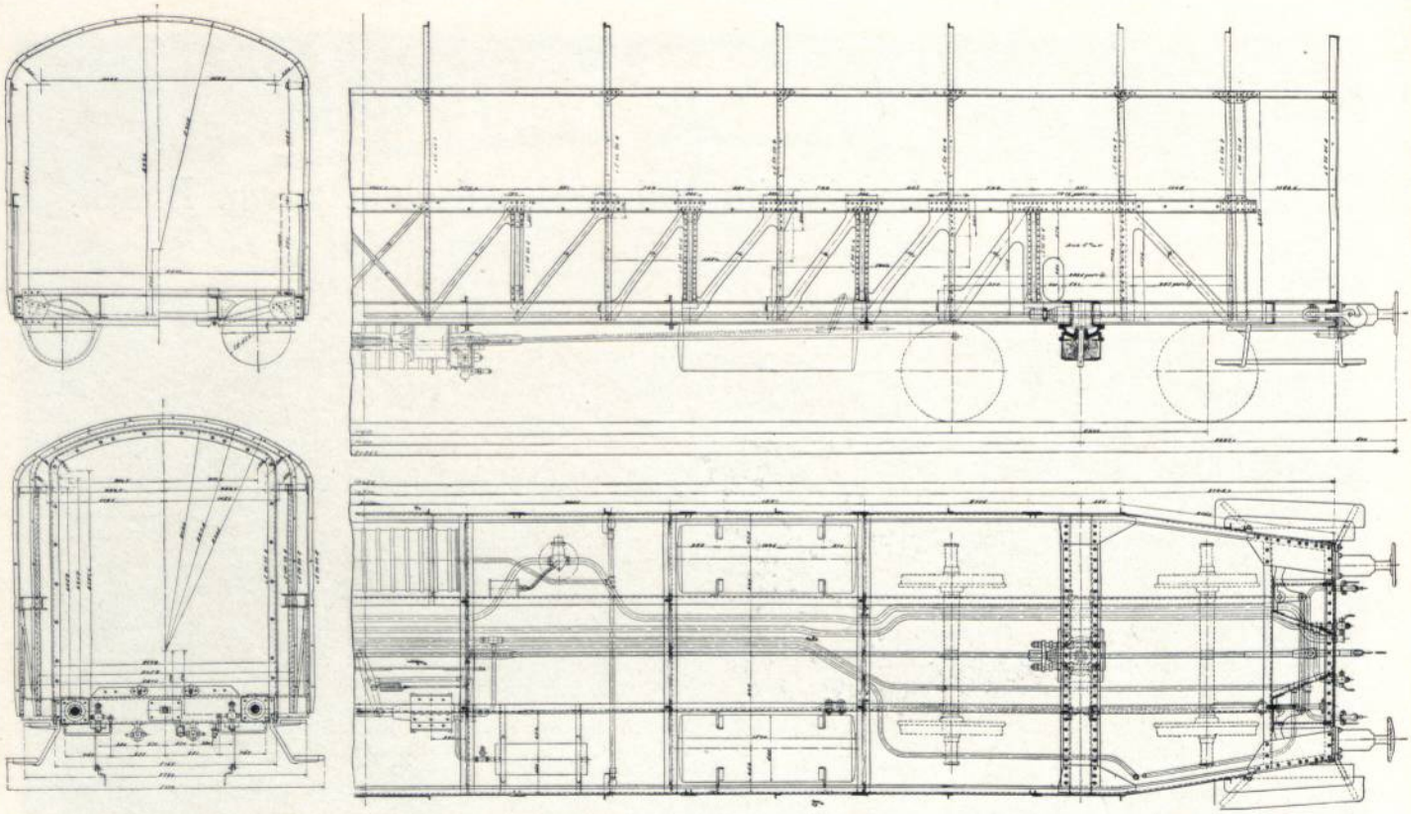


Abb. 4.

wurde ihr bereits im Jahre 1902 der Bau von vierachsigen Abteil-Personenwagen übertragen. Diesen folgten im Jahre 1904 die ersten Durchgangs-Personenwagen, so daß von dieser Zeit ab jede Type von Güter- wie Personenwagen geliefert wurde.

Von der Firma wurden für die Königliche General-Direktion der Sächsischen Staatseisenbahnen die ersten Durchgangswagen mit eisernem Kastengerippe in Deutschland gebaut und ist dieselbe zur Zeit, nachdem sich nach mehrjähriger Erfahrung die Zweckmäßigkeit dieser Wagen im Betrieb gezeigt hat, mit der Konstruktion von Abteilwagen mit eisernem Kastengerippe beschäftigt, so daß in Kürze auch solche Wagen dem Betrieb übergeben werden dürften.

Als besondere Spezialität stellt die Firma einachsige Drehgestelle her, deren Konstruktion durch verschiedene Patente geschützt ist, sowie alle Arten Hebezeuge für Bahnbetriebe.

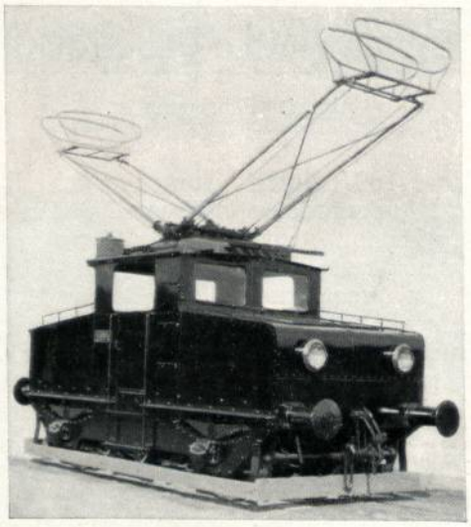


Abb. 5.

Der erhöhte Bedarf an rollendem Material in Sachsen bedingte eine weitere Vervollkommnung und Ausbau des Werkes, das heute in der Lage ist, monatlich ca. 150 bis 200 Eisenbahnfahrzeuge aller Arten fertigzustellen.

Neben der Abteilung Waggonbau besitzt das Werk eine eigene Eisengießerei von ca. 1 500 000 kg und eine Metallgießerei von ca. 50 000 kg Leistungsfähigkeit pro Jahr.

Die Abteilung Maschinenbau stellt hauptsächlich Transmissionen, sowie Armaturen für Waggons her. In der Abteilung Spritzenbau werden Dampfspritzen von einer Leistung von 250 bis 8000 Liter pro Minute, sowie auch ganze Löschzüge für Pferdebespannung als auch Automobilfahrzeuge geliefert.

Eine besondere Spezialität der Firma ist die Einrichtung ganz stationärer Feuerlösch- und Hydrantenanlagen für Fabriken.

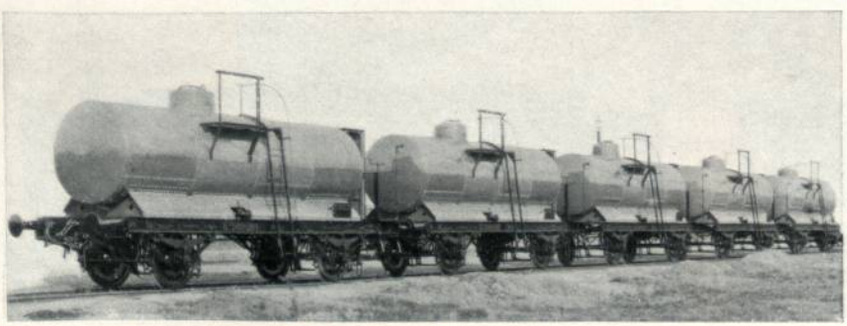


Abb. 6.

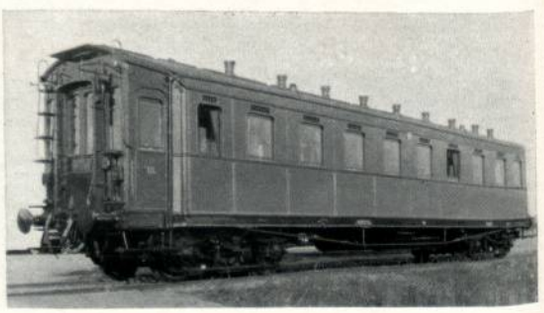


Abb. 7.

Berlin. **Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.**

VAN DER ZYPEN-CHARLIER G. M. B. H.

Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik

CÖLN-DEUTZ.



Abb. 1. Fabrik-Ansicht.

Im Jahre 1845 wurde zu Deutz von den Herren Ferdinand van der Zypen und Albert Charlier mit geringen Mitteln eine Fabrik gegründet, die die Herstellung von Maschinen und Eisenbahnwagen bezweckte. Die Gebäude beschränkten sich auf eine Schmiede, Gießerei und Stellmacherei; etwa 100 Arbeiter wurden darin beschäftigt. Ganz allmählich mit der stetigen Entwicklung der Eisenbahnen entstand aus diesen bescheidenen Anfängen eine große, modern eingerichtete Fabrik, die sich in den letzten Jahren ausschließlich mit der Herstellung von Eisenbahnfahrzeugen beschäftigt. Die Fabrikation von Maschinen und stationären Kranen wurde ganz eingestellt, während fahrbare Krane, 2-achsig und 3-achsig für Hand- und elektrischen Betrieb nach wie vor gebaut werden.

Das eigentliche Fabrikgelände hat eine Ausdehnung von 20 Hektar, wovon über die Hälfte mit Werkstätten bebaut ist. Weitere 18 Hektar Grundstücke, welche direkt an die eigentliche Fabrik grenzen, stehen der Firma zur Verfügung. Ein Teil hiervon wird an Arbeiter und Beamte zur Anlage von Gemüsegärten verpachtet. Die Zahl der Arbeiter- und Beamtenwohnhäuser, einschließlich Direktor-Wohnung, beträgt 53, die zusammen 40 195 qm einschließlich Gärten und Höfe einnehmen.

Die Fabrik wird durch die Eisenbahnlinie Deutz-Mülheim räumlich in 2 Teile getrennt. Der nördliche und neuere Teil dient dem Personenwagenbau; es befindet sich dort ein ausgedehntes Holzlager im Werte von zirka 2 000 000 Mark, 2 Sägewerke mit den nötigen Maschinen für die Vorbearbeitung der Bohlen, die mechanische und Handschreinerei, sowie die Montagehallen mit im ganzen 1280 m laufendem Gleise. Der südliche und ältere Teil enthält die Werkstätten für den Güterwagen-Bau und sämtliche Gebäude für die Herstellung und Bearbeitung von Eisenteilen. Die Montagehallen für Güterwagen besitzen im ganzen 2650 m Gleislänge.

Alle Bestandteile der Eisenbahnwagen, mit Ausnahme der Radsätze und Lagerkasten, werden in eigenen Werkstätten hergestellt. Eine der ausgedehntesten ist die Schmiede; sie besteht aus Hammerschmiede, Preßwerk, Federschmiede und Handschmiede. Letztere nimmt nur einen kleinen Raum ein, da fast alle Teile im Gesenk unter Dampfhämmern, Fallhämmern, Friktions- oder hydraulischen Pressen hergestellt werden. Daß Preßwerk verfügt über mehr als 12 hydraulische Pressen, die mit 150 und 300 Atmosphären Druck arbeiten. Sämtliche Preßblechrahmen für Drehgestelle und Untergestelle werden hier angefertigt. Sämtliche Gesenke

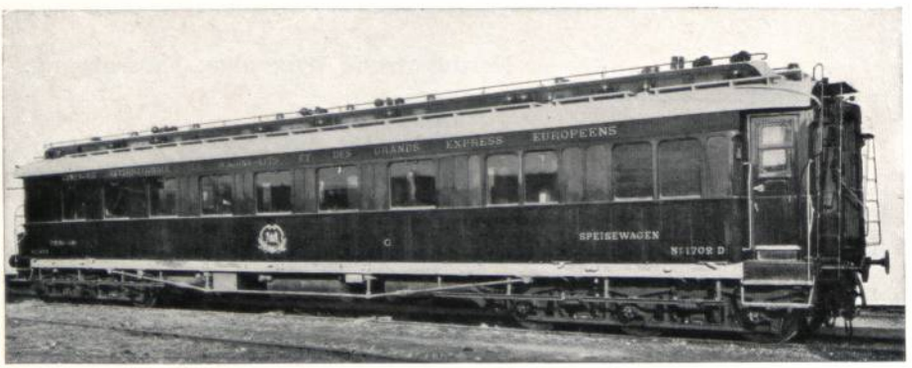


Abb. 2. 6-achsiger Speisewagen für die Compagnie Internationale Wagons-Lits.

und Formen für die Pressen werden in der eigenen Gießerei des Werkes hergestellt, auch ganz neue Formen können in kürzester Zeit angefertigt werden. Die Federschmiede beschäftigt über 150 Mann; es werden dort alle Tragfedern, Pufferfedern usw. nicht nur für den eigenen Bedarf, sondern auch für andere Werke hergestellt.

Eine besondere Abteilung, ausgerüstet mit den modernsten Stauch- und Schmiedemaschinen, Mutternpressen, Gewindeschneidemaschinen, Abgratpressen usw., dient zur Fabrikation sämtlicher Schrauben, Muttern und Bolzen.

Dreherei und Bohrerei verfügen über eine große Anzahl automatischer Revolverbänke, mehrspindeliger Bohrmaschinen für Schnelldrehstahl, sowie moderner Fräsmaschinen. Bohrer und Fräser usw. werden in eigener Werkzeugmacherei hergestellt. Klempnerei mit Kupferschmiede, Rotgußbearbeitung mit Vernickelungs-Anstalt sind wieder in besonderen Räumen untergebracht. Die Handschlosserei beschäftigt 250 Arbeiter und nimmt 3 Etagen ein. In ausgedehntem Maße wird von dem autogenen Schneid- und Schweißverfahren Gebrauch gemacht, besonders beim Zusammenbau von Heizkörpern, Heizschlangen, Rohrleitungen usw.

Ein besonderer mehrstöckiger Bau enthält die Sattlerei und Polsterei sowie die Holzpolier-Abteilung.

Einer gründlichen Erneuerung wurde die Gießerei in den letzten Jahren unterzogen, um auch auf diesem Gebiete leistungsfähig zu bleiben.

Mitten im Werk erhebt sich ein mächtiger vierstöckiger Beton-Bau mit Aufzug und Lichthof, der als Magazin für die verschiedensten, von auswärts bezogenen Materialien dient.

Die Kraftübertragung innerhalb des Werkes erfolgt durch Gleichstrom von 220 Volt. Zur Krafterzeugung dienen 2 Verbund-Dampfmaschinen von



Abb. 3. Innen-Ansicht eines Salonwagens.

650 und 250 PS, 2 Maschinen mit dreifacher Expansion von je 350 PS, sowie 3 Transformatoren mit 300, 400 und 600 PS Leistung, denen Strom von 6000 Volt von dem Kölner städtischen Elektrizitätswerk zugeführt wird. Die Hälfte der genannten Maschinen reicht für den normalen Betrieb aus, die andere Hälfte dient zur Aushilfe.

Das Werk fertigt alle Arten normalspuriger Eisenbahnfahrzeuge, und zwar die elegantesten Salon-, Schlaf- und Speisewagen, D-Zug-Wagen und andere Personenwagen aller Klassen, Postwagen, elektrische Triebwagen für Akkumulatorenbetrieb und Leitungsbetrieb jeglicher Stromart, ferner alle Arten offener und gedeckter Güterwagen, sowohl in Eisen- und Holzkonstruktion als auch ganz in Eisen, wozu in letzter Zeit als besondere Spezialität der Bau eiserner Wagen aus gepreßten Stahlblechen hinzugekommen ist.

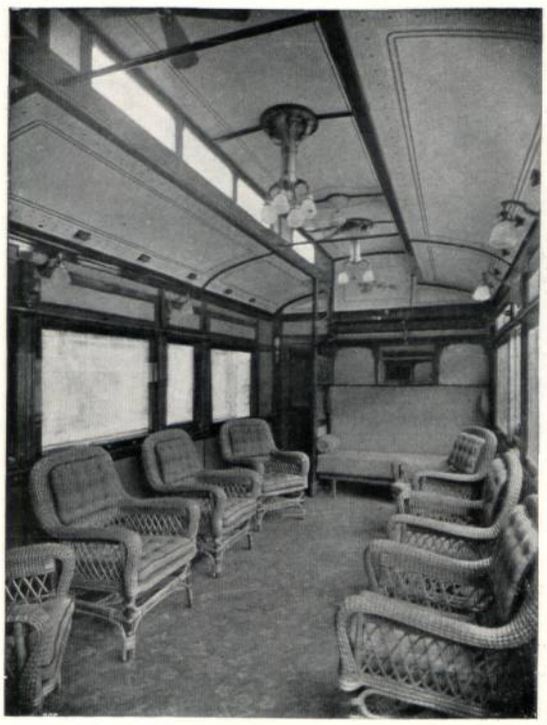


Abb. 4. Innen-Ansicht eines I. Klasse-Wagens der Tientsin-Pukow-Bahn.

An der konstruktiven Durchführung vieler Wagenbauarten der Preußischen Staatsbahnverwaltung, sowie an der Verbesserung der Einzelteile hat die Firma hervorragenden Anteil genommen. Von neueren derartigen Konstruktionen im Personenwagenbau seien erwähnt die eisernen D-Zug-Wagen I./II. Klasse, die Drehgestelle amerikanischer Bauart aus Preßblech, die 4-achsigen Durchgangswagen für Gebirgsbahnen.

Weiter hat die Firma in der Konstruktion von Selbstentladern für Kohlen und Erze große Erfahrungen gesammelt und sowohl für die Preußische Staatsbahn als auch für eine Reihe von Privatfirmen die verschiedensten Gattungen geliefert. Die Abb. 5 zeigt einen Selbstentlader für Schmalspurbahnen, der die selbsttätige Entladung nach der einen oder anderen Seite oder nach beiden Seiten zugleich gestattet.

Ferner gehört hierzu eine besondere Art Selbstentladewagen, die für die Königliche Bergwerksdirektion in Zabrze zum Sandspülversatz in oberschlesischen Steinkohlenbergwerken hergestellt wurden. Es sind Wagen mit kurzem Radstand, je zwei durch Kurzkupplung verbunden (siehe Abb. 6, welche das im Verkehrs- und Baumuseum in Berlin befindliche Modell darstellt).

Der Kasten besitzt senkrechte Kopf- und Seitenwände ohne Türen oder Klappen und einen ebenen, wagerechten Boden. Letzterer wird aus 2 Klappen gebildet, die sich um eine gemeinsame, in der Bodenfläche und in der Längsmittelebene des Wagens liegende Welle drehen können. Die Welle ist in den mit den Seitenwänden einen festen Rahmen bildenden, mit dem Boden oder dem Untergestell aber nicht verbundenen Kopfwänden gelagert, so daß sie, wenn die Wände senkrecht vom Untergestell abgehoben werden, mitgenommen wird. Die beiden Bodenklappen werden dadurch mit ihren an der Welle hängenden Kanten gleichfalls hochgehoben, während sie an den Seiten auf den Untergestell-Langträgern liegen bleiben. Sie bilden infolgedessen eine sattelförmige Rutschfläche, auf der die Ladung unter den Seitenwänden hindurch abgleitet.

Das Anheben des Wagenkastens geschieht mit Hilfe eines an der Entladestelle errichteten, zu beiden Seiten des Gleises stehenden Gerüstes und zwar selbsttätig durch die Fortbewegung des Wagens im Gleis. Zu dem Zwecke trägt der Wagenkasten auf beiden Längsseiten je 2 nach außen vorragende Rollen, die auf Fahrbahnen des Entladegerüstes auflaufen. Da diese Bahnen allmählich ansteigen, wird der Kasten beim Vorwärtsbewegen des Wagens vom Untergestell abgehoben. Auf dem folgenden wagerechten Stück der Fahrbahn

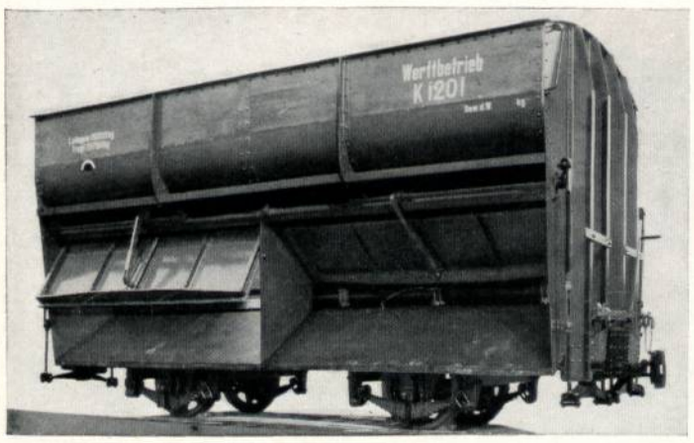


Abb. 5. Selbstentlader für Schmalspurbetrieb. Dieser Wagen gestattet die selbsttätige Entladung beliebig nach der einen oder anderen Seite sowie nach beiden Seiten zugleich.

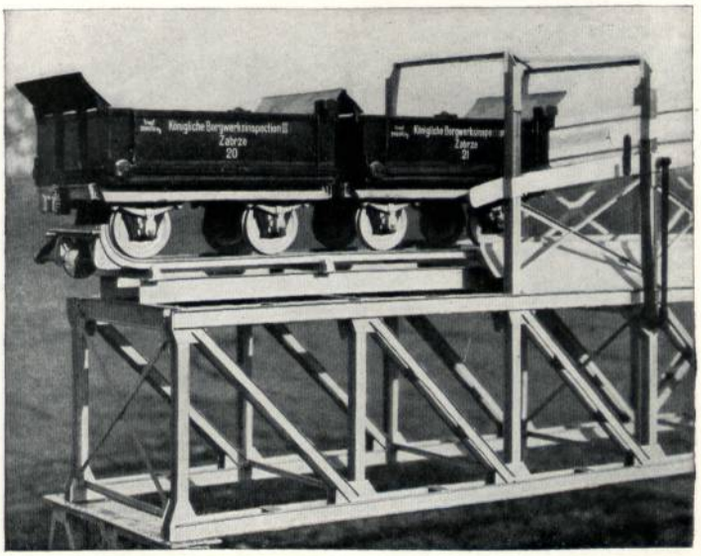


Abb. 6. Selbstentladewagen zum Sandspülversatz.

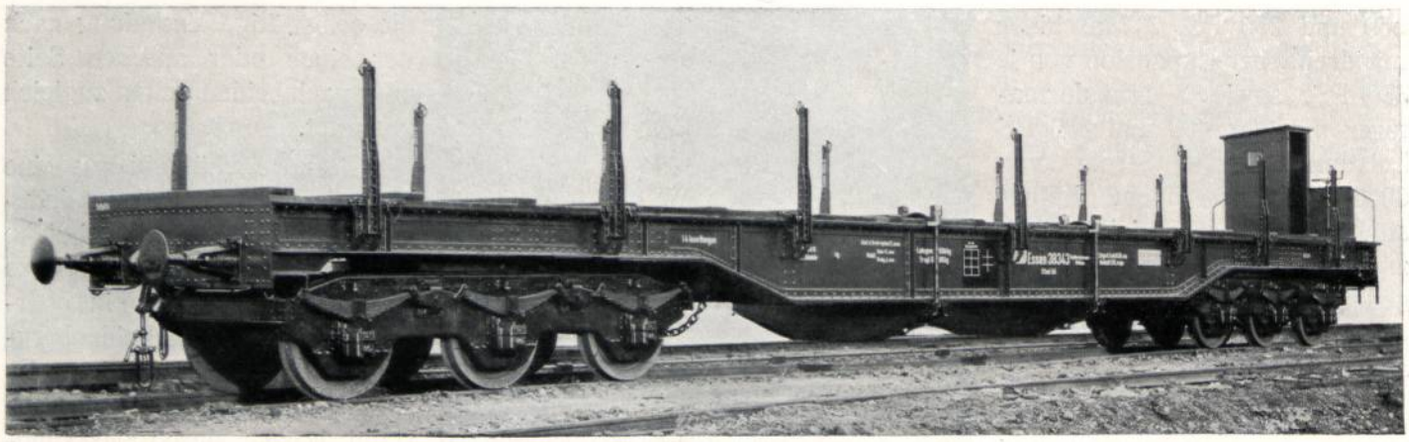


Abb. 7. 6-achsiger Plattformwagen von 60 000 kg Tragfähigkeit für die Preußische Staatsbahn.

bleibt er in der gehobenen Stellung und senkt sich erst wieder, wenn das abfallende Ende der Fahrbahn erreicht ist. Während der Bewegung durch das Gerüst geht die Entladung vor sich, ohne daß ein Verschluß bewegt wird, und ohne einen Eingriff oder eine Beihilfe von außen. Damit der Kasten vom Untergestell auch nach dem Abheben noch mitgenommen wird und sich wieder in richtiger Lage auf das Untergestell aufsetzt, sind beide durch Lenker miteinander verbunden. Zur größeren Sicherheit trägt außerdem das Untergestell an den beiden Endquerträgern nach oben vorstehende Platten, zwischen die sich der Kasten gut anliegend hineinsetzt.

Das Eigengewicht eines Wagens beträgt 9125 kg, das Ladegewicht 20 000 kg, die Tragfähigkeit 21 000 kg und der Laderaum ohne Häufung 12,5 cbm.

Eine Spezialität der Firma ist ferner der Bau von Kesselwagen. Diese werden in einer besonderen Abteilung hergestellt, die mit den denkbar besten und neuesten Maschinen zum Bohren und Biegen der Kesselbleche ausgerüstet ist. Sie werden für Petroleum, Benzin, Teer, Ammoniakwasser, Spiritus, Schwefelsäure u. dergl. gebaut, ferner Topfwagen mit Tontöpfen für Salz- und Salpetersäure, Wagen mit besonderer Einrichtung zum Transport flüssiger Kohlensäure in Stahlflaschen, Kesselwagen mit Heizmänteln, Kesselwagen für Leuchtgas usw.

Abb. 7 stellt einen Plattformwagen mit zwei 3-achsigen Drehgestellen dar, der von der Preußischen Staatseisenbahn zur Beförderung schwerer Geschütze beschafft worden ist.

Die Firma baut ferner sämtliche Arten von Wagen für Straßenbahnen, elektrische Vorort- und Vollbahnen, Triebwagen, Anhängewagen, 2- und 4-achsig, offen und geschlossen. Hervorgehoben seien die 6-achsigen Wechselstromtriebwagen, die neuerdings für die preußischen Staatsbahnen gebaut und auf der Strecke Blankenese-Ohlsdorf verwendet werden.

Es sind durch Kurzkuppelung verbundene Doppelwagen nach Abbildung 10. Die beiden Außenenden ruhen auf je einem Drehgestell, von denen das eine 2 Motoren, von je 180 PS Leistung, das andere eine Luftpumpe für die Bremse trägt. Die beiden inneren Wagenenden ruhen auf je einer Laufachse. Die Gesamtlänge des Doppelwagens zwischen den Puffern beträgt rund 30 m, der Fassungsraum 130 Sitzplätze und das Leergewicht des Doppelwagens stellt sich auf etwa 62 t. Der elektrische Strom wird durch Stromabnehmer, die auf das Dach des Motorwagens gesetzt sind und durch Druckluft aufgerichtet werden, den Motoren zugeführt. Für das erste Aufrichten ist eine Handluftpumpe vorgesehen, die an einer Seite mit den Luftleitungen verbunden werden kann.

Außerdem sind noch zu erwähnen die Wagen der Berliner Hochbahn und die Wagen der Schwebebahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel. Letztere Bahn dient, nach dem von Eugen Langen angegebenen Gedanken, dem Personenverkehr. Die ersten Versuche mit dieser Bahnart wurden 1893 auf dem Fabrikhofe der

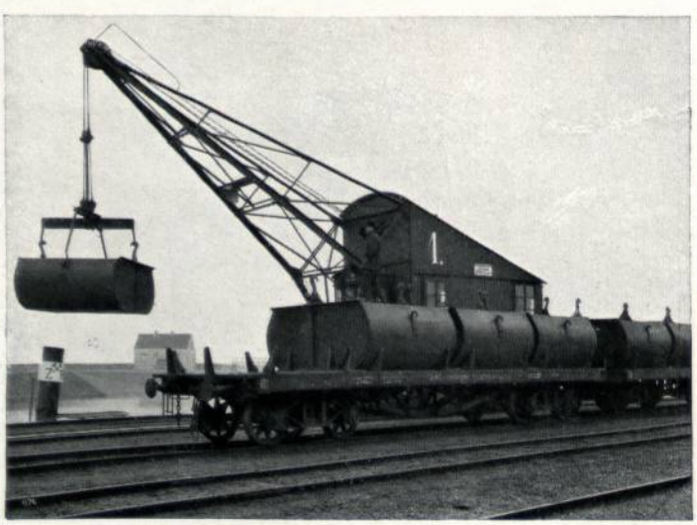


Abb. 8. 4-achsiger Plattformwagen mit Kübeln zum Kohlentransport von der Zeche zum Schiff.

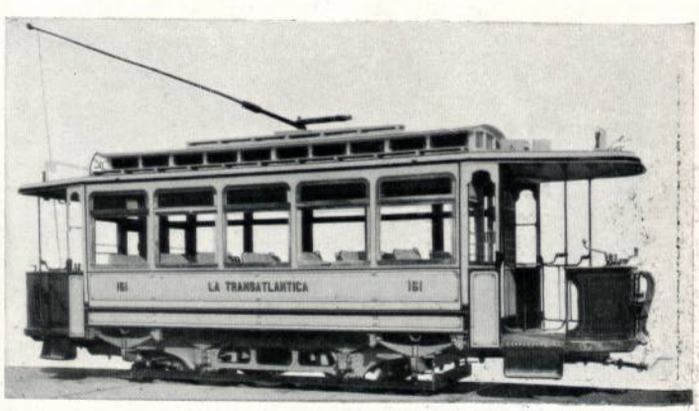


Abb. 9.
Straßenwagen für Montevidio, 28 Sitzplätze, 16. Stehplätze.

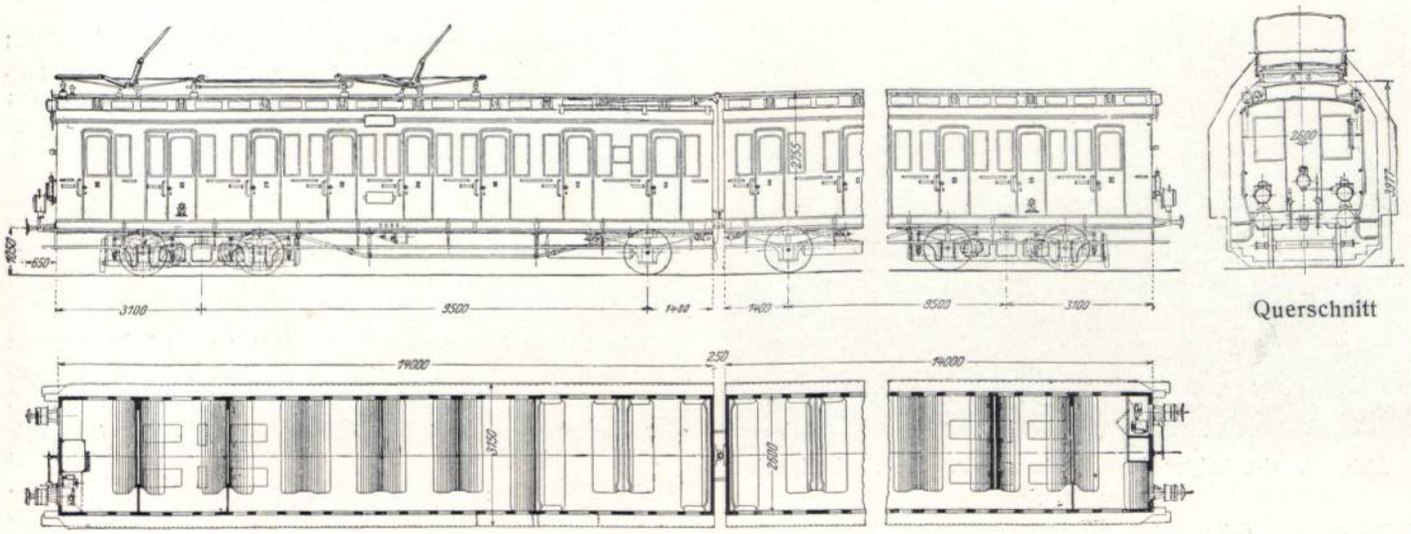


Abb. 10. Längsschnitt eines Wechselstrom-Doppelwagen.

Firma van der Zypen & Charlier angestellt, hierbei wurde auf Grund der gesammelten Erfahrungen die der Ausführung im Wuppertal zugrunde gelegte Bauart festgestellt. Bei dieser besteht der 13,3 km lange eiserne Bahnkörper aus einzelnen Brücken von 21 bis 30 m Länge, die an ihren seitlichen Kanten Einzelschienen als Gleise tragen, welche an den Enden durch Kehren verbunden sind.

An der Schiene hängt jeder Wagen mittels zweier Drehgestelle, deren Abstand 8 m beträgt, so daß die Wagenzüge trotz ihrer Größe auch enge Krümmungen leicht durchfahren können. Die Drehgestelle sind durchweg aus Walzeisen, gepreßten Blechen und Formeisen hergestellt.

Die zweiachsigen Drehgestelle haben Laufräder von 900 mm Durchmesser bei 1100 mm Radstand, bezw. 750 mm Durchmesser bei 1 300 mm Radstand bei der Bauart 1903; jedes Drehgestell wird durch einen Elektromotor von 36 PS mittels Zahnradübersetzung im Verhältnis 1 : 4 angetrieben. Die großen Zahnräder sind als Zahnkränze ausgeführt und unmittelbar mit den Radsternen der Laufräder verschraubt.

Die Wagen sind so aufgehängt, daß der Drehgestellrahmen den Schienenträger und die Schiene mit so geringem Spielraum umfaßt, daß nicht nur ein Abheben der Räder von der Schiene, also ein Entgleisen unmöglich ist, sondern daß selbst bei einem Bruch der verschiedensten Drehgestellteile ein Loslösen des Wagens von der Bahn ausgeschlossen erscheint.

Das Kastengerippe besteht aus zwei unterhalb des Daches durchgehenden Blechträgern, mit denen die eisernen Spanten, welche das Gerippe des Kastens bilden, vernietet sind. Durch entsprechende Versteifungen und zwei kräftige Portale wird dem Kasten die nötige Längs- und Quersteifigkeit gegeben. Die Spanten sind unten mit aufgenieteten Blechen versehen.

Das Dach ist durchweg als Doppeldecke ausgeführt zur Verringerung der Geräuschübertragung und zum Schutze gegen Wärme oder Kälte. An den beiden Köpfen, unterhalb der Drehgestelle, besteht die äußere Dachverkleidung aus Blech, die innere aus Holz. Das Mitteldach ist beiderseitig mit Holz verschalt. Der Fußboden ist behufs guter Reinigung mit Linoleum belegt. Das gesamte, zur Verwendung kommende Holz mit Ausnahme der Fußboden- und Dachverschalung dient lediglich zum Verkleiden und ist nicht als tragender Bauteil zu betrachten.

Der ganze Wagenkasten ist an den Drehgestellen mit Lenkern und Blattfedern von 1,750 m Länge aufgehängt. Die Federn stützen sich mittels Halbkugel und Pfanne zunächst auf einen Querbaum, ein wagerechtes Gelenk bildend. Der Querbaum ist durch das Drehgestell und die Längsträger des Wagenkastens durchgesteckt und mit dem Drehgestell durch eine Achse mit zwei Zapfen verbunden, ein senkrechtes Gelenk

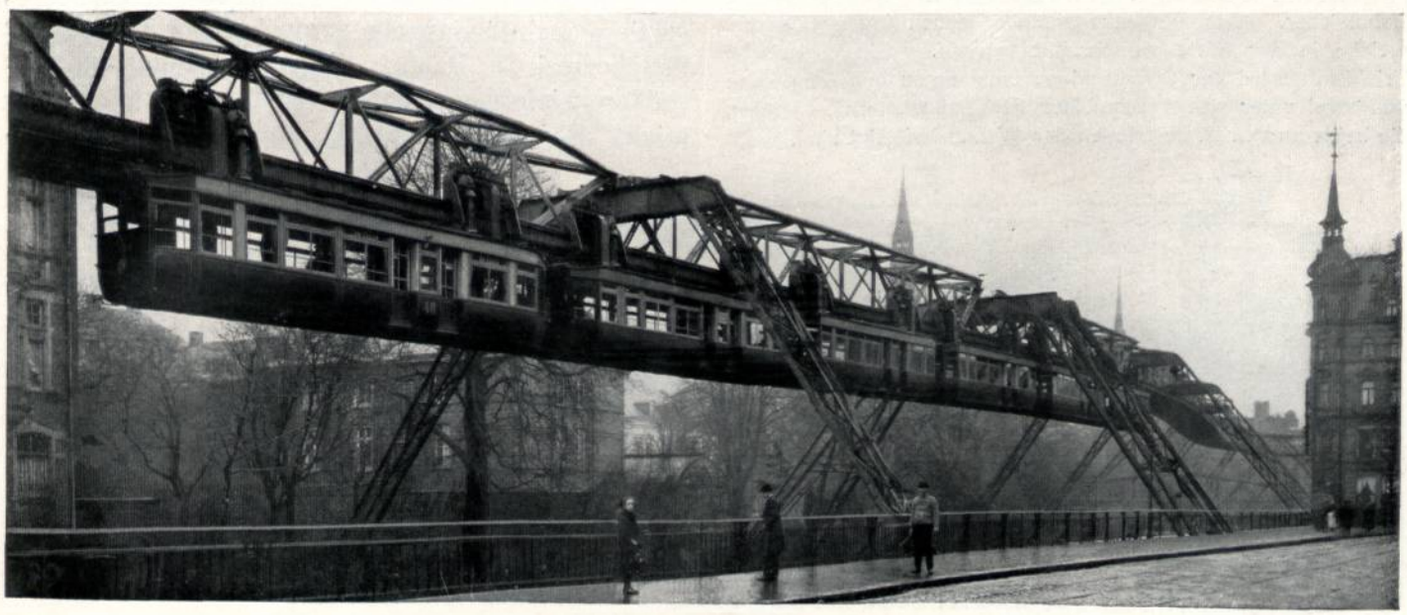


Abb. 11. Ansicht der Schwebebahnanlage Barmen-Elberfeld.

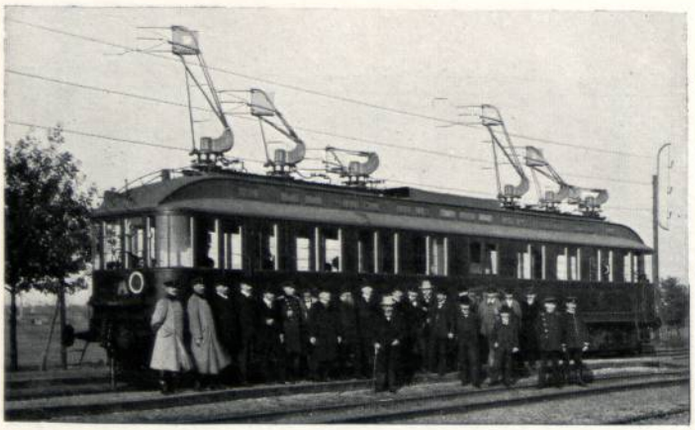


Abb. 12. 6-achsiger Schnellbahnwagen. Geschwindigkeit 210 km per Stunde.

bildend. Alle Teile sind so ineinander gesteckt, daß bei Federbruch, Zapfenbruch usw. doch keine Trennung des Wagenkastens von den Drehgestellen stattfinden kann.

Zur Lüftung sind Schiebe- und Klappfenster angebracht, auch können die Kopffenster geöffnet werden. Außer den Türen, die normal zum Aus- und Einsteigen der Fahrgäste dienen, sind in der Längswand nach der Mitte des Bahnkörpers zu Nottüren mit Klappen vorgesehen, die gestatten, im Notfalle die Fahrgäste eines Wagens in einen anderen auf dem Nebengleise übersteigen zu lassen.

Unter dem Boden befinden sich als Träger 2 bis 3 Rohre, die als Luftbehälter für die Westinghouse-Bremse dienen. Von der Mitführung besonderer Luftpumpen wurde wegen des von diesen verursachten Geräusches abgesehen, und es wird dem Beispiel von Brüssel, London, Liverpool usw. entsprechend Speicherluft von 10 Atm. Druck an den Endbahnhöfen mitgenommen. Vom Speicher geht die Luft durch eine vor dem Führerbremsventil angebrachte Vorrichtung, welche die Spannung auf ca. 4 Atm. erniedrigt, zum Hilfsluftbehälter, der sich auf dem Dach befindet. Die Bremszylinder befinden sich oben auf den Drehgestellen. Sie wirken mittels Hebelübersetzung auf Klötze, die sich oben über den Radreifen befinden. Das Führerbremsventil ist im Führerstand untergebracht. Außerdem befindet sich in jedem Wagen ein Notbremshahn und vorne beim Fahrer ein Auslösventil. Bei einer Zugtrennung wirkt die Luftbremse selbsttätig. Auf die Klötze der Luftbremse wirkt auch das Gestänge der Handbremse, welches von jedem Wagenende betätigt werden kann.

Eine am hinteren Ende des Wagens angebrachte Leiter ermöglicht den Weg vom Wageninnern aufs Wagendach und den Bahnkörper. Als Wagenkupplungen dienen lange Stangen, welche in der Mitte verschraubt werden. Die elektrische Triebkraft wird der Stromschiene entnommen und dem Zuge von zwei unter sich verbundenen Stromabnehmern zugeführt, die beide an den Drehgestellen der Wagen befestigt sind.

Jeder Wagen enthält rund 50 Plätze, darunter 30 Sitzplätze; etwa $^2/_3$ davon ist III. Klasse, der Rest als II. Klasse abgetrennt.

Das Bremsen der Wagen kann auf 3fache Weise erfolgen:

1. durch Luftdruckbremse,
2. durch Handbremse,
3. durch elektrische Bremsung.

Die größte Fahrgeschwindigkeit beträgt 40 km, die Durchschnittsgeschwindigkeit einschließlich der Aufenthalte an den im Abstande von etwa 700 m gelegenen Stationen beträgt 25 km in der Stunde.

Die Wagen fahren sowohl einzeln als auch in Zügen von 2 bis 4 Wagen und haben einen äußerst ruhigen und angenehmen Gang. Die Rüttelbewegungen sind infolge Fortfall aller Ungenauigkeiten in der Gleisspurweite und der Höhenlage der Schienen weit geringer wie bei Standbahnen. Auch das Geräusch des fahrenden Wagens ist verhältnismäßig gering.

Die Wagen haben leer ein Gewicht von 12 000 kg, besetzt ein solches von 15 600 kg.

Da die Wagen immer nur in einer Richtung fahren, erfordern sie auch nur einen Stromschalter bezw. eine Führerstandausrüstung.

Auch zu den Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen, die in den Jahren 1901 bis 1903 auf der zwischen Marienfelde und Zossen belegenen Militäreisenbahnstrecke stattfanden, hat die Firma die aus den Abb. 12 und 13 ersichtlichen Versuchswagen ausschließlich der elektrischen Einrichtung geliefert. Sie sind als Durchgangswagen gebaut; der Wagenkasten ruht ohne besondere Abfederung in je 4 seitlichen Pfannen auf den beiden Drehgestellen. Der Mittelzapfen dient nicht zur Lastübertragung, und sein Lager im Drehgestell ist rechtwinklig zur Gleisachse verschiebbar. Jedes Drehgestell hat 3 Achsen, von denen die beiden äußeren die Motoren tragen und die mittlere als Laufachse dient. Der Achsstand beträgt 5 m, die Entfernungen von Mitte zu Mitte Drehgestell 13,3 und 14,3 m und der Laufkreisdurchmesser der Räder 1,25 m. Mit diesen Wagen sind bei den Versuchsfahrten Geschwindigkeiten von 210 km in der Stunde erreicht worden.

Die Firma liefert nicht nur für Deutschland, sondern auch für fast alle europäischen Länder sowie für überseeische Bahnen. So wurden unter anderem größere Lieferungen ausgeführt für Holland, Frankreich, Spanien, Portugal, Italien, Griechenland,

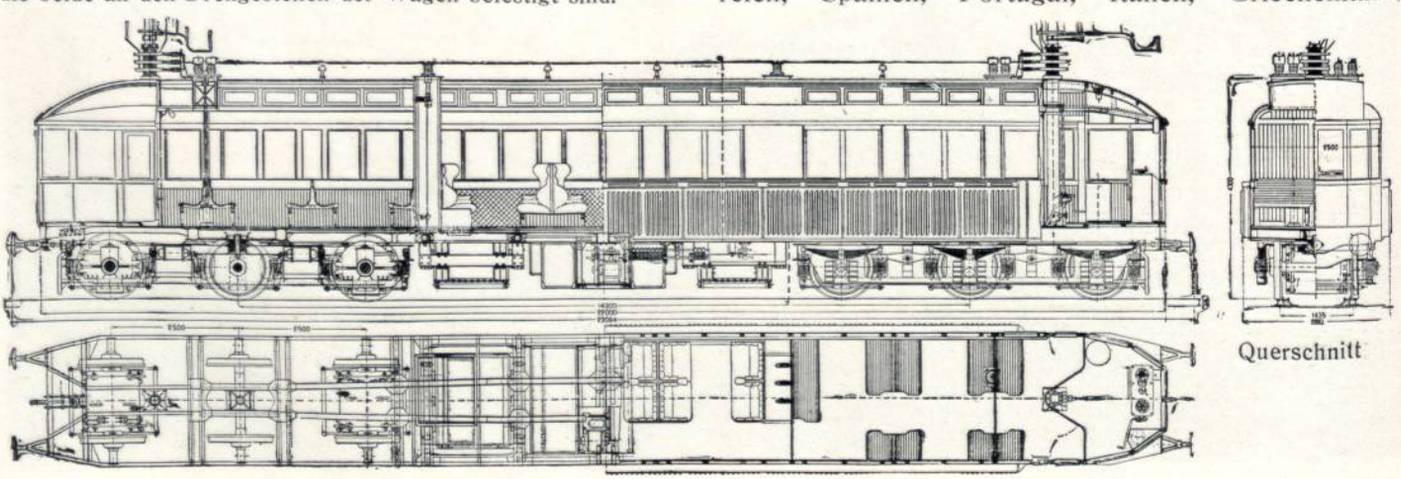


Abb. 13. Längsschnitt eines Schnellbahnwagens.

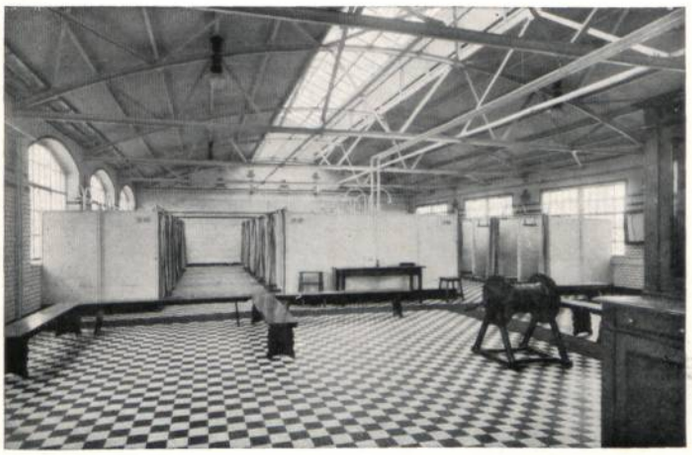


Abb. 14. Arbeiter-Badeanstalt.

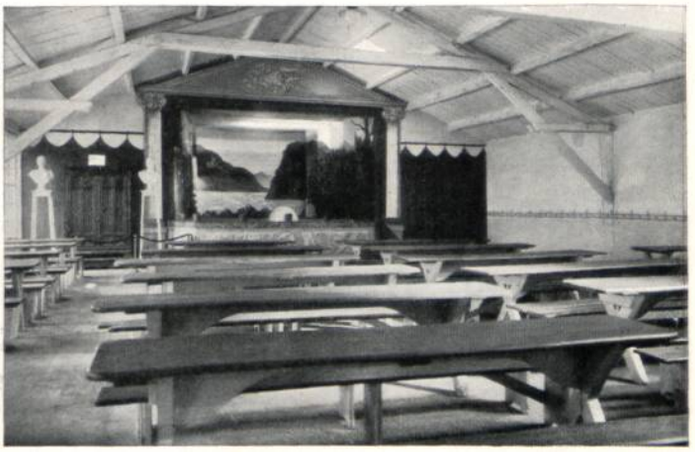


Abb. 15. Arbeiter-Speisesaal mit Theaterbühne.

Balkanstaaten, Türkei, Rußland, Kleinasien, Indien, Siam, Französisch-Indochina, China, Japan, Venezuela, Brasilien, Chile, Paraguay, Südafrika, Ostafrika usw. usw.

Sie ist seit dem Jahre 1880 im Besitze der Goldenen Preußischen Staatsmedaille für gewerbliche Leistungen und wurde auf allen größeren Ausstellungen, an denen sie sich beteiligte, ausgezeichnet, zuletzt in Düsseldorf im Jahre 1902 mit der Goldenen Medaille, in Mailand 1906 mit dem Gran Premio, und in Brüssel 1910 mit dem Grand Prix.

Bei normalem Betriebe werden in dem Werke zirka 3000 Arbeiter und 120 Beamte beschäftigt.

Die Jahresproduktion beträgt etwa 5000 Güterwagen und 600 Personenwagen.

Von den verschiedenen Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen seien erwähnt:

Eine geräumige Badeanstalt, ein großer Arbeiter-Park, ein Speisesaal für 800 Personen mit Theaterbühne, verschiedene Aufenthaltsräume mit Kleiderschränken und Wascheinrichtungen und ein Milchausschank, in dem täglich zirka 200 Liter Milch zum Selbstkostenpreis verabreicht werden.

Die Firma verfügt ferner über verschiedene Stiftungs-Fonds zur Unterstützung von in Not geratenen oder invaliden Beamten und Arbeitern.

Für kameradschaftlichen Zusammenschluß, auch außerhalb der Fabrik, sorgen in anerkennenswerter Weise die verschiedenen Vereine, wie Kriegerverein, Gesangverein, Jubilarverein und Turnverein.



Abb. 16. Aufenthaltsraum.



Abb. 17. Arbeiterpark.

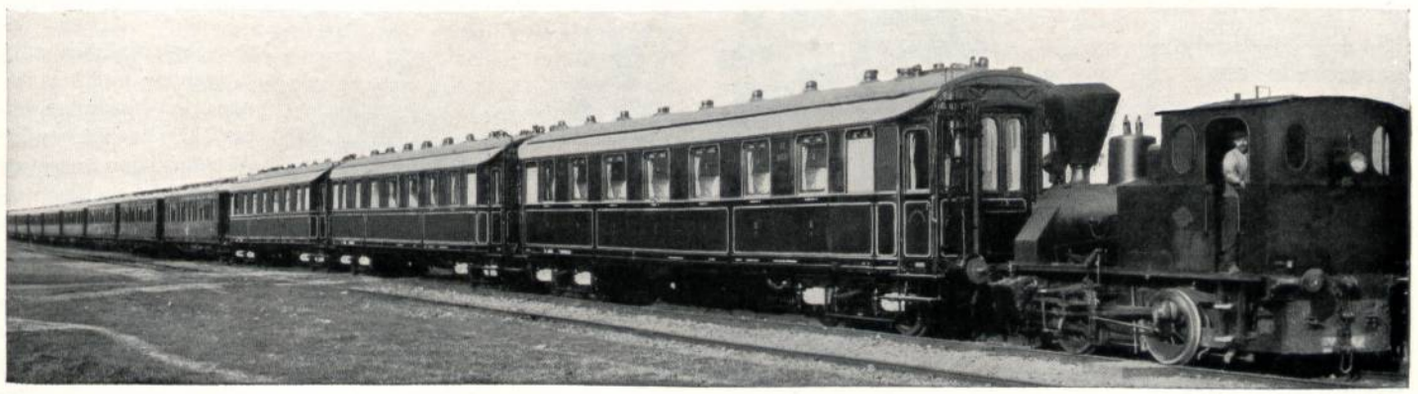


Abb. 18. Ein Zug neuer D-Wagen und Speisewagen verläßt die Fabrik.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau.

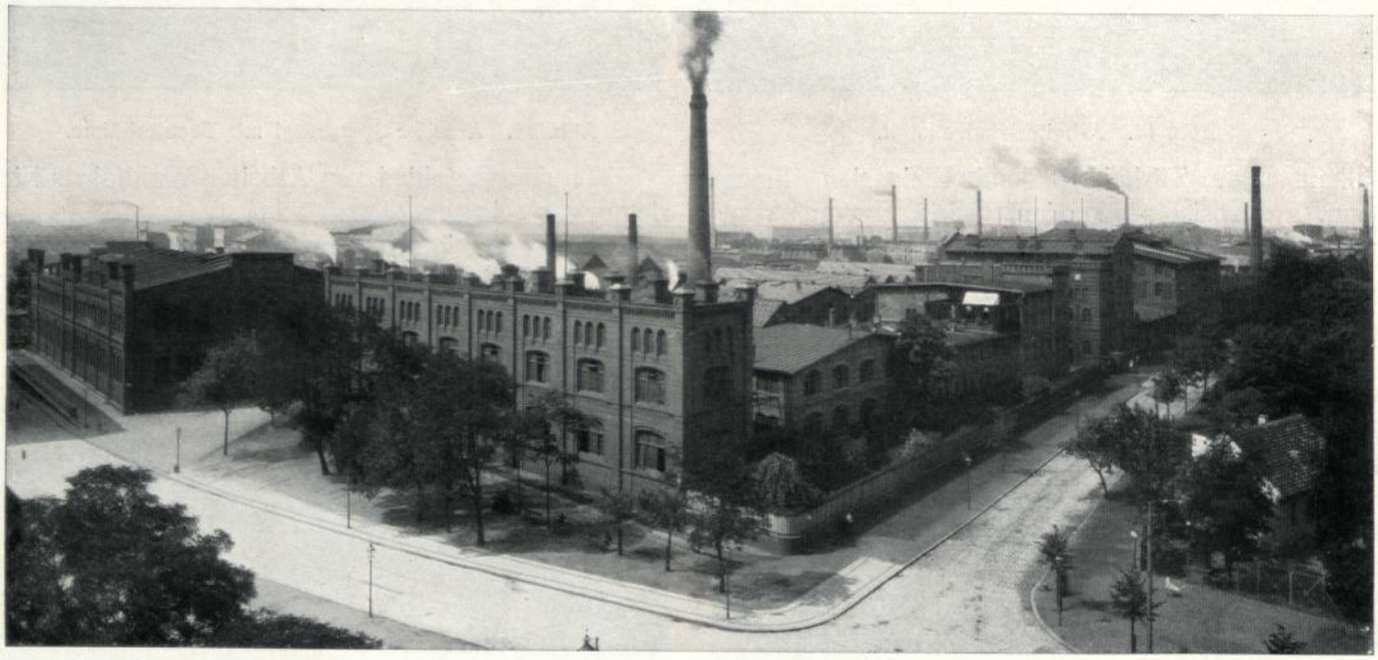


Abb. 1. Stammwerk.

Die Firma besitzt zwei Wagenfabriken und eine Maschinenfabrik, deren Lage und Gesamtausdehnung aus dem weiter unten abgebildeten Lageplan ersichtlich sind. Das Werk umfaßt zwei Abteilungen, eine für Eisenbahn-Wagenbau und eine für Lokomotiv-und Maschinenbau. —

Die Abteilung für *Eisenbahn-Wagenbau* entstammt der um das Jahr 1839 gegründeten Wagenfabrik Gottfried Linke, welche sich aus kleinen Anfängen entwickelte etwa zu der Zeit, als man mit der Einrichtung der Oberschlesischen Eisenbahn vorging. Die Fabrik wurde nach dem Tode des Begründers von seinen Söhnen unter der Firma G. Linkes Söhne bis zum Jahre 1871 fortgeführt und, nachdem die ursprünglichen Werke nicht mehr genügten, an die noch heute den ältesten Teil der Fabrik bildende Stelle an der Striegauer Chaussee in Breslau verlegt.

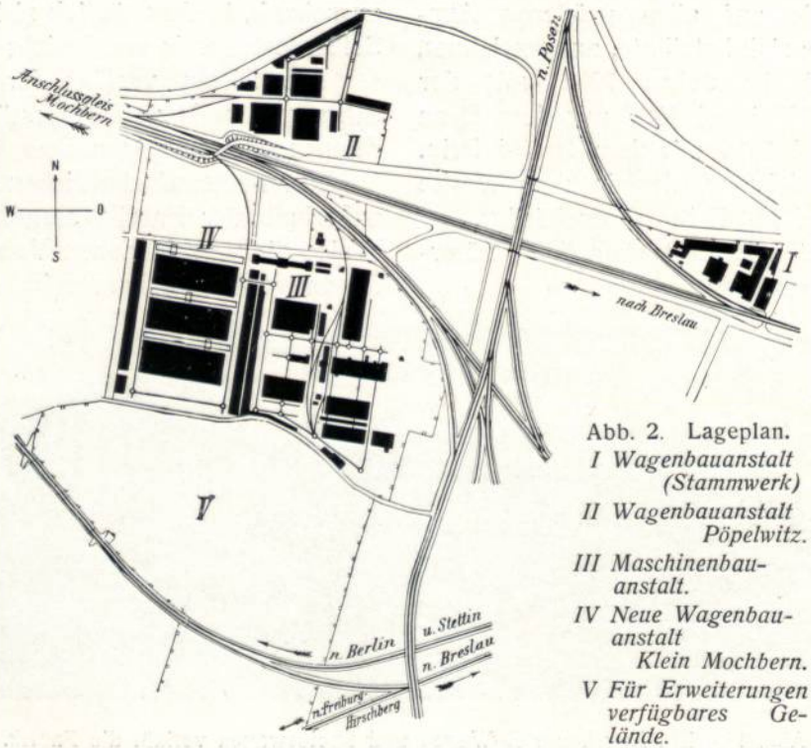


Abb. 2. Lageplan.
I Wagenbauanstalt (Stammwerk)
II Wagenbauanstalt Pöpelwitz.
III Maschinenbauanstalt.
IV Neue Wagenbauanstalt Klein Mochbern.
V Für Erweiterungen verfügbares Gelände.

Im Jahre 1871 wurde das Unternehmen in eine Aktiengesellschaft umgewandelt und erhielt im Jahre 1906 nach der Vereinigung mit der im Jahre 1833 begründeten späteren *Maschinen-Bau-Anstalt „Breslau" Gesellschaft mit beschränkter Haftung* in Breslau die gemeinsame Firma „Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau". Die nachstehenden Ausführungen betreffen ausschließlich die Abteilung für Eisenbahn-Wagenbau; über die Abteilung für Lokomotiv- und Maschinenbau sind in einem weiteren Artikel (vergl. das Sach- und Stichwortregister) nähere Angaben gemacht.

Abteilung für Eisenbahn-Wagenbau.

Die Arbeiterzahl der Abteilung für Eisenbahn-Wagenbau betrug bei Begründung der Aktiengesellschaft etwa 500 und ist heute auf etwa 3000 angewachsen.

Das ursprüngliche Werk (Abb. 1), in dem sich heute noch der Sitz der Direktion befindet, genügte schon lange nicht mehr den wachsenden Ansprüchen. Da bei der allmählichen Ausdehnung der Stadt Breslau das Stammwerk (I des Lageplanes Abbildung 2) für eine Erweiterung nicht geeignet war, ist schon seit Jahren das Werk II als Ergänzung im Betrieb. Neuerdings ist neben dem Gelände der Maschinen-Bau-Anstalt (III des Lageplanes) ein Neubau der gesamten Wagenfabrik (IV des Lageplanes) im Entstehen begriffen; der Bau dieses Werkes ist schon soweit vorgeschritten, daß binnen kurzem der Betrieb der Stammfabrik stillgelegt sein wird.

Die Abteilung für Eisenbahn-Wagenbau fertigt alle Arten normal- und schmalspuriger Eisenbahnfahrzeuge, sechs- und vierachsige Salon- und Personenwagen mit Drehgestellen, Postwagen, elektrische Triebwagen für Akkumulatoren- oder Leitungsbetrieb jeglicher Stromart, Gepäckwagen, Biertransportwagen, Behälterwagen, offene und bedeckte Güterwagen,



Abb. 3. Speisesaal.

Straßenbahnwagen, Bahnmeisterwagen, Kranwagen, Draisinen Rollböcke, Kabeltransportwagen usw., ferner Preßblechträger und sonstige gepreßte Teile für Wagen; sie baut jährlich etwa 300 Personen- und Gepäckwagen und 2500 Güterwagen. Aus der großen Zahl ihrer Erzeugnisse sollen weiter unten einige beschrieben werden, die entweder, wie der Kaiserlich Deutsche Hofzug, für sie eine gewisse Spezialität geworden sind, da letzterer ausschließlich von ihr gebaut worden ist, oder in ihren konstruktiven Einzelheiten von der Firma allein ausgestaltet worden sind, wie dies bei den Hamburger Vorortbahnwagen, den Akkumulator-Doppelwagen und den neuesten Schlafwagen der Fall ist. Es sei nur noch gestattet, auf die mannigfachen, der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau im Laufe der Jahre zuerkannten Auszeichnungen hinzuweisen, deren letzte u. a. die Großen Preise der Weltausstellungen Paris 1900, Mailand 1906, Brüssel und Buenos Aires 1910 waren.

Kaiserlich deutscher Hofzug.

Der Kaiserlich deutsche Hofzug besteht aus 24 vier- und sechsachsigen Wagen, die seit dem Jahre 1888 nacheinander gebaut wurden und die dem Verwendungszweck entsprechend als Salonwagen Seiner Majestät des Kaisers bezw. Ihrer Majestät der Kaiserin, ferner als Wagen für das Damen- und Herrengefolge, Küchenwagen, Speisewagen, vereinigte Speise- und Küchenwagen und Gepäckwagen eingerichtet sind. Aus den Wagen wird der für die Reise Ihrer Majestäten erforderliche Hofzug in der für den jeweiligen Zweck und die Ausdehnung der Reisen erforderlichen Zusammensetzung gebildet. Eine bei gemeinsamen Reisen des Herrscherpaares übliche Zusammensetzung zeigen die Abbildungen des Hofzuges oben in Kap. VII, Seite 154 (vergleiche besonders die ganzseitige Tafel mit den Grundrissen der verschiedenen Wagen Seite 155).

Die Spitze und den Schluß des Zuges bildet je ein Gepäckwagen, wodurch es möglich ist, beim Wechsel der Fahrtrichtung das Umsetzen des bestimmungsgemäß hinter der Lokomotive fahrenden Gepäckwagens und die damit verbundenen Unbequemlichkeiten zu vermeiden. Hinter dem Gepäckwagen folgen der Reihe nach der Küchenwagen, der Speisewagen, zwei Wagen für das Herrengefolge, die beiden Salonwagen Sr. Majestät des Kaisers und Ihrer Majestät der

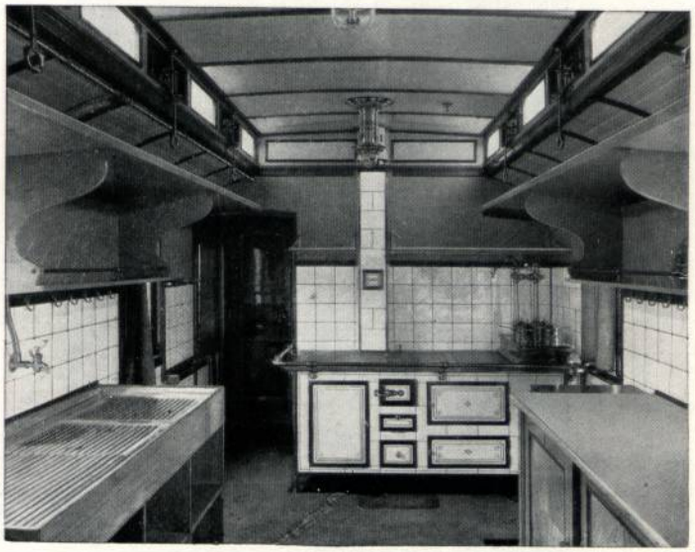


Abb. 4. Küche.

Kaiserin, ferner die Wagen für das Damengefolge und schließlich der zweite Gepäckwagen.

Die Bauart der Wagen ist derjenigen der D-Zug-Wagen ähnlich, unterscheidet sich aber durch die kräftigere Konstruktion der Untergestelle und insbesondere ihrer Längsträger. Der Übergang von Wagen zu Wagen weicht von dem bei D-Zügen üblichen insofern ab, als die einzelnen Wagen nicht an jeder Stirnwand einen Faltenbalgen und eine Übergangsklappe besitzen, sondern miteinander durch besondere, unterhalb der Stirnwandtür im Fußboden eingeschobene, von Stirnwand zu Stirnwand reichende Platten verbunden sind, während ein einziger, ungeteilter Faltenbalgen diese Übergänge zwischen den beiden Stirnwänden umschließt.

Der äußere Anstrich der Hofwagen ist am oberen Teile gelblich weiß, am unteren Teile blau. Dieser helle Anstrich ist hauptsächlich in Rücksicht auf die Wirkung der Sonnenwärme gewählt. Aus dem gleichen Grunde sind auf dem Oberlichtaufbauten besondere Sonnendächer angebracht. Zur Erreichung einer möglichst wirksamen Kühlung im Sommer werden letztere bei den Wagen Sr. Majestät des Kaisers und Ihrer Majestät der Kaiserin mit einer Leinwanddecke überzogen, welche durch eine Rohrleitung vermittels einer im Innern des Wagens angebrachten Handpumpe zeitweilig mit Wasser berieselt werden kann. Alle Salonräume besitzen Doppelfenster und vor denselben verstellbare Jalousien.

Selbstverständlich ist allergrößter Wert auf ein ruhiges und sanftes Fahren der Wagen und demgemäß alle nur mögliche Sorgfalt auf die Federung, Auflagerung des Fußbodens, Schalldämpfung usw. gelegt.

Die Heizung der Wagen erfolgt durch Warmwasserheizung der üblichen Bauart der preußischen Wagen.

Zur Beleuchtung dient in der Hauptsache Gasglühlicht, außerdem ist in verschiedenen Räumen entweder noch eine Nebenbeleuchtung durch elektrische Glühlampen, die aus Akkumulatorbatterien gespeist werden, oder für Ausnahmefälle eine solche durch Notkerzen vorgesehen.

Im einzelnen ist noch zu bemerken, daß die Abteile für das Damen- und Herrengefolge sowie für das Personal des Hofzuges sämtlich mit Schlafeinrichtung und zwar teils mit einem einzigen Schlaflager, teils mit zwei solchen übereinander, wie bei Schlafwagen, ausgestattet sind.

Der Speisesaal (Abb. 3) enthält Ausziehtische, die für eine Tafel mit 20 Gedecken Raum bieten. Der Küchenwagen



Abb. 5. Salon im Salonwagen Ihrer Majestät der Kaiserin.

enthält alle Einrichtungen, die für die bei längeren Reisen entsprechend vielseitig zu gestaltenden Mahlzeiten erforderlich sind, wie Küche mit Kochmaschinen (Abb. 4), Vorratskammern, Eisschränke, Weinschränke, Aufwaschtische und dergleichen.

Die innere Ausstattung der Wagen ist gemäß den zeitlich auseinanderliegenden Beschaffungsjahren der einzelnen Wagen dem jeweiligen Zeitgeschmack angepaßt. Bei den neuesten Salonwagen ist von einer polierten Täfelung der Wände und Decken ganz Abstand genommen und nur ein zarter, lederartiger Tapetenbezug verwendet worden. Auf den elfenbeinfarbigen Decken und oberen Wandflächen dieser Wagen dient zur Belebung nur gelblich weißes Leistenwerk und etwas Metallbeschlag.

Von der inneren Ausstattung geben die Abbildungen des Salons (Abb. 5) und des Schlafraumes (Abb. 6) Ihrer Majestät der Kaiserin eine Vorstellung. Diese beiden Abbildungen entstammen dem neuesten, soeben in der Fabrik fertiggestellten Wagen.

Es möge noch erwähnt werden, daß auch die Wagen Sr. Kaiserlichen und Königlichen Hoheit des Kronprinzen, Sr. Majestät des Königs von Sachsen, Sr. Majestät des Königs von Bulgarien, Sr. Königlichen Hoheit des Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin, Sr. Durchlaucht des Fürsten Hohenlohe, des weiland Geheimen Kommerzienrat Krupp und viele andere Salonwagen aus dem Betriebe der Firma hervorgegangen sind.

Elektrischer Wechselstromwagen.

Bei der Einführung der Elektrizität zur Zugförderung hatte die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau ebenfalls sofort Gelegenheit, sich konstruktiv zu beteiligen und zwar zuerst bei der Elektrisierung der Vorortbahn Berlin-Groß-Lichterfelde-Ost durch den Entwurf und den Bau ihrer Betriebsmittel. Hier schon machte sich bei dem raschen Anfahren der Züge gegenüber dem Dampfbetriebe eine bisher noch nicht be-



Abb. 6. Schlafraum Ihrer Majestät der Kaiserin.

obachtete, gesteigerte Beanspruchung aller Konstruktionsteile bemerkbar. Dies wurde noch fühlbarer, als einphasiger Wechselstrom von hoher Spannung und dessen Transformierung in den Betriebsmitteln selbst und zwar auf der Vorortstrecke Hamburg-Blankenese bezw. Ohlsdorf zur Einführung gelangte. Da durch die neue Betriebsart zugleich auch das Gewicht der Zugeinheit außerordentlich anwuchs, stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, von den bisherigen Normalien, die noch im wesentlichen bei dem Bau der Betriebsmittel zugrunde gelegt werden mußten, vollkommen abzuweichen; und dies um so mehr, als naturgemäß die Zugförderungskosten bei dem bedeutenden, auf die Person entfallenden toten Gewicht von etwa 550 kg sehr hoch wurden.

Um sichere Unterlagen zu gewinnen, wie weit bei entsprechender Bauart mit der Gewichtsersparnis gegangen werden könne, und wie zugleich die dynamischen Wirkungen, insbesondere auch die Anfahrbeschleunigungen und Bremsverzögerungen am besten

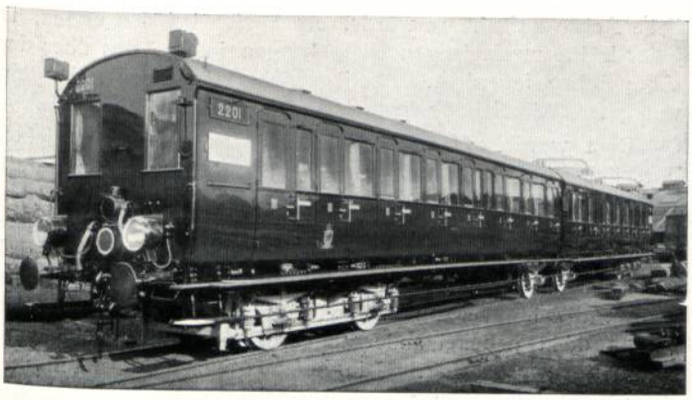


Abb. 7. Probe-Doppelwagen.

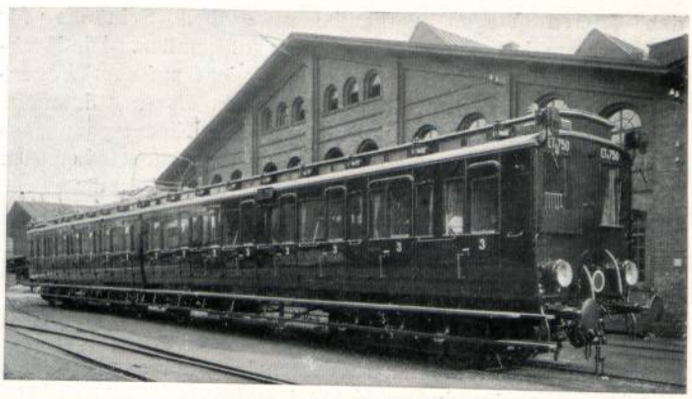


Abb. 8. Außenansicht des Hamburger Doppelwagens.

wirkungslos gemacht werden können, wurde von der Preußischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung ein Probe-Doppelwagen beschafft, dessen Bau der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Gemeinschaft mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin übertragen wurde.

Die Bauart dieses Versuchswagens zeigt Abb. 7. Der Wagen hat die gleiche Grundrißanordnung wie die ersten Hamburger Doppelwagen, weicht aber in der Bauart des Untergestelles und des Wagenkastens, der auch den sonst üblichen Oberlichtaufbau nicht besitzt, wesentlich von jenem ab. Ebenso unterscheiden sich die Drehgestelle von denjenigen der Hamburger Wagen, da sie weder eine Wiege noch eine Querfederung besitzen und auch hinsichtlich der Anordnung des Bremsgestänges vollkommen anders als früher gebaut sind. Das Mindergewicht dieses Doppelwagens betrug 15 t.

Dieser Probewagen wurde auf der Oranienburger Versuchsbahn der Preußischen Staatsbahnen einem mehrmonatlichen Versuchsbetriebe unterworfen. Hierdurch wurde es ermöglicht, sowohl bezüglich der elektrischen Einrichtungen als auch hinsichtlich der mechanischen Wirkungen wertvolle Erfahrungen zu gewinnen, die bei dem Bau der neuen Wagen nutzbringend angewendet wurden.

Allerdings konnten nicht alle Bauartänderungen für die neuen Wagen übernommen werden, um allzu große Unterschiede zwischen diesen und den älteren Wagen hauptsächlich in Rücksicht auf das Publikum zu vermeiden. Andererseits aber wurden die Untergestelle, die Drehgestelle, die Bremsen grundsätzlich übereinstimmend mit dem Oranienburger Versuchswagen ausgeführt, sowie die sonstigen Verbesserungen bezüglich der Fensterverteilung, der Sitze, der Kurzkuppelung übernommen.

Die Außenansicht des neuesten Hamburger Doppelwagens zeigt Abb. 8. Die Bauart der Drehgestelle und der der Firma gesetzlich geschützten Bremsanordnung in denselben geht aus der Abb. 9 hervor. Die Besonderheit der Bremse liegt darin, daß sie eine reine Knebelbremse ist, dabei aber, wie aus der Abbildung leicht erkennbar ist, den gesamten Raum zwischen den Rädern für die umfangreichen Motoren frei läßt.

Während bei den älteren Wagen das Untergestell in der üblichen Weise vermittels Stufenzapfen und seitlicher Gleitstücke auf dem oberen Wagenbalken des Drehgestells aufruht, ist bei den neuen Wagen eine Auflagerung auf seitlichen Pendelstützen vorgesehen. Der Mittelzapfen dient nur als Mitnehmer. Zur Aufnahme der beim Durchfahren von Weichen usw. auftretenden seitlichen Stöße ist eine seitliche Abfederung im Hauptquerträger des Drehgestells eingebaut und dem Drehzapfen ein Spiel von 25 mm nach jeder Seite gegeben.

Abb. 10 zeigt die Bauart der Untergestelle. Durch die neuartige Anordnung der Hauptträger in denselben wird eine außerordentlich große Widerstandsfähigkeit gegen alle in der Längsrichtung des Untergestells auftretenden Stoßkräfte bei gleichzeitig einfachster Bauart erreicht. Um mit möglichst niedrigen Trägerprofilen auszukommen, sind die Längsträger durch nachstellbare Sprengwerke unterstützt, die in den Wendepunkten der elastischen Linie des Trägers angreifen und ein Durchsacken desselben zwischen Laufachse und Drehgestell und ein Senken des Wagenendes am Führerstande verhindern sollen.

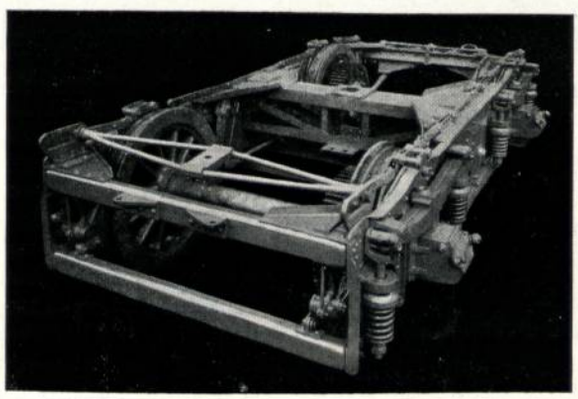


Abb. 9. Drehgestell der Hamburger Wagen.

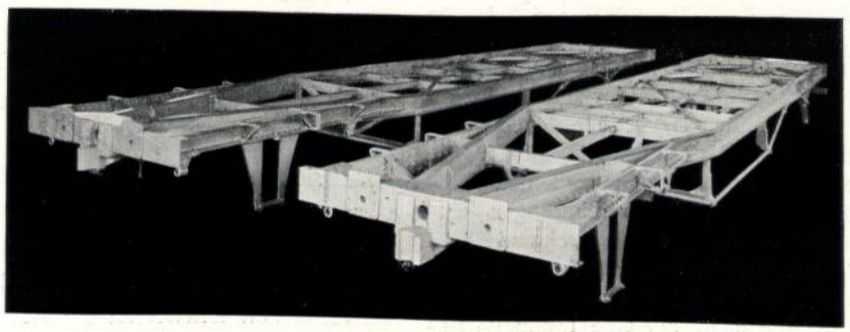


Abb. 10. Untergestell der Hamburger Wagen.

Erhebliche Verbesserungen wurden sodann in der Anordnung der Bremszylinder im Untergestell getroffen, so daß eine weit zweckmässigere und übersichtlichere Anordnung derselben und aller elektrischen Apparate möglich wurde.

Erwähnenswert dürfte noch sein, daß bei den neuen Wagen von der Anwendung der durchgehenden Zugstange abgesehen ist, so daß auch die Kurzkuppelung zwischen den Wagen des Doppelwagens anders und zweckmäßiger als bei den älteren Wagen ausgebildet werden konnte.

Die Wagenhälften stimmen in der Einteilung vollkommen überein; sie besitzen je 2 Abteile 2. und 6 Abteile 3. Klasse, von dem das äußerste den Führerstand enthält und das danebenliegende mit doppelflügeligen Türen versehen ist, um als Gepäckraum benutzt werden zu können.

Um Sitzplätze zu gewinnen, sind im Führerstandsabteil die in

den älteren Wagen vorhandenen großen Schränke für die Hoch- und Niederspannungstafeln fortgefallen. Die Hochspannungsapparate haben, soweit sie nicht auf dem Wagendache angeordnet sind, in einem kleinen eisernen Schranke im Oberlichtaufbau Platz gefunden. Die Niederspannungstafeln sind im Führerstandschranke untergebracht. Letzterer wird, statt wie früher, durch eine zweiflügelige Drehtür, durch eine Schiebetür verschlossen, die an den Wendestationen ein schnelleres Öffnen und Schließen des Führerstandes ermöglicht.

Die innere Ausstattung der Abteile 3. und 2. Klasse zeigen die Abbildungen 11 und 12.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß die Eingangstüren bis auf die innere Verschalung nur aus Blech und Walzeisen gefertigt sind, wodurch jede Tür um 20 kg leichter als früher wurde. Die Türschlösser sind so eingerichtet worden, daß der Vorreiber beim Schluß der Tür selbsttätig vorschnellt und diese ordnungsmäßig verschließt, während gleichzeitig der Türdrücker in die Verschlußlage geht.

Akkumulator-Doppelwagen.

Als neuer Wagentypus verkehrt auf den Strecken der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen der Akkumulator-Doppelwagen, dessen vollständige konstruktive Durchbildung nach den Anregungen des Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten gleichfalls durch die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbau-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau erfolgt ist. Abb. 13 zeigt die Außenansicht dieses Wagens.



Abb. 11. Innenansicht des Abteils 3. Klasse der Hamburger Wechselstrom-Wagen.

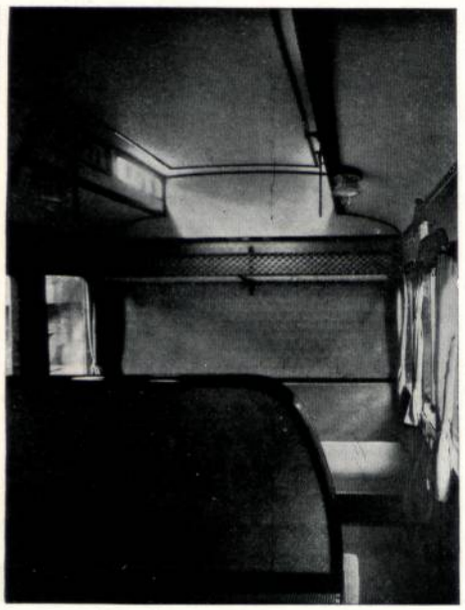


Abb. 12. Innenansicht des Abteils 2. Klasse der Hamburger Wechselstrom-Wagen.

Die Grundrißanordnung und die elektrische Einrichtung ist in dem von Herrn Regierungs- und Baurat Loch verfaßten Kap. XI dieses Buches angegeben.

Bezüglich der konstruktiven Durchbildung des Wagens bleibt noch folgendes zu erwähnen:

Für die Bemessung des Radstandes und des Überhanges der Wagenenden war zu beachten, daß der Gesamtschwerpunkt der Wagenhälfte infolge des an dem einen Ende untergebrachten Batteriegewichts sehr stark nach diesem hin aus der Mitte verschoben ist, so daß der Überhang am Batterieende so klein wie möglich, am Kurzkuppelungsende so groß wie möglich gemacht werden mußte. Der Größe des letzteren waren jedoch bestimmte Grenzen gezogen, da einmal die Wagenbreite mit wachsendem Überhange gemäß den Vorschriften des § 122 der technischen Vereinbarungen entsprechend zu beschränken ist und andererseits auch aus Rücksicht auf die Kurzkuppelung der seitliche Ausschlag des zugehörigen Wagenendes so klein wie möglich zu bemessen war.

Obgleich der Motor in Rücksicht auf eine rationelle Bemessung der Achsdrucke an die am Kurzkuppelende befindliche Achse aufgehängt wurde, ergab sich bei den ersten, in jeder Hälfte zweiachsigen Doppelwagen infolge des über der einen Achse lagernden Batteriegewichts für diese Achse ein wenigstens für Nebenbahnen unzulässig hoher Achsdruck.

Dem wurde auf leichte Weise durch einen glücklichen Vorschlag des vorerwähnten Herrn Geheimen Oberbaurats Wittfeld abgeholfen, nach welchem dicht neben die betreffende Laufachse noch eine zweite Laufachse eingebaut wurde. Hierdurch verminderte sich der Achsdruck erheblich, ohne daß eine nennenswerte Vergrößerung des gesamten Wagengewichts eintrat, die bei Verwendung von Drehgestellen an Stelle der beiden dicht nebeneinander angeordneten Laufachsen unvermeidlich gewesen wäre. Die anfangs gehegte Befürchtung, daß das Durchfahren von Kurven Schwierigkeiten bereiten würde, hat sich als völlig grundlos herausgestellt. Sämtliche neu beschafften Wagen werden deshalb von vornherein mit 3 Achsen für jede Wagenhälfte, also sechsachsig, ausgebildet.

Das Untergestell besteht aus Walzprofil und zeichnet sich durch außerordentlich leichte und dabei stabile Bauart aus. Infolge des großen Radstandes von 9,15 m wurde die Anwendung von Sprengwerken erforderlich. Die Querträger sind so angeordnet, daß zwischen Wagenkastenboden und ersteren durchweg 80 mm Höhe für die am Wagenboden befestigten Kabel verbleibt.

Der Wagenkasten ist trotz seiner leichten Konstruktion sehr widerstandsfähig in Rücksicht auf das hohe Batteriegewicht ausgeführt. An ihm interessieren besonders die Batteriebehälter, welche zur Vermeidung jeglicher Einwirkung der Säuredämpfe auf das Wageninnere von diesem vollkommen getrennt sind und damit die Eigenart der vorliegenden Bauart, die gegen jede herkömmliche abweicht, kennzeichnen. Durch die gewählte Anordnung ist zugleich vollkommenste Zugänglichkeit der Batterie selbst erreicht, da die Deckel der Behälter sich durch einen Mann nach dem Wagenende zu verschieben und dann um ihren Schwerpunkt hochklappen lassen.

Von der Anbringung des sonst bei den Wagen der Preußischen Staatsbahnen üblichen Oberlichtaufbaues wurde in Rücksicht auf die zu erstrebende Leichtigkeit abgesehen. Sämtliche Räume werden durch Luftsauger entlüftet. Die Innenansicht eines Wagens 3. Klasse zeigt Abbildung 14.

Schlafwagen.

Während in vorstehendem diejenigen Wagentypen beschrieben wurden, welche die intensive Betätigung der preußischen Staatsbahnverwaltung bei Einführung der elektrischen Zugförderung für bestimmte Zwecke kennzeichnen, soll nicht vergessen werden, der fortschreitenden Entwickelung Erwähnung zu tun, welche die Staatsbahnverwaltung der Ausbildung ihrer nor-

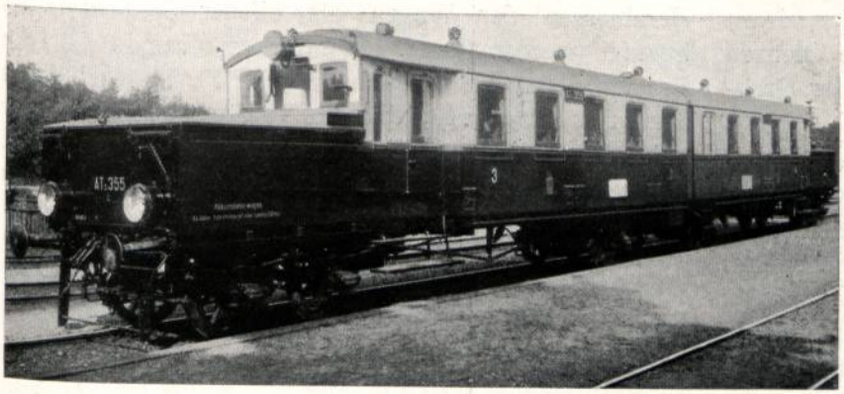


Abb. 13. Akkumulator-Doppelwagen.

malen Personenwagen und auch der dem großen Reiseverkehr dienenden Fahrzeuge unausgesetzt angedeihen läßt.

Als besonderes Beispiel hierfür dient der neueste Typus der sechsachsigen Schlafwagen, der in diesem Jahre auf Anregung der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau zur Einführung gelangen wird. Den Bau der ersten dieser Wagen hat die vorstehende Gesellschaft so beschleunigt, daß sie ihn als beachtenswerten Ausstellungsgegenstand der Weltausstellung in Turin 1911 zuführen konnte.

Der Grundriß des Wagens ist in dem von Herrn Geheimen Baurat Herr verfaßten Kapitel VII bereits enthalten, der Vollständigkeit halber aber in Abbildung 15 nochmals dargestellt.



Abb. 14. Innenansicht der 3. Klasse des Akkumulator-Doppelwagens.

Die bisherige Bauart krankte an einer gewissen Unbequemlichkeit der Abteile und ihrer Wasch- und sonstigen Einrichtungen. Diesem Übelstande ist bei dem neuen Wagen begegnet durch Verlängerung derselben um 1 m, wobei jedes Abteil um 100 mm vergrößert wird. Um mehr Raum zu schaffen, sind die Trennungswände schräg durchgeführt und in den Ecken Waschschränke mit bequemen großen Schüsseln angeordnet.

Die Sitze lassen sich in der Schlaflage um 100 mm nach der Trennungswand verschieben, so daß für den Fahrgast bei Benutzung des Waschtisches reichlich Bewegungsfreiheit vorhanden ist.

Die eigentliche Rückenlehne wird in der Tagesstellung gebildet durch die der Länge nach zusammengelegte Matratze des oberen Lagers, so daß der Tagessitz sich fast gar nicht von dem bequemen Sitze 1. Klasse der D-Zugwagen unterscheidet.

Der das obere Schlaflager, wie bei den älteren Wagen, bildende Teil ist flacher als früher gestaltet und über der vorerwähnten Rückenlehne an der Wand angehängt. Dieser Teil wird zur Bereitung des oberen Schlaflagers hochgeklappt und mit der die Rückenlehne des Tagessitzes bildenden Matratze belegt.

Nicht zu unterschätzen ist die bei der neuen Schlafeinrichtung gewonnene größere Breite der Schlaflager gegenüber der der alten Wagen. Auch ist durch Verbreiterung des Oberlichtaufbaues eine luftigere Wirkung des ganzen Raumes erreicht.

Statt der Seitengangschiebetüren, welche durch ihren nie geräuschlosen Gang stets störend wirkten, sind Drehtüren vorgesehen. Vor den Fenstern der Abteile sind vertikal stehende, aus Glasstäben bestehende Jalousieen angebracht, die es ermöglichen, durch entsprechende Schrägstellung bei teilweise geöffneten Fenstern die Luft im Abteil unter Vermeidung jeglicher Zugluft zu erneuern.

Die Wagen werden mit dreiachsigen Drehgestellen amerikanischer Bauart aus Preßblech versehen, die ebenfalls von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau entworfen sind und einen hervorragend ruhigen Gang haben.

Straßenbahnwagen.

Wir gehen nunmehr über zur Besprechung der Straßenbahnwagen der städtischen Straßenbahn Breslau. Vorweg sei bemerkt, daß auch unter den Fahrzeugen für den Straßenbahnverkehr zu unterscheiden sind solche mit 2 Achsen und solche mit 4 Achsen. Dreiachsige Wagen sind, wenigstens soweit eine zur Wagenmitte symmetrische Anordnung der Achsen in Frage käme, für den Straßenverkehr nie gebaut worden und nicht brauchbar, weil die in den Straßenzügen und -kreuzungen belegenen Gleise Krümmungen mit allzu kleinen Radien aufweisen. Vereinzelt hat man dreiachsige Straßenbahnwagen gebaut, bei denen 2 Achsen in einem Drehgestell an dem einen Wagenende vereinigt waren, die dritte als Einzelachse das andere Wagenende unterstützte.

Der vorerwähnte Umstand der engen Kurven macht es notwendig, daß entweder bei zweiachsigen Wagen der Radstand so klein als möglich gemacht

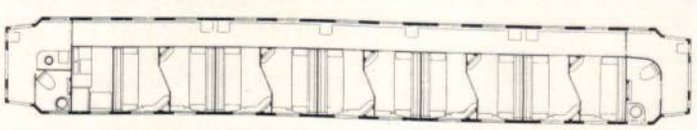


Abb. 15. Grundriß des neuen Schlafwagens.

wird, oder daß Drehgestelle angewendet werden, deren Zapfenabstand man aber auch über gewisse Grenzen aus Rücksicht auf den seitlichen Ausschlag der Drehgestelle nicht vergrößern darf.

Die Bauart der zwei- und vierachsigen Wagen unterscheidet sich besonders insofern, als bei zweiachsigen Wagen der Kasten und das Untergestell meist in vollkommener Trennung von einander ausgeführt werden, während bei vierachsigen Wagen das Untergestell mit dem Wagenkasten ein Ganzes bildet, an dem auch die Bremsapparate usw. aufgehängt sind.

Herablassen der Wagen als offener Sommerwagen benutzt werden kann. Aus diesem Grunde ist die Fensterbrüstungsleiste nach einer der Firma geschützten Bauart so hergestellt, daß das herabgelassene Fenster vollkommen im unteren Wandteil verschwindet und die Fensterbrüstungsleiste den Spalt des Fensterlaufs gegen das Eindringen von Fremdkörpern vollkommen abschließt.

Die Art und Weise der Innenausstattung mit der Beleuchtungseinrichtung ist aus Abb. 17 ersichtlich.

Hinsichtlich der ersteren ist die Verwendung der beim Publikum sehr beliebten Quersitze anstelle von



Abb. 16. Außenansicht



Abb. 17. Innenansicht

des Wagens der Städtischen Straßenbahn Breslau.

Das Untergestell der zweiachsigen Wagen ist gegen die Achsen abgefedert und trägt ebenfalls auf Federn den Wagenkasten. Nach dieser Bauart ist auch der in Abb. 16 dargestellte Wagen der städtischen Straßenbahn Breslau ausgeführt.

Der Wagen ist für 21 Sitz- und 14 Stehplätze bemessen. Die Bauart des Kastens entspricht im wesentlichen der jedes anderen Eisenbahnfahrzeuges; er besteht aus einem Kastengerippe, welches außen mit Blech, innen mit Holz verkleidet ist. Das Untergestell ist aus Profileisen zusammengesetzt.

Die Seitenfenster bestehen aus einem schmalen oberen Stück und einem breiten unteren Teil, welcher herablaßbar ist. Die unteren Teile sind in Metallrahmen gefaßt und so groß bemessen, daß nach ihrem

Längssitzen hervorzuheben, welche im übrigen mit Rattangeflecht überzogene Polstersitze amerikanischen Ursprungs haben.

Das Untergestell hat Achsgabeln aus Stahlguß mit Achsbuchsen aus Flußeisenguß, sowie hölzerne Bahnräumer, die rings um dasselbe herumgeführt sind.

Die Fahrschalter mit Zubehör sind in Schränken auf der Plattform untergebracht, auf deren Tischplatte sich die Kurbel des Fahrschalters, des Fahrtrichtungsschalters, der Handbremse und der Manometerkopf nebst Bedienungshandgriff der Luftbremse befinden.

Der hier angeführte Wagen ist ferner mit Sandstreuvorrichtung, Alarmtretglocke, Zug- und Stoßvorrichtung, wendbaren Kursschildern auf den Plattformdächern versehen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahn-Material zu Görlitz.

Die *Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahn-Material zu Görlitz* liefert alle zum Bau und zur Ausrüstung von Eisenbahnfahrzeugen und anderen Transportmitteln erforderlichen Gegenstände nebst den dazu gehörigen Materialien, sowie Holz- und Metallkonstruktionen jeder Art.

Die Fabrik beschäftigte 2000 Beamte und Arbeiter bei einem Umsatze von 10 500 000 Mark.

Das Aktienkapital beträgt 2 142 600 Mark.

Der Gesamtbesitz an Fabrik-Grundstücken beläuft sich auf 25,168 ha.

Das Unternehmen entstand aus der Wagenbauanstalt des Herrn Joh. Chr. Lüders, die in Görlitz am Demianiplatz errichtet war. Jm Jahre 1849 wurden die ersten 2 Holztransportwagen für die Stadt Görlitz gebaut.

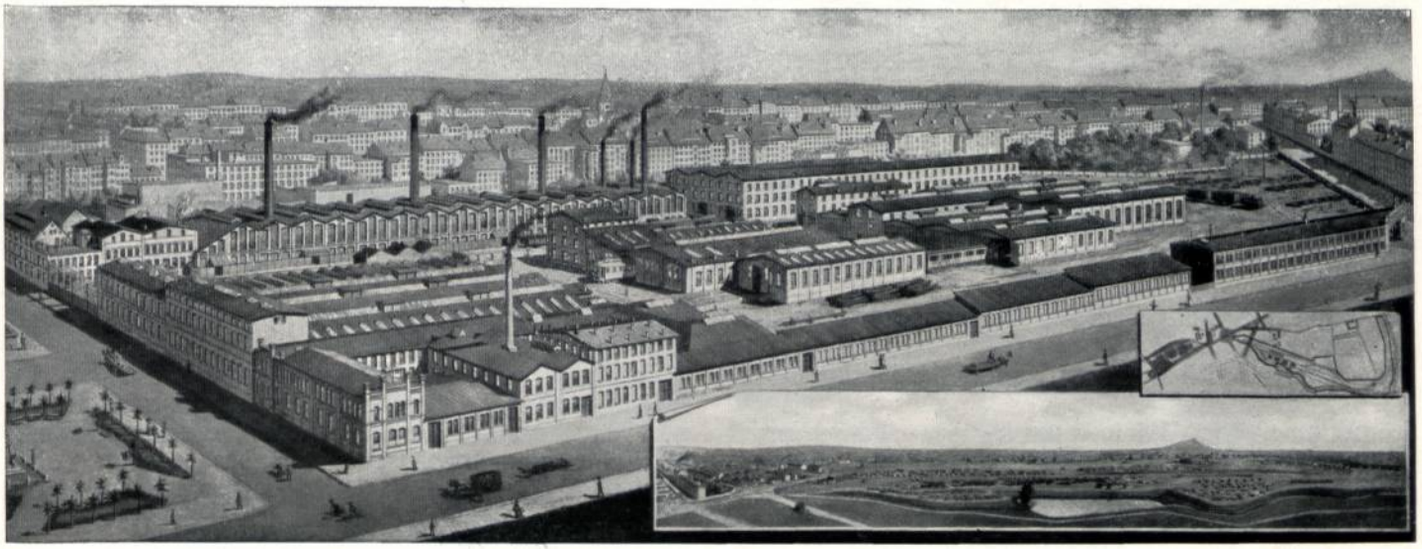


Abb. 1. Grundstück I.

Lüders erhielt später von Privat-Eisenbahnverwaltungen größere Aufträge in Eisenbahnwagen, so daß seine kleine Werkstätte nicht mehr ausreichte. Er erwarb deshalb im Jahre 1853 ein in der Brunnenstraße befindliches Grundstück auf dem Platze, der noch heute zum Werk gehört.

In den Jahren bis zu 1888 wurden nur einige Werkstätten gebaut. Die umfangreichsten Vergrößerungen erfuhr das Werk in den Jahren 1889 bis 1910. Es wurden nicht nur eine Reihe neuer Werkstätten errichtet, sondern auch verschiedene alte Werkstätten abgebrochen und durch neuzeitliche Gebäude ersetzt. Außerdem wurde der Grundbesitz des Werkes in diesen Jahren wesentlich vergrößert und ein zweckentsprechender Anschluß an die preußische Staatseisenbahn hergestellt.

Nach dem gegenwärtigen Stande besitzt die Gesellschaft zwei Fabrikgrundstücke, und zwar das alte Grundstück mit einem Flächeninhalt von 4,339 ha und die neuen Grundstücke mit einem Flächeninhalt von 20,829 ha. Beide Grundstücke sind durch ein normalspuriges Gleis und durch elektrische Kraftübertragung verbunden. Jedes Grundstück hat eigene Wasserleitung.

Die Gesellschaft errichtete im Jahre 1871 eine eigene Betriebskrankenkasse. Sie gewährt ihren Mitgliedern freie ärztliche Behandlung, freie Arznei oder Kur- und Verpflegung, bei Erwerbsunfähigkeit Krankengeld, für den Todesfall Sterbegeld.

Die Gesellschaft hat seit dem Jahre 1883 eine Pensionskasse, die sowohl den Beamten wie den Arbeitern, die dienstunfähig geworden sind, die Anwartschaft auf Ruhegehalt gewährt. Außerdem besteht eine Reihe anderer Wohlfahrtseinrichtungen für die Beamten und Arbeiter.

Von den Erzeugnissen der Gesellschaft kommen in erster Linie in Betracht: Salon-, Speise- und Schlafwagen, sowie Personen-, Post- und Gepäckwagen aller Spurweiten, Luxus-Pferdewagen, Güterwagen aller Art und Spurweiten, sowie Spezialwagen zum Transport von Spiritus, Säuren, Petroleum, Milch, Butter, Fleisch und Fischen, ferner Rollböcke für Voll- und Schmalspur, sowie elektrische Trieb- und Straßenbahnwagen. Mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum soll nachstehend nur die Beschreibung einiger einfacheren Wagen erfolgen, welche von der Gesellschaft als Sonder-Erzeugnisse hergestellt werden.

I. Luxuspferdewagen.

Für die Beförderung von edlen Pferden genügen auf langen Strecken die gewöhnlichen bedeckten Güter- und Großviehwagen nicht. Es sind deshalb besondere Wagen für Luxuspferde erbaut worden, die mit Einrichtungen ausgestattet sind, die ein bequemes und sicheres Verladen der Pferde ermöglichen, Verletzungen der Tiere verhüten und eine sorgfältige Pflege während des Transportes zulassen.

Der Görlitzer Luxuspferdewagen ist dreiachsig mit Lenkachsen und nach Art der bedeckten Güterwagen gebaut und ist zur möglichsten Abkürzung der Reisezeit mit allen Einrichtungen ausgerüstet, die zur Einstellung des Wagens in Schnellzüge von mehr als 80 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde, sowie zur Einstellung in den internationalen Verkehr von den Eisenbahnverwaltungen gefordert werden. Der Wagen besitzt hochgewölbtes Dach und Lüftungsbau. An den Stirnwänden sind zwei Pferderäume zur Aufnahme von 6 Pferden oder 4 Muttertieren mit Fohlen angeordnet. In der Mitte des Wagens befindet sich

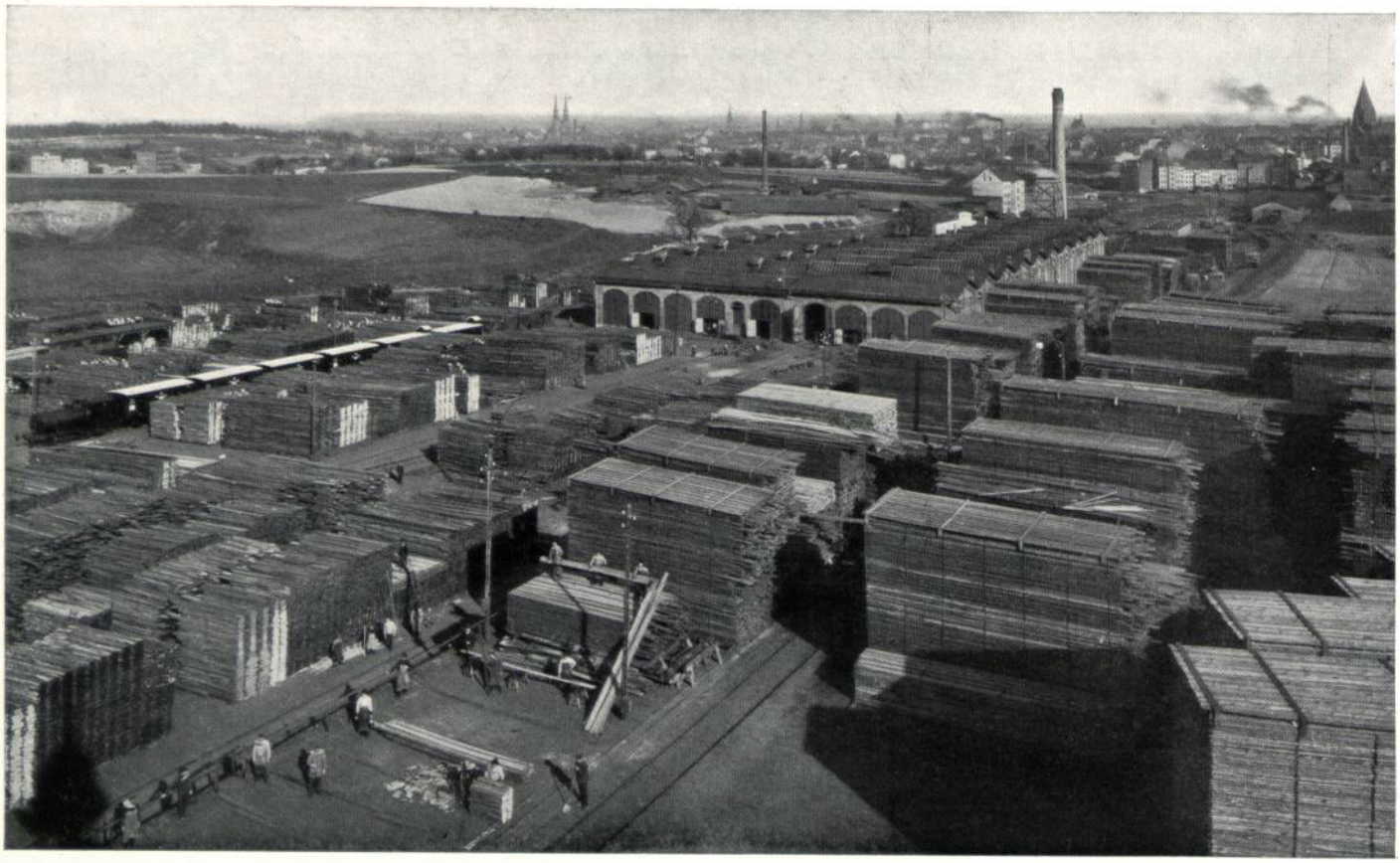


Abb. 2. Grundstück II. Teilansicht.

ein Raum für die Wärter, für Futtervorräte und Gerätschaften.

Die Pferderäume sind so angeordnet, daß die Tiere in der Längsrichtung des Wagens und mit den Köpfen nach dem Wärterraum stehen. Jeder Pferderaum wird gewöhnlich durch zwei drehbare und feststellbare Flankierwände in drei Stände geteilt. Ist für den Transport von Pferden mit Fohlen die Teilung eines Raumes in nur zwei Stände erforderlich, so kann eine Flankierwand in der Mitte des Raumes angebracht werden. Jeder Pferderaum besitzt an den Zwischenwänden drei aus verzinntem Eisenblech hergestellte, herausnehmbare Krippen, die in mit Zinkblech beschlagenen Tischen angebracht sind. Über den Krippen sind in den Zwischenwänden vom Wärterraum aus zu öffnende Klappen vorgesehen,



Abb. 3. Grundstück II. Teilansicht.

durch welche die Überwachung, Fütterung und Tränkung der Pferde erfolgen kann. Zum Ein- und Ausladen der Pferde sind in den Seitenwänden der Pferderäume große Ladeöffnungen vorhanden, welche

Ferner befindet sich in demselben ein zusammenlegbarer Tisch und hochklappbare Sitzbänke.

Die Räume unter den Futterkrippen sind zur Aufnahme von Geräten und Futter ausgebildet.

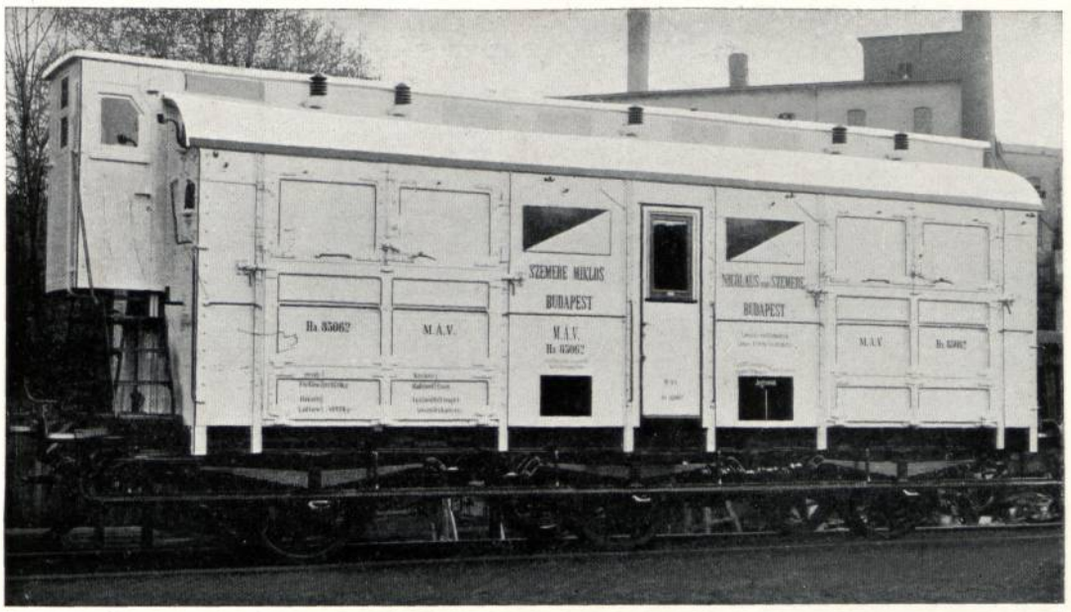


Abb. 4. Luxuspferdewagen.

im oberen Teil durch zweiflügelige Drehtüren und im unteren Teil durch wagerecht aufschlagende Klappen verschlossen werden, die gleichzeitig als bequeme Ladebrücken dienen. Gegen selbsttätiges Öffnen sind Türen und Klappen durch Riegelverschluß gesichert.

Zur Vermeidung von Verletzungen der Pferde bei heftigen Stößen sind an den Stirnwänden, den Seitenwänden, den Flankierwänden und den Zwischen-

Die Beleuchtung geschieht durch Öllampen. Bei den Lampen für die Pferderäume sind Lichtblenden vorgesehen.

II. Biertransportwagen.

Biertransportwagen erfordern eine rasche Beförderung und Schutz gegen Temperaturschwankungen.

Es finden hierfür Wagen Verwendung, die mit

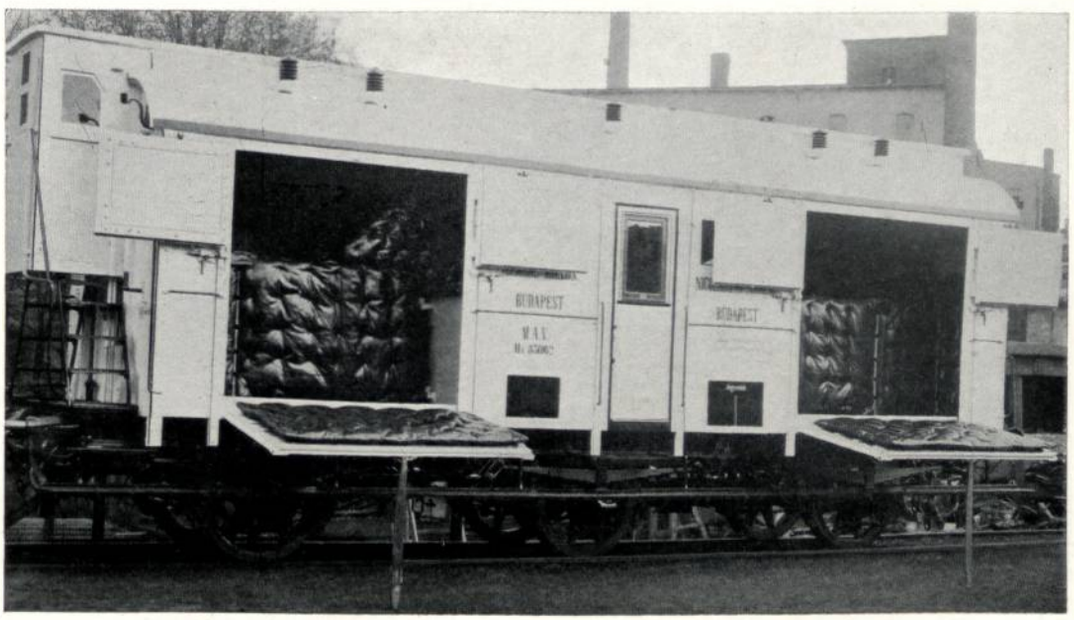


Abb. 5. Inneres eines Luxuspferdewagens.

wänden über den Krippen abnehmbare Polster befestigt.

Der Wärterraum ist von außen durch verschließbare Drehtüren zugänglich und steht mit jedem Pferderaum durch eine Drehtür in Verbindung. Im Wärterraum ist ein bequemer Schlafstuhl untergebracht.

isolierenden Umfassungswänden, Eiskühlung und Heizung ausgerüstet sind. Die Temperatur im Wagen soll dauernd 4 bis 10° Celsius zeigen.

Der Görlitzer Bierwagen ist zweiachsig, mit Lenkachsen und als bedeckter Güterwagen gebaut. Es sind bei demselben alle Einrichtungen vorgesehen, welche zur Einstellung des Wagens in Personenzüge

von den Eisenbahnverwaltungen gefordert werden. Der Wagen besitzt schlecht wärmeleitende, doppelt ausgeführte Wandungen. Wenn der Wagen auf längeren Strecken verkehren soll, werden die Wandungen auch dreifach hergestellt, oder deren Hohlräume durch schlechte Wärmeleiter wie Korksteine usw. ausgefüllt.

nügend groß ist. Aus diesem Grunde hat sich der Bau von Spezialwagen, wie der Hohlglaswagen, erforderlich gemacht.

Der Görlitzer Hohlglaswagen ist zweiachsig bei größtmöglichster Länge gebaut. Er besitzt durch das stark gewölbte Dach einen so großen Laderaum, daß das Ladegewicht von 15 000 kg bei einer Boden-



Abb. 6. Bierwagen.

In jeder Seitenwand sind zur Verladung Drehtüren vorgesehen. Diese Türen sind wie die Seitenwände mit mehrfacher Verschalung und die Türfalze mit Filzbelag dicht schließend hergestellt. Die Türen sind mit Riegel- und Zollverschluß ausgestattet. An den Stirnwänden befinden sich hochliegende Eisbehälter zur Kühlung des Innenraumes im Sommer. Die Beschickung mit Eis erfolgt vom Wageninnern aus.

fläche von 28,4 qm bei Hohlglasbeförderung voll ausgenützt werden kann.

Für das Durchfahren von Gleiskrümmungen mit kleinem Halbmesser ist der verhältnismäßig lange Wagen mit Lenkachsen ausgerüstet.

Das Dachgerippe ist der starken Wölbung wegen aus Eisen hergestellt.

Im übrigen entspricht die Bauart den Muster-

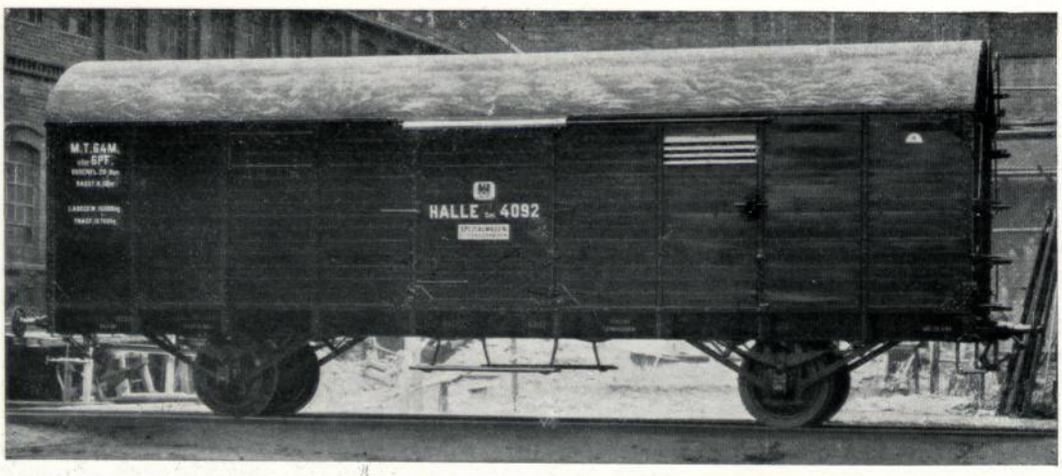


Abb. 7. Hohlglaswagen.

Für eine stetige Ableitung des Schmelzwassers sind Ablaufrohre vorgesehen.

Für Transporte im Winter sind Heizeinrichtungen vorhanden, und zwar Dampfheizung oder Preßkohlenheizung.

Auf dem Fußboden ist ein Sonderbelag aus Eichenholz, der bei Abnutzung durch die schweren Gebinde leicht ausgewechselt werden kann.

III. Hohlglaswagen.

Das Ladegewicht von 15 000 kg der gewöhnlichen bedeckten Güterwagen kann nicht für sämtliche Güter voll ausgenützt werden, da der Laderaum nicht ge-

zeichnungen für bedeckte Güterwagen der Königlich preußischen Staatseisenbahnen.

Zur Verladung der Güter befinden sich in der Mitte jeder Seitenwand Schiebetüröffnungen.

In jeder Seitenwand sind mit Klappen verschließbare, zum Lüften bezw. zum Verladen langer Gegenstände dienende Öffnungen.

IV. Fischwagen.

Zur Vermeidung der Gefahren, welchen lebende Fische bei Beförderung in Fässern oder Kübeln durch Erschütterung, Mangel an Luft oder durch zu hohe

Temperaturen ausgesetzt sind, sind auf Eisenbahnlinien, wo regelmäßig Fischsendungen vorkommen, Spezialwagen für die Beförderung lebender Fische eingestellt.

Der Görlitzer Fischwagen ist dreiachsig, mit zur Zirkulation und Erneuerung des Wassers und eines Luftkompressors. Mittels des Luftkompressors wird Frischluft dem Wasser der Behälter zugeführt, damit die Fische den zum Leben nötigen Sauerstoff erhalten.

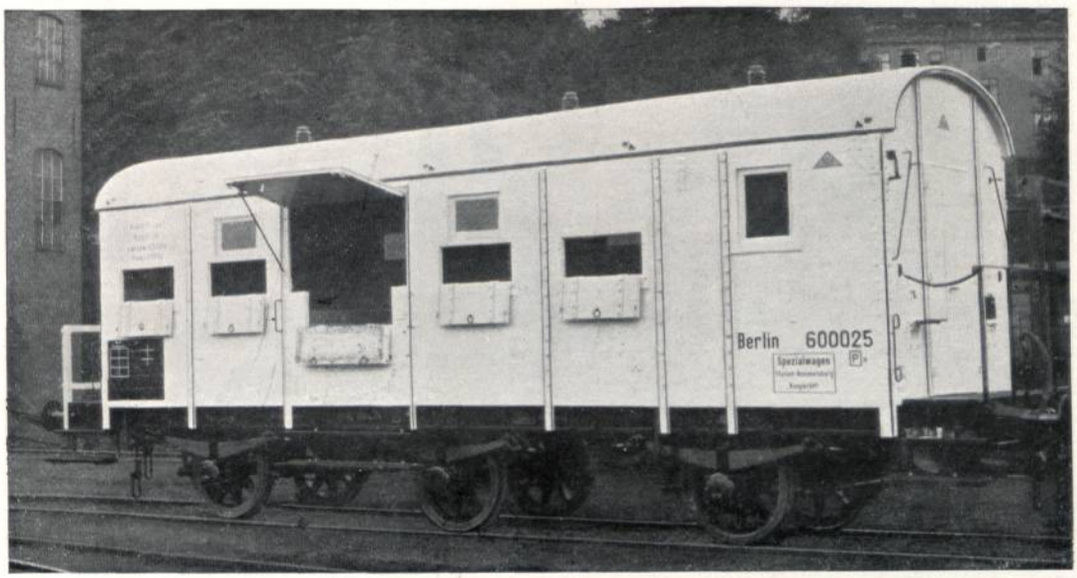


Abb. 8. Fischwagen.

Lenkachsen und nach Art der bedeckten Güterwagen mit hochgewölbtem Dach gebaut und zur Einstellung in Personenzüge eingerichtet. Der Wagen besitzt einen oder zwei Fischräume und einen Maschinenraum.

Der Fischraum enthält einen aus verzinktem Eisenblech hergestellten, durch lose einsetzbare Querwände geteilten Wasserbehälter. Durch die Querwände werden größere Schwankungen des Wassers vermieden. Der Raum für Fische ist vom Maschinenraum aus zugänglich. Durch das hochgewölbte Dach und die daran angebrachte Laufstange wird ein Begehen der Fischbehälter auf Laufbrettern ermöglicht. In den Wagenwänden sind über dem Wasserbehälter Klappen oder Türen zum Ein- und Ausladen der Fische vorgesehen.

Der Maschinenraum ist unmittelbar von außen von einer Plattform zugänglich und enthält außer einem Schlaflager für den Begleiter einen Explosionsmotor von etwa 6 Pferdestärken zum Antrieb einer Dynamomaschine für Lichterzeugung, einer Pumpe

V. Rollböcke für Schmalspur.

Schmalspurige Rollböcke sind Eisenbahnfahrzeuge für den Übergang normalspuriger Fahrzeuge auf Schmalspurgleise.

Der Rollbock besteht aus einem kleinen zweiachsigen oder dreiachsigen Drehgestell mit drehbarem Tragschemel. Je ein solcher ist zur Aufnahme eines Radsatzes der normalspurigen Wagen bestimmt. Die zweiachsigen Rollböcke gestatten das Durchfahren von Krümmungen bis zu 10 m Radius. Der Tragschemel hat an seinen Enden Auflager, die entsprechend der Rundung des normalspurigen Rades ausgearbeitet sind. Die Überladung der normalspurigen Wagen geschieht wie folgt:

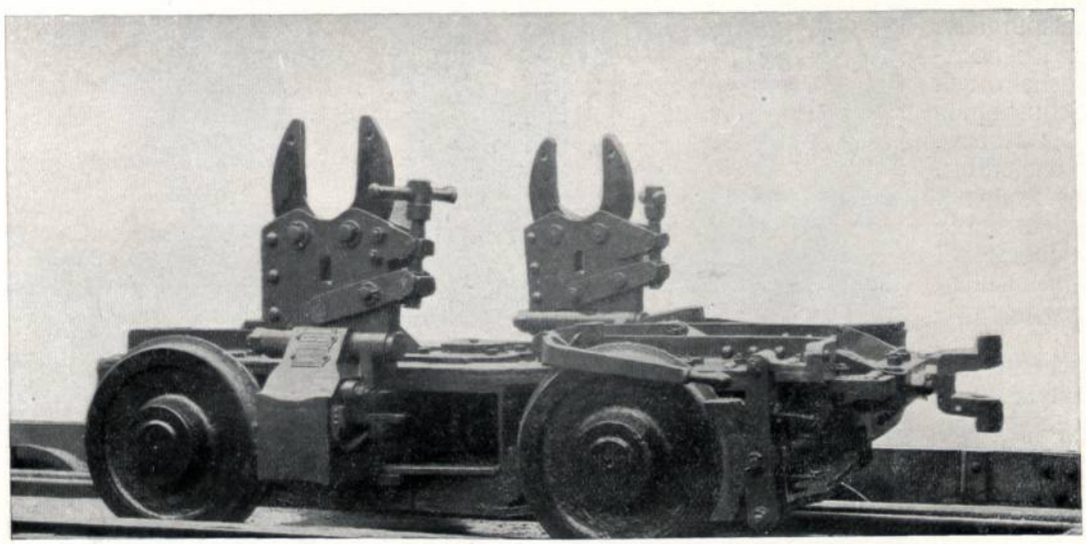


Abb. 9. Dreiachsiger Rollbock für 1,00 m Spur.

Die Rollböcke stehen in einer Überladegrube auf Schmalspurgleis. Am oberen Rande der Grube befindet sich normalspuriges Gleis, das am Ende ein Gefälle 1 : 20 hat. Auf das normalspurige Gleis werden die zu befördernden Wagen aufgeschoben. Die Rollböcke werden unter die Wagen gebracht und

durch Festhaltegabeln mit den Achsen verbunden. Alsdann werden die Rollböcke aus der Grube gezogen, wobei die normalspurigen Wagen mit Hilfe der Festhaltegabeln mitgenommen werden. Infolge des Gleisgefälles setzen sich die Hauptspurwagen auf die Auflager des Tragschemels, werden dabei vom normalspurigen Gleise abgehoben und so forttransportiert. An den Schemeln sind Vorrichtungen vorhanden, die ein Herabgleiten des Wagens von den Rollböcken verhindern.

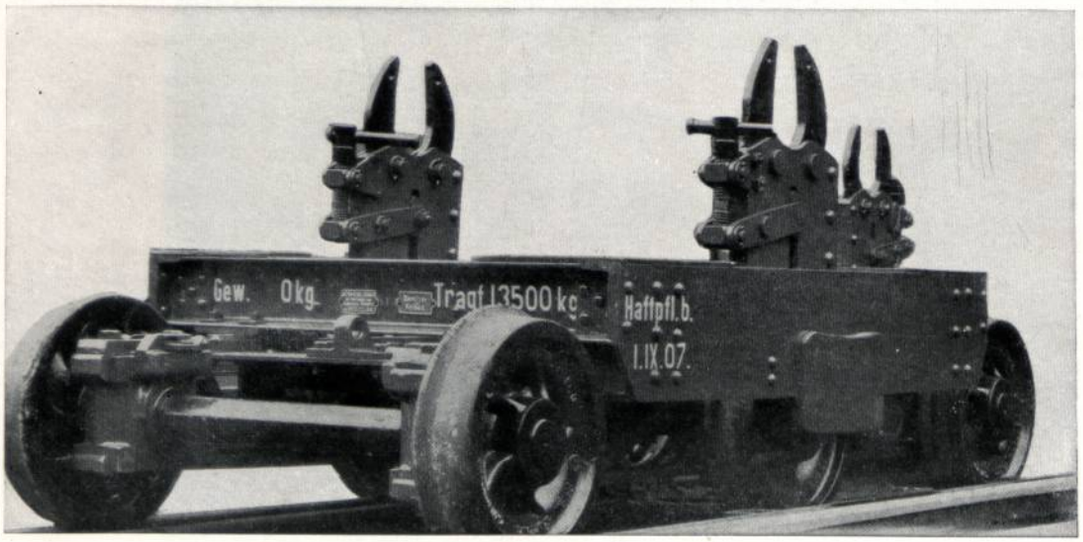


Abb. 10. Zweiachsiger Rollbock für 1,00 m Spur.

Die so verladenen normalspurigen Wagen können in schmalspurigen Zügen eingestellt werden. Es eignet sich der Rollbockbetrieb für Klein- und Industriebahnen, die infolge schwieriger Geländeverhältnisse z. B. in Ortschaften mit scharfen Straßenkrümmungen keine Normalspurgleise zulassen. Der Rollbockbetrieb ist deshalb seit Jahren bei Schmalspurbahnen von 1000 bezw. 750 mm Spur eingeführt.

Der Görlitzer Rollbock hat eine besonders starke Konstruktion. Das Gestell besteht im wesentlichen aus starkem Walzformeisen.

Der Tragschemel ist aus geschmiedetem Flußstahl hergestellt. Seine Enden tragen die Auflager für die Spurkränze. An dem Tragschemel sind auch die Gelenke für die umklappbaren Festhaltegabeln der Achswelle des normalspurigen Wagens befestigt. Die Entfernung von Schienenoberkante bis zur Auflagerung am Tragschemel kommt bei dem Görlitzer Rollbock mit 140 bis 400 mm zur Ausführung.

Die Entfernung von 140 mm kommt für Rollböcke von 750 mm Spur in Frage, wenn bei dem aufgeladenen Wagen eine große Standfestigkeit gegen Winddruck erforderlich ist.

Der Görlitzer Rollbock unterscheidet sich von anderen besonders durch die Sicherung der Festhaltegabeln. Es entfällt durch Verlegung der Drehpunkte dieser Gabeln an die beiden Endpunkte des Tragschemels, sowie durch Wahl einer kräftigen und zuverlässigen Schraubenbefestigung die Notwendigkeit einer besonderen und unmittelbaren Befestigung der Räder des zu transportierenden Wagens am Tragschemel. Die Befestigung der Gabeln an der Achswelle in verschiedenen Schrägstellungen ermöglicht, daß vorhandene Bremsteile nicht hinderlich sind. Das Aufladen oder Abladen von Normalspurwagen auf Görlitzer Rollböcke nimmt etwa 2 Minuten in Anspruch.

VI. Rollböcke für Normalspur.

Normalspurige Rollböcke dienen zum Transport normalspuriger Fahrzeuge auf normalspurigen Gleisen mit sehr kleinen Krümmungen. Die Konstruktion des Görlitzer normalspurigen Rollbockes und die Grube zum Aufladen der Hauptbahnwagen ist im allgemeinen wie bei den schmalspurigen Rollböcken. Die oberen Fahrschienen der Grube haben eine besondere Form und sind in der Weise ausgebildet, daß die Rollbockräder unter diesen Schienen durchlaufen können. Die Entfernung der Auflagerung am Tragschemel beträgt von Schienenoberkante 500 mm. Da der Rollbock Normalspur hat, besitzt bei dieser Auflagerhöhe der aufgeladene Wagen noch eine genügende Standfestigkeit.

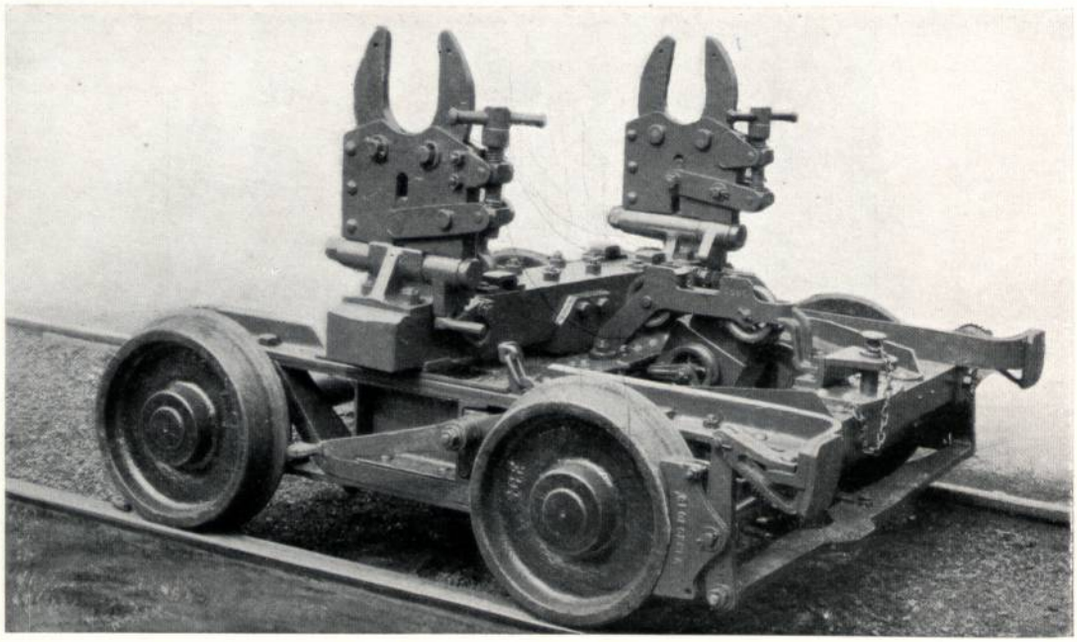


Abb. 11. Zweiachsiger Rollbock für 1,435 m Spur.

Der Betrieb mit normalspurigen Rollböcken eignet sich besonders für normalspurige Industrie- und Straßenbahnen, bei denen Anschlußgleise mit Krümmungen bis zu 15 m in Frage kommen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co.

Waggon-Fabrik

Düsseldorf-Oberbilk.

Das im Jahre 1861 begründete Werk war früher im Privatbesitz und wurde 1882 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Wie das Eisenbahnwesen aus den Anfängen heraus sich zur jetzigen Höhe entwickelt hat, so hat auch dieses Unternehmen einen bedeutenden Aufschwung genommen. Durch den vor 12 Jahren erfolgten Kauf von ausgedehntem Baugelände in dem benachbarten Industrieort Reisholz hat sich die Gesellschaft die Möglichkeit gesichert, ihre Betriebe fast unbegrenzt auszudehnen. Das auf diesen Grundstücken errichtete Filialwerk ist stetig vergrößert worden.

Das Hauptwerk in Oberbilk ist in den letzten 20 Jahren stufenweise vollständig erneuert und mit modernen Einrichtungen versehen worden.

Die jährliche Leistungsfähigkeit der beiden Werke beträgt zurzeit etwa

300 Personen-, Post- und Gepäckwagen,
2400 Güterwagen und
500 elektrische Wagen.

Schon jetzt ist die Gesellschaft in der Lage, eine jährliche Umsatzziffer von zirka 10 Millionen Mark zu erreichen, und die Leistungsfähigkeit kann noch bedeutend gesteigert werden.

Es werden in den beiden Werken etwa 1500 Arbeiter und 200 Beamte beschäftigt, darunter befinden sich annähernd 100 Arbeiter und Beamte, die über 25 und bis zu 50 Jahren ununterbrochen bei der Gesellschaft tätig sind.

Der sozialen Fürsorge wurde bei der Entwicklung des Werkes stets große Aufmerksamkeit gewidmet. Es wurden Mittel bereitgestellt zur Gründung eines Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds, eines Arbeiter-Pensionsfonds, und diese Stiftungen erhalten noch fortlaufend jährliche Zuwendungen aus den Betriebsüberschüssen.

Ferner wurden eine große Anzahl Einfamilien-Wohnhäuser errichtet, wobei vorzugsweise eine villenartige Bauweise zur Anwendung gekommen ist. Die Häuser mit ihren schmucken Vor- und Hintergärten machen einen überaus freundlichen Eindruck und bieten den Arbeitern und Beamten ein wohnliches Heim.

Der „Düsseldorfer Eisenbahnbedarf" gehört zu den ältesten Wagenbauanstalten Deutschlands und befaßt sich mit der Herstellung von Voll-, Straßen- und Kleinbahnwagen jeglicher Art.

Die Fabriken fertigen normalspurige Güter-, Personen-, Speise-, Schlaf- und Salonwagen für die verschiedensten Eisenbahnverwaltungen.

Die Werke sind für die Preußische Staatseisenbahnverwaltung ständig beschäftigt, auch erstrecken sich ihre Lieferungen auf die übrigen deutschen Bahnen, die Sächsische, Badische und Oldenburgische Staatsbahn.

Viele ausländische Bahnverwaltungen haben rollendes Material von der Firma bezogen, u. a. die Anatolische, Orientalische und Bagdadbahn in der Türkei, ferner italienische und portugiesische Vollbahnen. Ebenso wurden für die deutschen und holländischen Kolonien Lieferungen ausgeführt.

Ferner hat die Internationale Schlafwagen-Gesellschaft verschiedentlich in Düsseldorf Luxus-, Speise- und Gepäckwagen für den internationalen Verkehr bauen lassen.

In den Ausstellungen zu Düsseldorf, Paris, Mailand und Brüssel wurden die Fabrikate der Gesellschaft mit den höchsten Preisen ausgezeichnet. Speziell erregten die ausgestellten Salonwagen durch ihre nach eigenen Entwürfen hergestellte, geschmackvolle und harmonische Innen-Ausstattung sowohl in Fachkreisen, wie auch beim Laienpublikum allgemeine Aufmerksamkeit und fanden lebhaften Beifall.

Umstehende Abbildung zeigt die Innenansicht eines Salonwagens.

Der Wagen hat eine Länge von 18,2 m ohne Puffer, eine Kastenbreite von 2,9 m und läuft auf 2 zweiachsigen Drehgestellen preußischer Normaltype.

Die Außenmaße sind so gehalten, daß der Wagen auf sämtlichen normalspurigen Eisenbahnen des europäischen Festlandes in Dienst gestellt werden kann.



Abb. 1. Innenansicht eines Salonwagens.

Aus diesem Grunde ist er mit den verschiedensten Bremssystemen und Einrichtungen versehen, die den Vorschriften der einzelnen Verwaltungen entsprechen.

Der Wagenkasten enthält einen großen Salon nebst Vorsalon. Diese 2 Räume können nach Bedarf zu einem Raum vereinigt werden.

Ferner sind vorhanden: 2 größere, durch einen Zwischengang miteinander verbundene Schlafräume mit gemeinschaftlichem Klosett, 2 kleine, durch eine Zwischenwand mit der Türe getrennte Schlafräume mit Ober- und Unterbetten, 1 Dienerraum mit Buffeteinrichtung und Schlaflager, 1 kleiner Abortraum mit Wascheinrichtung, 1 Vorraum mit Heizofen, sowie ein von diesem Vorraum bis zum Salon reichender Seitengang.

Die Ausstattung solcher Wagen richtet sich nach dem jeweils vorherrschenden Geschmack und ist deshalb bei den mehrfach gelieferten Wagen dieser Type verschieden. Sie werden in der Regel mit Doppelfenstern ausgeführt, die Springrouleaux und Übergardinen erhalten, ferner werden Jalousien und ein Sonnendach angebracht.

Zur Beheizung dient eine Warmwasserheizung; die Beleuchtung erfolgt durch Gasglühlicht; außerdem ist eine elektrische Zusatzbeleuchtung eingebaut. Für die Stromzuführung ist der Wagen an den Stirnwänden mit Kabelanschlüssen versehen.

Selbstverständlich werden derartige Wagen, ihrem Zweck entsprechend, mit allen erdenklichen Bequemlichkeiten ausgestattet.

Seit Einführung der D-Zugwagen in Deutschland baut das Werk ununterbrochen 4- und 6-achsige Wagen dieser Art, sowohl für deutsche, wie für ausländische Bahnen.

Der Bau dieser Wagen in ihren verschiedenen Ausführungen erfordert ein sehr großes Holzlager und die reichen Vorräte in- und ausländischer Hölzer bilden einen wesentlichen Bestandteil des Unternehmens.

Neuerdings werden auch die Hölzer unserer Kolonien in Afrika für die innere Ausstattung derartiger Wagen verwendet. Für die Turiner Ausstellung wurde ein D-Zugwagen hergestellt, der in der I. Klasse mit afrikanischem Cedernholz und in der II. Klasse mit Mkweoholz ausgestattet ist.



Abb. 2. Kühlwagen.

Vollspurige Spezialwagen für die verschiedensten Zwecke wurden auch an private Verwaltungen geliefert, Düngertransportwagen verschiedenster Konstruktion für die Schlachthofverwaltungen in Hamburg, Lübeck, Elberfeld, Barmen und Remscheid.

Ferner liefert die Gesellschaft Kohlensäuretransportwagen, Wagen für Eisenbahnkräne, Bassin- und Behälterwagen, Gaskesselwagen, Wassertransportwagen, Selbstentlader, Viehwagen, Kohlenkübelwagen, Schachtringwagen, Glastransportwagen, Wagen für sperrige Güter, Schneepflüge, Rollböcke, Rollwagen usw.

Eine Spezialität der Fabrikation des „Düsseldorfer Eisenbahnbedarf" bildet die Herstellung von Kühlwagen bezw. Wärmeschutzwagen für den Transport von Bier, Fleisch, Butter, Käse, Margarine, Milch, Fischen, Obst und Gemüsen und erfreuen sich diese Wagen ihrer sachgemäßen und vorzüglich bewährten Konstruktion wegen allgemeiner Anerkennung.

Seit einigen Jahren ist auch die Herstellung von Eisenbahn-Selbstfahrern aufgenommen worden und wurden schon für verschiedene Verwaltungen solche Wagen geliefert.

Als neueste Type werden benzolelektrische Triebwagen gebaut. Die bisher mit diesen Fahrzeugen gesammelten Erfahrungen ließen eine Verbesserung der Konstruktion wünschenswert erscheinen und hat die Preußische Staatsbahnverwaltung eine Anzahl benzolelektrischer Triebwagen in Auftrag gegeben, wobei der wagenbauliche Teil nach den Entwürfen des „Düsseldorfer Eisenbahnbedarf" ausgeführt wird.

Untenstehende Abbildung zeigt die Bauart von Benzoltriebwagen, wie sie augenblicklich in der Herstellung begriffen sind.

Die Wagen werden als Durchgangswagen mit vorderem und hinterem Führerstand gebaut und haben einen Fassungsraum für 100 Personen. Sie werden mit III. und IV. Klasse eingerichtet.

Der Maschinensatz, bestehend aus einem Benzol-Motor, Stromerzeuger und Erregermaschine, wird in dem vorderen Drehgestell mit 3,8 m Radstand gelagert, während 2 Bahnmotoren in dem hinteren Drehgestell mit 2,5 m Radstand untergebracht sind.

Der 100 PS-Benzolmotor ist durch eine elastische Kuppelung mit der Dynamo, die bis zu 66 KW leistet, verbunden.

Die elektrische Kraftübertragung erfolgt durch unter dem Wagenboden verlegte Kabel zu den im kleinen Drehgestell untergebrachten 2 Bahnmotoren mit Zahnradgetriebe und von je 80 PS Stundenleistung.

Mit voller Belastung kann der Wagen auf der wagerechten Strecke eine Geschwindigkeit von 50 km/St. erreichen.

Die vordere Blechhaube vor dem Abzugsschlot ist zum Vorziehen eingerichtet und ermöglicht eine bequeme Zugänglichkeit zu dem Maschinensatz und den Apparaten.

Die Abfederung des Wagens ist auf das Sorgfältigste durchgebildet und die als Kugellager ausgebildeten Drehpfannen ruhen auf Blattfedern. Es werden dadurch die von dem Benzolmotor ausgehenden Schwingungen fast gänzlich aufgehoben und machen sich im Wagen kaum noch bemerkbar.

Die Beleuchtung des Wagens geschieht elektrisch und wird der dazu nötige Strom einer besonderen Batterie, die unterhalb des Wagens aufgehangen ist, entnommen.



Abb. 3. Benzoltriebwagen.

Zur Heizung wird das von den Motorzylindern kommende Kühlwasser benutzt.

Der Wagen ist mit Luftdruck- und Handspindelbremse, Sandstreuer mit Preßluftbetätigung, Bahnräumer, Signalvorrichtungen usw. ausgerüstet und sind alle Apparate für den Fahrdienst von beiden Führerständen aus zu betätigen, so daß ein Drehen des Wagens nicht erforderlich ist.

Das Gewicht des Wagens mit voller Belastung, Benzol- und Kühlwasservorrat beträgt etwa 50 tons.

Der „Düsseldorfer Eisenbahnbedarf" ist auch in letzter Zeit bei den Entwurfsarbeiten für die Elektrisierung der Berliner Stadt- und Vorortbahnen beteiligt.

Seit Einführung des elektrischen Betriebes bei den Straßen- und Kleinbahnen liefert das Werk auch Fahrzeuge für diese Bahnen nach eigenen Entwürfen.

So wurden Wagen geliefert für die Städte Düsseldorf, M.-Gladbach, Rheydt Bochum, Gelsenkirchen, Coblenz, Aachen, Barmen, Posen, Mörs, an die Rheinische Bahngesellschaft (Strecke Düsseldorf-Crefeld), die Düsseldorf-Duisburger Kleinbahn Bergische Kleinbahn (Strecke Düsseldorf-Vohwinkel), Berliner Hoch- und Untergrundbahnen und verschiedene ausländische Straßenbahnverwaltungen.

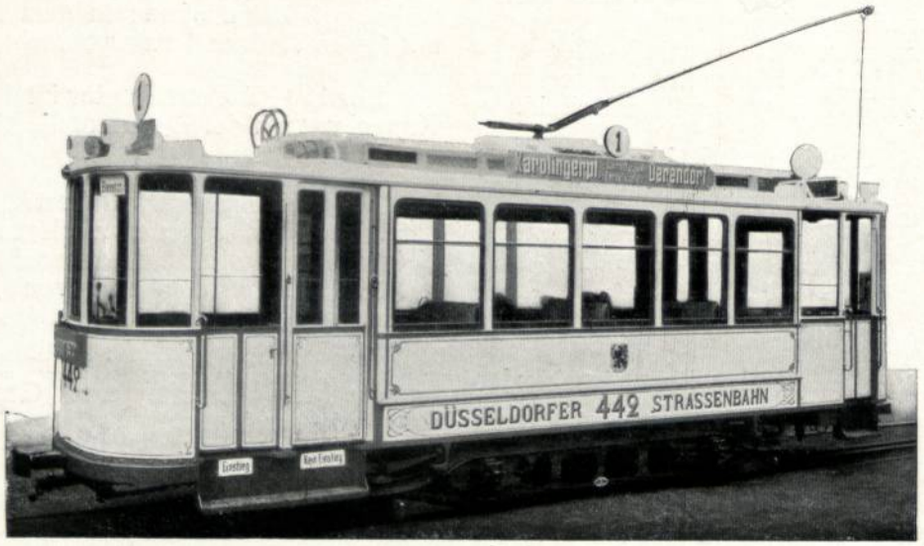


Abb. 4. Düsseldorfer Straßenbahnwagen.

Die Wagen haben sich durch ihre Konstruktionen, welche sich den hohen Anforderungen des elektrischen Betriebes genau anpassen, stets gut bewährt und finden überall Eingang, so daß das Werk fortgesetzt Nachbestellungen ausführt und für neue Bahnen des In- und Auslandes liefert. Namentlich finden die Wagen beim Publikum durch ihren äußerst ruhigen Lauf und durch ihre bequeme und geschmackvolle Ausstattung allgemeine Anerkennung. Je nach den örtlichen Verhältnissen werden die Wagen mit einfacher oder reicher Ausstattung geliefert.

Die neueste Type eines mit vornehmer Eleganz ausgestatteten Wagens für die Düsseldorfer Straßenbahn zeigt obenstehende Abbildung.

Viele Konstruktionen an diesen Wagen sind dem Werke gesetzlich geschützt und die Firma hat das Bestreben, fortgesetzt durch neue Verbesserungen die Bauart der Wagen auf derjenigen Höhe zu erhalten, die den sich immer mehr steigenden Anforderungen an solche Fahrzeuge entspricht.

Durch die langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiete ist die Gesellschaft in der Lage, erstklassiges Material zu liefern und ihre Fabrikate werden überall gerne bevorzugt.

Die bei elektrischen Betrieben auch ferner benötigten Gerätewagen, als Sprengwagen, Salzstreuwagen, Schneeräumer, sowie offene und bedeckte Güterwagen werden ebenfalls geliefert.

Für Kleinbahnen mit Dampfbetrieb baut der „Düsseldorfer Eisenbahnbedarf" auch schon seit langen Jahren Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen mit verschiedenen Spurweiten von 60 cm an bis Normalspur.

An viele deutsche Kleinbahnen wurden Wagen geliefert, u. a. an die Altmärkische Kleinbahn in Cloetze, Priegnitzer Eisenbahngesellschaft, Ruhr-Lippe-Kleinbahnen, Kleinbahnen des Kreises Jerichow in Burg, Broeltalbahn, Steinhuder Meerbahn, Kleinbahnen des Kreises Osterode, Mecklenburg-Pommersche Schmalspurbahnen, Spessartbahn, Kleinbahn Philippsheim-Binsfeld, Kleinbahn Köslin-Natzlaff, Kehdinger Kreisbahn, Bielefelder und Herforder Kreisbahnen, Militärbahn der Garnisonverwaltung Elsenborn, die Kleinbahnen der Kreise Hadersleben und Flensburg, die normalspurige Kleinbahn Lohne-Dinklage, die Inselbahnen auf Borkum, Wangerooge und Sylt.

Ferner wurden Wagen für viele ausländische Kleinbahnen in Holland, Luxemburg, Portugal, Italien, Afrika, auf Sumatra u. a. mehr geliefert.

Das für diese Bahnen gelieferte Material ist keine marktgängige Handelsware und stellt auch keine Typen dar, die auf Vorrat gebaut und in Katalogen angeboten werden, sondern es werden nur Kleinbahnwagen geliefert, die für die verschiedenen Verhältnisse jeder Bahn sorgfältig durchkonstruiert sind.

Die Ausstattung erfolgt auch hierbei je nach den Bedürfnissen in einfacher und reicher Weise. Vor allen Dingen wird auf eine sachgemäße und gediegene Ausführung großer Wert gelegt und erfreuen sich die Wagen infolge ihrer bewährten Konstruktionen lebhafter Nachfrage, so daß das Werk auch laufend mit Aufträgen für Kleinbahnen beschäftigt ist.

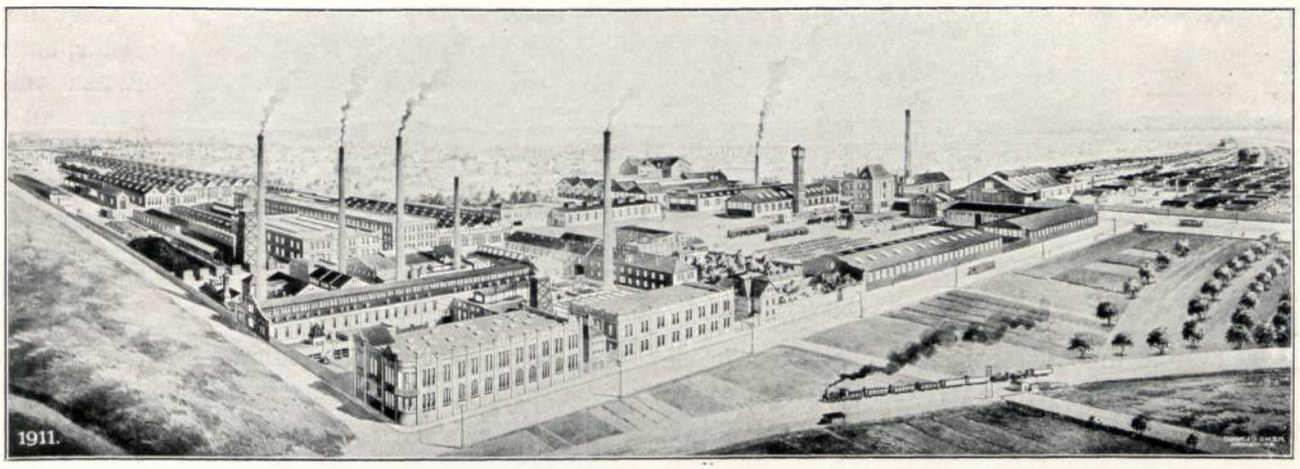
Aus kleinen Anfängen hat sich die Firma zu einer Wagenbauanstalt entwickelt, die alles liefert, was an Fahrzeugen für Voll-, Straßen- und Kleinbahnen gebraucht wird.

Die vielseitige Beschäftigung erfordert naturgemäß auch besondere Einrichtungen. Eine Anzahl Konstruktionsbureaus bearbeiten die einzelnen Wagentypen auf das Sorgfältigste, damit eine sachgemäße Konstruktion gewährleistet wird.

Die Einrichtungen des Betriebes werden auf moderner Höhe gehalten und fortlaufend verbessert und ergänzt. Das Werk ist dadurch in der Lage, schnell zu liefern und selbst die größten Aufträge sorgfältig und pünktlich zu erledigen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Waggonfabrik Gebrüder Gastell
G. M. B. H.
Mainz-Mombach.



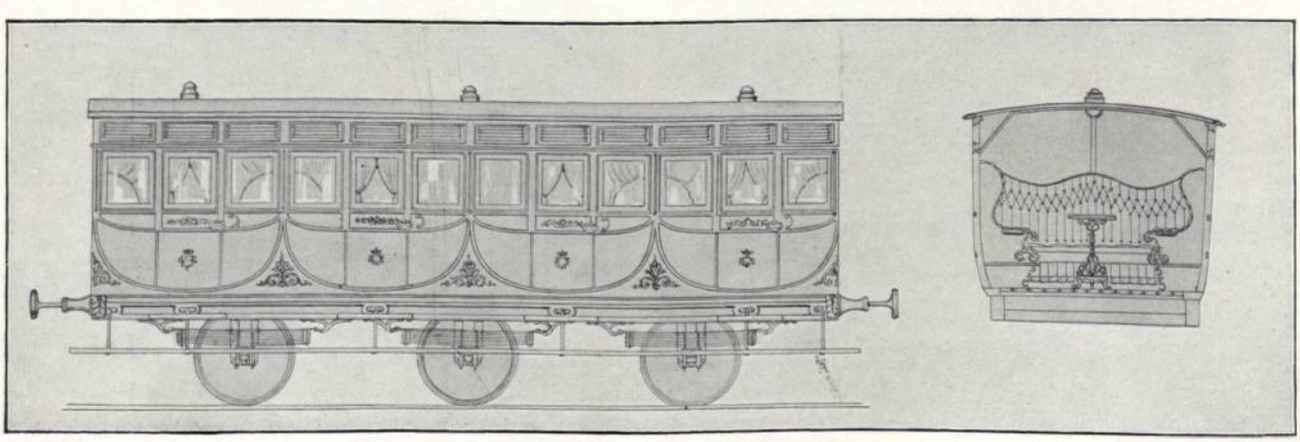
Gesamt-Ansicht der Fabrik im Jahre 1911.

Gleich einigen der alten Waggonfabriken entwickelte sich in dem berichtenden Werk der Eisenbahnwagenbau naturgemäß aus dem Kutschwagenbau heraus. Der Großvater der derzeitigen Leiter, Josef Gastell, hatte in Mainz neben seiner väterlichen Sattlerei 1820 den Bau von Kutschwagen aufgenommen und brachte sein Geschäft hierin zu weitem Ansehen. Deutsche und ausländische Fürstenhöfe, hohe Herrschaften und vornehme Privatkunden waren treue Abnehmer und blieben es auch, bis dieser Geschäftszweig, zu welchem noch zwischenzeitlich der Bau von Militärfahrzeugen (Munition- und Proviant-Wagen, Lafetten usw.) zugetreten war, Ende der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts aufgegeben wurde.

Seine Söhne Otto Gastell und Albert Gastell, Männer von weitschauendem Blick und tatkräftigem Unternehmungsgeist, hatten, im väterlichen Geschäft erzogen, dasselbe übernommen und sofort mit den ersten Anfängen des Eisenbahnwesens in Deutschland Ende der 30er Jahre des vorigen Jahrhunderts den Bau von Eisenbahnwagen auszuführen begonnen, in diesem Streben ermutigt durch ihre bisherigen Geschäftsgönner.

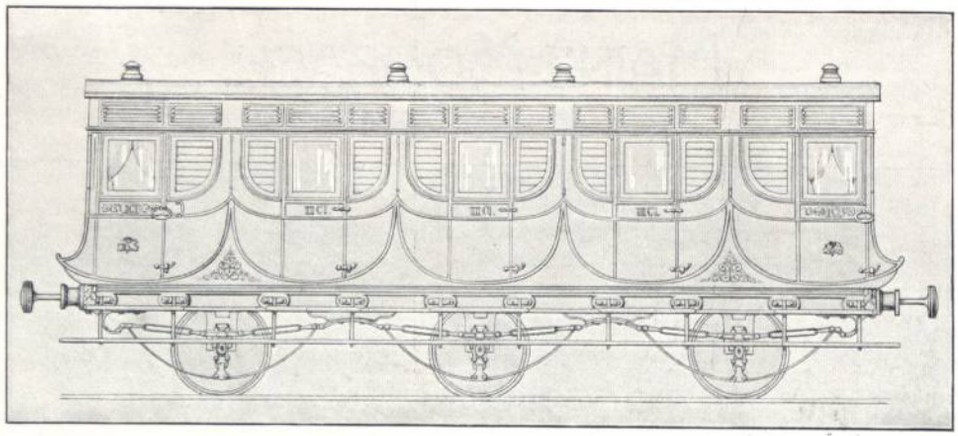
Die ersten Lieferungen (Taunusbahn, Bonn-Köln, Main-Neckar, Main-Weser usw.) wurden in den väterlichen Werkstätten im Herzen der Stadt Mainz mit den handwerksmäßigen Einrichtungen der Wagenbauerei zusammengestellt, noch mit Pferden mühsam durch die engen Straßen der Stadt über die Schiffbrücke bis zum nächsten Schienengleise der damals noch ganz vereinzelten Bahnstrecken gezogen oder auch mit Kohlennachen in Rückfracht den Rhein abwärts geleitet.

Da die in der Stadt zur Verfügung stehenden Raum- und Arbeitsverhältnisse für den Bau von Eisenbahnwagen, selbst damaliger kleinerer Abmessungen,

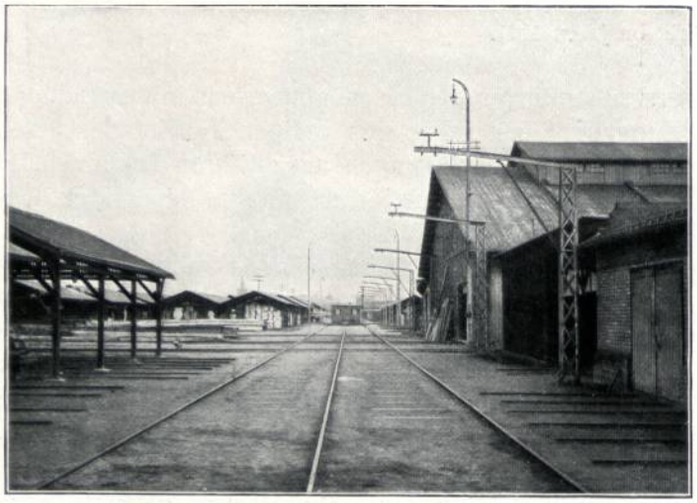


Salonwagen aus dem Jahre 1847.

auf die Dauer als ungenügend empfunden wurden, mußte die junge bescheidene Industrie 1845 außerhalb der Stadt nach dem Vorort Mombach, welcher damals nur einige Hundert Einwohner zählte, auf ein landwirtschaftliches Anwesen verlegt werden, dessen Wirtschaftsgebäude zu einfachen Werkstätten eingerichtet wurden. In Gemeinschaft mit Thomas Harig, welcher als Gesellschafter dem Unternehmen beigetreten war, wurde hier unter der Firma „Gastell & Harig“ (bis 1872) der Eisenbahnwagenbau weiter entwickelt. Die innerpolitischen Wirren 1848 und der wirtschaftliche Rückgang dieser Zeit lähmten allerdings noch in den folgenden Jahren den Ausbau des jungen Eisenbahnwesens in Deutschland und brachten den Anfängern sorgenvolle Tage, entmutigten sie aber nicht in dem Streben, allmählich ihr Werk, folgend der durch englischen Gewerbefleiß befruchteten Maschinentechnik, immer mehr technisch auszugestalten, um den großen Anforderungen, welche der nun eintretende mächtige Aufschwung des allwärts emporblühenden Verkehrswesens in der Folgezeit an die Leistungen des Eisenbahnwagenbaues stellte, unter den Ersten voll und ganz zu entsprechen. Folgte auch diesem Aufschwunge anfangs der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts im Zusammenhange mit den Auswüchsen der sogenannten Gründerzeit und der ansetzenden Zollabsperrung seitens des Auslandes eine Reihe von Jahren des wirtschaftlichen Niederganges, so erholte sich doch allmählich wieder das gesamte Wirtschaftsleben Deutschlands und mit ihm die Waggonbauindustrie. Die weitere Durchführung



Personenwagen I./II. Kl. aus dem Jahre 1847.



Schiebebühnen Straße im Holzhof.



Sägewerk.



Schmiede.



Montagehalle.

der Verstaatlichung der Eisenbahnen in Preußen brachte nach jahrelanger künstlicher Zurückhaltung größeren Bedarf, während die Einwirkungen des großzügigen amerikanischen Eisenbahnwesens auch eine Umgestaltung der bisherigen Wagentypen mit sich brachten. An Stelle der dereinstigen 2-achsigen einfach ausgestatteten Personenwagen von geringen Abmessungen, mit Handbremsen, Wärmeflaschen und Kerzenlicht, äußerlich noch nach Form der Postkutschen, werden nunmehr stolze Drehgestellwagen auf 4 oder 6 Achsen laufend, über 20 m Kastenlänge, mit Innengängen und Toiletten, luxuriöser Einrichtung, mit breiten Metallrahmenfenstern, gewölbtem Dach, Lüftungsaufsätzen, Dampfheizung, elektrischer oder Ölgasbeleuchtung, automatischen Bremsen eingestellt. Die Ladefähigkeit der Güterwagen steigt von 10 auf 15, 20, 35 ja 80 t und dementsprechend ihre Abmessungen. An Stelle des Holzes tritt immer mehr Eisen.

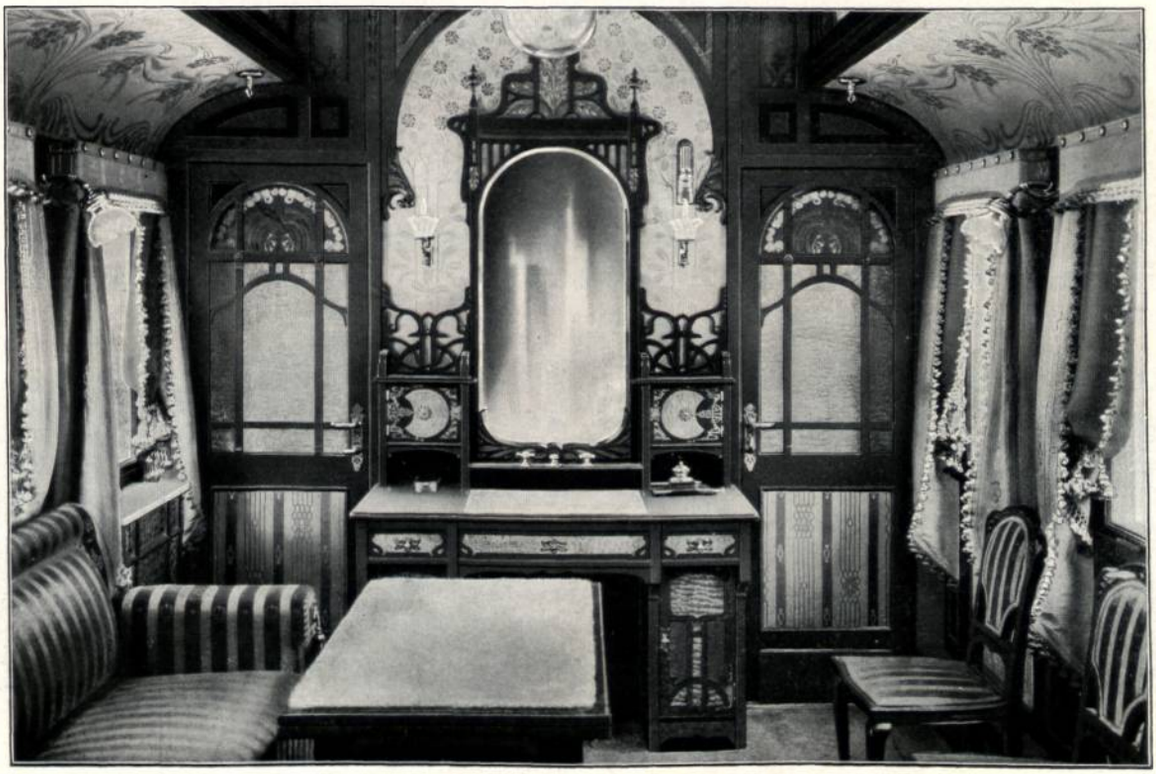
Alle diese und noch viele unerwähnte konstruktive Umwälzungen brachten naturgemäß für den Eisenbahnwagenbau eine vollständige Umwälzung der Fabrikationseinrichtungen mit sich, und nur wenige ältere Werke waren in der glücklichen Lage, an der alten Stelle alle die notwendigen Neuanlagen schaffen zu können. Auch das berichtende Werk konnte in den letzten zwanzig Jahren in allen seinen Teilen planmäßig von Grund aus umgebaut und umgestaltet werden, so daß es heute mit seinen Einrichtungen und seinen Leistungen wohl jeden Vergleich aushalten kann.

Die letzten Auszeichnungen der Weltausstellungen Paris 1900: Goldene Medaille, Brüssel 1910: Grand Prix, geben hiervon Zeugnis. Die derzeitige Geschäftsleitung des Werkes liegt in den Händen der Herren Geheimen Kommerzienrat Josef Gastell, Franz Gastell und Dr. jur. Otto Gastell.

Das Werk beherrscht heute eine Gesamtfläche von zirka 160 000 qm, von welchen über zirka 52 000 qm bebaut sind. Die mehrstöckigen Neubauten sind aus Eisenbeton feuersicher errichtet, die Arbeits- und Maschinenräume hell und luftig; Staub und Späne werden von den Maschinen abgesaugt; elektrisches und Gaslicht beleuchtet die Werkstätten, welche durchweg mit Dampf geheizt sind. Allerneueste Spezialmaschinen der Holz- und Eisenbearbeitung stehen allwärts reichlich zur Verfügung der Fabrikation. Besondere Erwähnung möge die jüngste Ausstattung der Gesenkschmiede mit schweren Schmiedepressen, der Eisenmontage mit mechanischer Nietung finden.

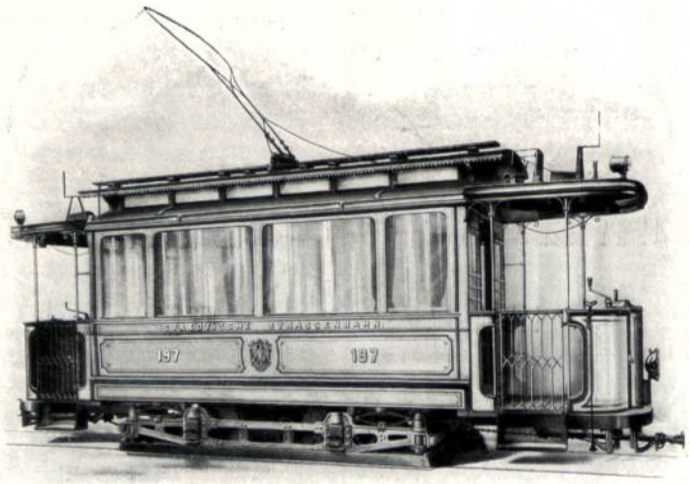
Inmitten der umfangreichen Holzlagerplätze von zirka 50 000 qm, auf welchen die großen Vorräte an mehrjährig geschnittenem Hart- und Weichholz unter Dachung zur Lufttrocknung aufgehölzelt lagern, steht das ausgedehnte Holzsägewerk mit seinen starken Vertikal- und Horizontal-Blocksägen und sonstigen Sägemaschinen. Wenn auch die Verwendung des Holzes im Eisenbahnwagenbau gegenüber früheren Zeiten durch die Verwendung von Eisen teilweise verdrängt worden ist, so ist doch immer noch für Kastenbau und Ausstattung langgelagertes lufttrockenes Holz der unentbehrliche Stoff des Wagenbaues, und geben seine Vorräte immer noch einen guten Maßstab für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der betreffenden Wagenbauanstalten.

Das Werk hat eigenes Wasser- und Gaswerk, elektrische Kraftlichtzentrale und eigene Anschlußbahn mit Lokomotivbetrieb, während der Transportverkehr innerhalb des Werkes über ein allwärts ausgebildetes Gleisnetz mit Voll- und Schmalspur sich bewegt. Elektrische Schiebebühnenanlagen vermitteln den Verkehr von der Hauptstrecke über Drehscheiben nach den einzelnen Werkstätten. Lauf- und Lastkrahne,



Salonwagen Sr. Kgl. Hoh. des Großh. v. Hessen.

mechanische Hebezeuge und Materialaufzüge besorgen überall den vertikalen Transport. Ebenso große Sorgfalt wie auf die Fabrikationseinrichtungen ist auf einen gefahrlosen und hygienisch einwandfreien Arbeitsbetrieb sowie auf die Wohlfahrtspflege des Arbeitspersonals verwandt worden. Wascheinrichtungen, Kleiderablagen, vielseitige Wirtschaftskantinen in Selbstverwaltung mit Koch- und Wärmeküche, Speisesaal, Bibliothek usw. stehen ihm zur Verfügung, ebenso auch die Station für täglichen ärztlichen Rat und Verband Sanitätskolonne und Krankenhaus. Eine größere Anzahl von eigenen Häusern und Wohnungen werden zu billigen Vorzugspreisen an das Beamten- und Arbeitspersonal mietweise überlassen.

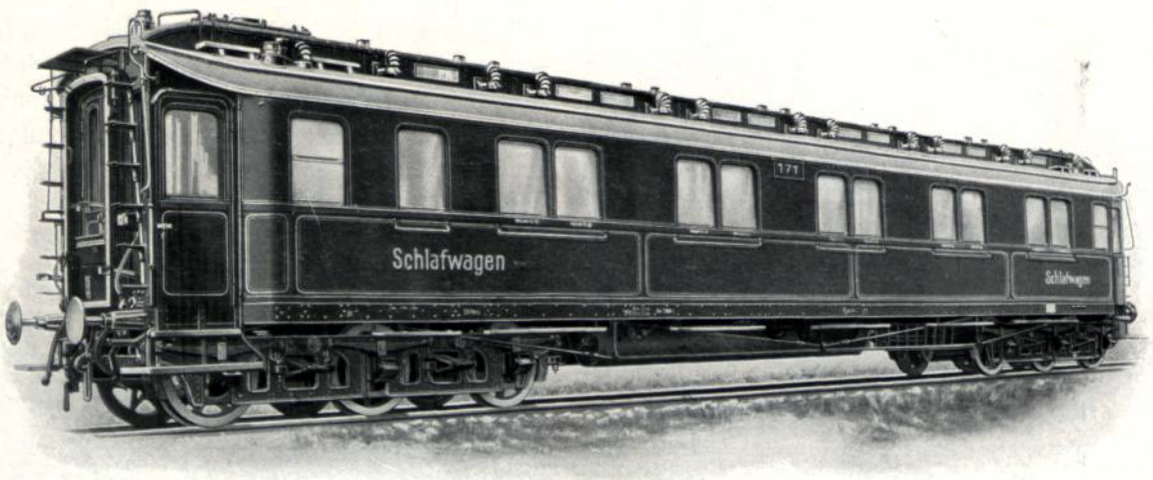


Elektr. Straßenbahn-Wagen.

Die Fabrik baut alle Arten Personenwagen jeder Ausstattung (Salonwagen, Schlafwagen, Speisewagen usw.), Post- und Gepäckwagen, sowie Güterwagen jeder Art für Haupt-, Neben- und Straßenbahnen, ebenso Spezialgüterwagen für die Großindustrie (Kühlwagen für Bier, Butter, Fleisch usw., Spezialwagen für lebendes Geflügel, Kessel-, Behälter- und Topfwagen zur Beförderung von Petroleum, Spiritus, Teer und sonstigen chemische Produkte, Düngerwagen usw.)

Ihr Absatzgebiet erstreckt sich außer Deutschland auf Österreich, Schweiz, Italien, Balkanstaaten, Türkei, Niederlande, Schweden, Rußland und Übersee. Sie beschäftigt ein Personal von 1500 Köpfen und verfügt über eine Motorkraft von 1200 PS. Ihre Jahresproduktion umfaßt 3500 Eisenbahnfahrzeuge aller Art.

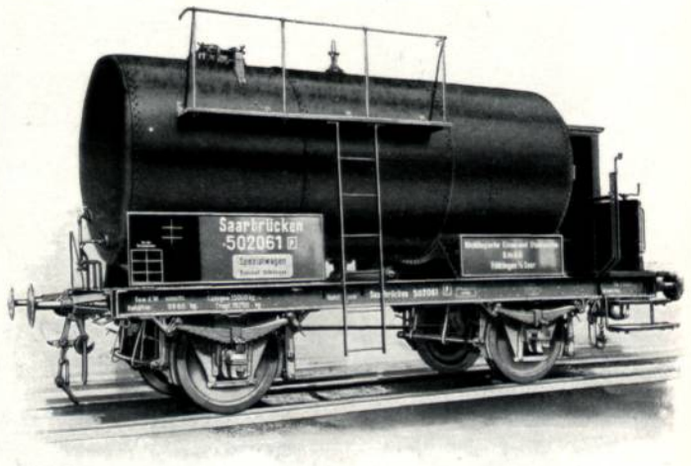
Zur Veranschaulichung des Werkes, seiner Einrichtungen und Erzeugnisse aus alter und neuerer Zeit sind einige photographische Abbildungen dem Texte eingefügt.



Schlafwagen.



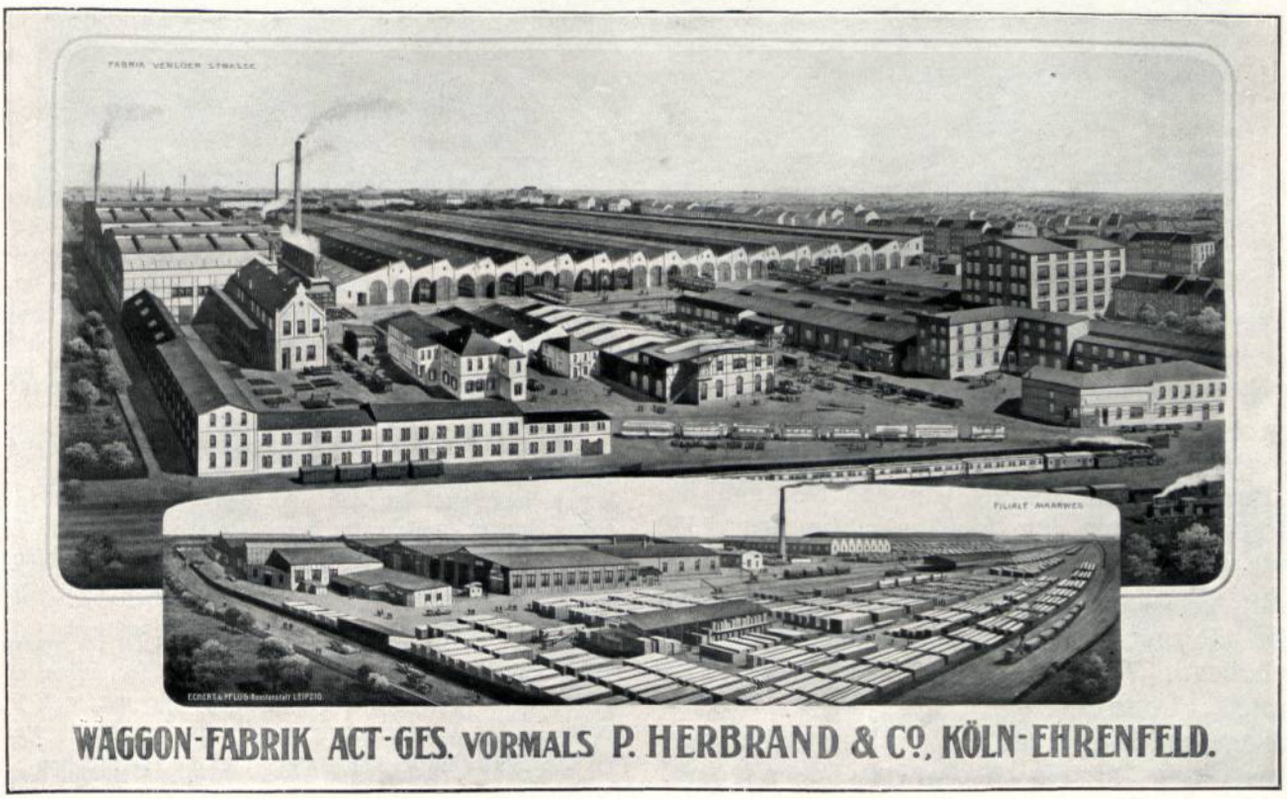
Biertransport-Wagen.



Kesselwagen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Waggonfabrik Actien-Gesellschaft vorm. Herbrand & Cie.
Köln-Ehrenfeld.



Die Firma, deren Fabrikanlagen die obige Abbildung veranschaulicht, wurde als kleines Werk im Jahre 1866 gegründet.

Die Fabrik beschäftigte damals 150 Arbeiter, verfügte über eine Betriebsmaschinenkraft von 60 PS. und befaßte sich zunächst ausschließlich mit der Herstellung von Güterwagen der verschiedensten Gattungen sowohl für die staatlichen Eisenbahnverwaltungen als auch für Privatbahnen.

Schon nach kurzer Zeit erwies sich eine Vergrößerung der Fabrikanlagen als notwendig und im Anschluß daran wurde auch der Bau von Personenwagen für Straßen- und Kleinbahnen aufgenommen.

Besonders im Bau von Straßenbahnwagen, welche damals meist noch für Pferdebetrieb eingerichtet waren, wurde die Firma Herbrand sehr bald eine der leistungsfähigsten und renommiertesten Fabriken; wurden doch allein für die Stadt Berlin über 600 Fahrzeuge der verschiedensten Bauarten aus ihren Werkstätten geliefert.

Vom Jahre 1878 an baute die Firma auch Personen-, Post- und Gepäckwagen für den Staat und ist dessen Lieferantin für alle im Laufe der Jahre neu entstandenen Wagentypen bis zum sechsachsigen D-Zugwagen aller Klassen geblieben.

Bei der 1890 beginnenden Elektrisierung der Straßenbahnen war Herbrand die erste Fabrik, welche den Bau von elektrischen Wagen aufnahm und als besondere Spezialität beibehalten hat.

Allein für eine einzige Elektrizitätsgesellschaft sind im Laufe der Jahre an 2300 Motor- und Anhängewagen aus den Werkstätten der Firma hervorgegangen.

Die Lieferungen der Firma erstreckten sich nicht nur auf das Inland, sondern auch auf ausländische und überseeische Staaten und Städte; so wurden u. a. Fahrzeuge in größerem Umfange geliefert nach Holland, Rußland, Schweden, Dänemark, Schweiz, Italien, Spanien, Rumänien, Chile, Java, Japan und China.

Auch im Bau von Spezialwagen für alle Zwecke, wie Kesselwagen zum Transport chemischer Produkte, Bierwagen, Kühlwagen zum Transport leichtverderblicher Lebensmittel, Blumen etc., sowie im Bau von Selbstentladern für die Berg- und Hüttenindustrie besitzt die Firma vielseitige Erfahrungen.

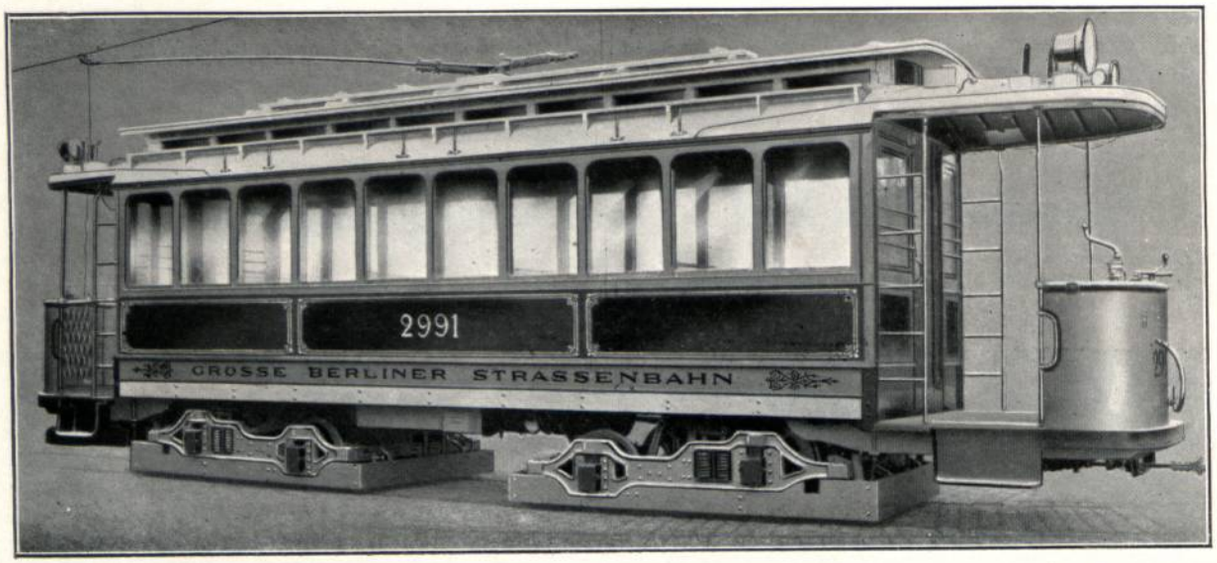


Abb. 1. 4achsiger Motorwagen der Großen Berliner Straßenbahn.

Die Gesamtzahl aller seit dem Bestehen der Fabrik hergestellten Fahrzeuge beträgt 37 300 Stück.

Die Firma, welche nach ihrer im Jahre 1889 erfolgten Umwandlung in eine Aktiengesellschaft noch erheblich vergrößert wurde, verfügt heute über eine Betriebsmaschinenkraft von 825 PS. und beschäftigte zu Zeiten der Hochkonjunktur über 1450 Beamte und Arbeiter.

Mit Ausnahme der Radsätze und Gußarmaturen werden alle zum Bau der verschiedensten Fahrzeuge erforderlichen Teile in den eigenen Werkstätten hergestellt. Diese sind mit den modernsten Arbeitsmaschinen und Einrichtungen versehen; zudem verfügt die Firma über ein reichhaltiges Lager in- und ausländischer Hölzer.

Die Produktion der Fabrik beträgt je nach Beschaffenheit der herzustellenden Fahrzeuge zirka 500—600 Personen- und Straßenbahnwagen und zirka 1500—1800 Güterwagen pro Jahr.

In den Abbildungen 1, 2 und 3 sind einige in letzter Zeit von der Firma hergestellte Wagen veranschaulicht, zu deren Ausführungseinzelheiten nachstehendes bemerkt sei:

Abbildung 1 stellt einen vierachsigen Motorwagen der Großen Berliner Straßenbahn dar.

Diese Wagentype wird allgemein als „Wechsel- oder Verwandlungswagen" bezeichnet, eine Benennung, welche daraus hergeleitet ist, daß man den Wagen vermöge seiner vielen Fenster, welche im herabgelassenen Zustande gänzlich in der Seitenwand verschwinden, schnell von einem geschlossenen Wagen in einen offenen Wagen und umgekehrt verwandeln kann.

Der für Normalspur gebaute Wagen bietet im Innern Sitzplätze für 30 Personen; die Sitze sind quer aufgestellt und teilen den Wagenkasten in 5 Einzelabteile mit je 6 Plätzen, wobei in der Längsrichtung ein freier Durchgang verbleibt.

Die Sitze sind so konstruiert, daß die eigentlichen Sitzteile und Rückenlehnen, welche aus einer gefederten, mit graublauem Plüsch überzogenen Polsterung bestehen, bequem aus den Rahmengestellen, die auf gußeisernen Füßen ruhen, herausgenommen werden können. Auf den Rückenlehnen der Doppelsitze sind in der Länge der Sitze Haltestangen aus Mahagoniholz, welche in Rotgußhaltern gelagert sind, vorgesehen.

In jedem Einzelabteil sind in jeder Seitenwand je 2 ziemlich hohe Fenster angeordnet, welche mit Gummi in Delta-Metallrahmen gefaßt sind und — wie schon erwähnt — ganz in die

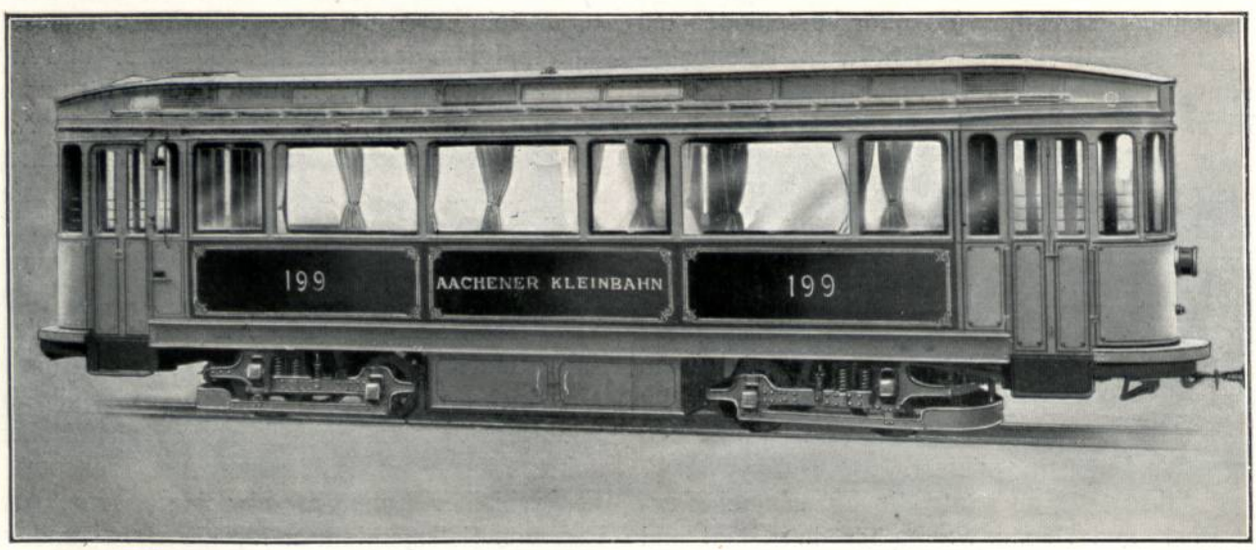


Abb. 2. 4achsiger Motorwagen der Aachener Kleinbahn.

Seitenwand versenkt werden können. Um das Klappern der Fenster während der Fahrt zu vermeiden, sind dieselben mit einem gefederten Druckrahmen eingesetzt.

Vor den Fenstern sind Springrouleaux aus grünem Stoff vorgesehen, welche in jeder beliebigen Stellung stehen bleiben und im aufgerollten Zustande zwischen der inneren und äußeren Dachverkleidung verschwinden. Unterhalb der Fenster sind die Seitenwände von außen mit gut gespanntem Eisenblech, von innen mit einer in Mahagoni gehaltenen Holztäfelung verkleidet. Diese Verkleidung ist unten zu einem Kasten ausgebildet, welcher das zur Verstrebung des Kastens angewendete Sprengwerk verdeckt.

Der Eingang zum Wagen erfolgt von den Perrons aus durch die in den Stirnwänden des Kastens befindlichen Schiebetüren. Die Stirnwände sind an der Seite, nach welcher die Türen aufgehen, doppelt ausgeführt und erhalten über den Türen Klappen zur Revision der Türrollen etc.; auch die nach innen liegenden Fenster der Wände sind zu diesem Zwecke aufklappbar angeordnet.

Das Dach, welches an den Seiten stark gewölbt ist, trägt in der Mitte einen Ventilationsaufbau, dessen Seitenwände mit horizontal drehbaren Fenstern aus gelbem Ornamentglas versehen sind. Von den zahlreich angeordneten Dachspiegeln sind eine größere Anzahl mit in der ganzen Wagenbreite durchgeführten Flacheisen armiert, um dem Kasten auch oben einen soliden Querverband zu geben.

Von außen erhält das Dach eine mit Segeltuch überzogene Kiefernholzverschalung, während zu der inneren Verkleidung dreifach verleimte Fourniere verwendet wurden, von denen das sichtbare aus Vogelaugenahorn besteht. Durch Zierleisten ist die innere Decke in verschiedene Felder eingeteilt und in geschmackvoller Weise mit Malerei abgesetzt. Alle übrigen zur inneren Ausstattung des Kastens verwendeten sichtbaren Hölzer bestehen aus Mahagoni und alle Beschläge aus poliertem Rotguß, wodurch der Wagen ein äußerst elegantes Aussehen erhält.

Im übrigen ist das Gerippe des Wagens aus Eichen- und Eschenholz und der Bodenrahmen aus Pitchpine hergestellt. Auf dem Fußboden, welcher zwecks Revision der Motore mit entsprechenden durch Klappen abgedeckten Öffnungen versehen ist, ist ein in der Längsrichtung verlegter Lattenrost aus Eichenholz aufgeschraubt.

Die dem Wagenkasten vorgebauten Perrons sind zur Aufnahme von je 8 Fahrgästen bemessen. Sie werden durch am Wagenkasten befestigte ⊔-eisen getragen, sind nach vorn stark abgerundet und mit einer Rammbohle versehen; vor den Perronblechen sind zudem noch sogenannte Schutzwesten aus Stahlbändern angebracht.

Der Abschluß der Einstiegöffnungen erfolgt durch zusammenschiebbare Gittertüren, welche im zusammengeschobenen Zustande umgelegt und an das Perronblech angelegt befestigt werden können. Im übrigen sind die Perrons offen, nur die Fahrschalter, Bremsspindeln, Sandstreuerspindeln und die Ventile zur Bedienung der Luftdruckbremse sind in verschließbaren Schränken untergebracht. Die dem Kasten zunächstliegenden Säulen zum Tragen des Perrondaches sind mit Leitersprossen versehen um bequem auf das Wagendach gelangen zu können, woselbst zu beiden Seiten des Ventilationsaufbaues Laufroste vorgesehen sind. Unter den Perrondächern befinden sich Signalglocken mit durch den Kasten hindurchgeführten Riemenzügen; unter den Perronböden sind Alarmglocken angebracht, welche vom Wagenführer mit dem Fuße betätigt werden.

Der Oberwagen ruht auf zwei als Maximum-Traction-Trucks gebauten Drehgestellen und ist ausgerüstet mit einer von jedem Perron aus zu bedienenden, gleichzeitig mit 4 Klötzen auf jedes Drehgestell wirkenden Handbremse und einer hiermit vereinigten Luftdruckbremse. Ferner befinden sich vor jeder Triebachse 2 Sandstreuer, welche gemeinsam vom Perron aus betätigt werden.

Die Luftdruckbremse, sowie die Drehgestelle sind Fabrikate der Firma H. H. Böker-Berlin.

Abbildung 2 zeigt einen vierachsigen 1 m spurigen Motorwagen der Aachener Kleinbahn. Derselbe ist hauptsächlich für den Verkehr auf den Außenlinien bestimmt und daher mit ganz geschlossenen Vorbauten versehen, welche durch Drehtüren abgeschlossen sind. Der Wagenkasten bietet bei einer Länge von 7,6 m Raum für 30 Sitzplätze und ist durch eine Zwischenwand in zwei ungleich große Abteile (Raucher- und Nichtraucher) geteilt. Die Größe der geschlossenen Vorbauten ist für je 7 Stehplätze bemessen.

Die aus Latten von abwechselnd Nuß-Satin und Eschenholz bestehenden Sitze im Innern des Wagens sind längs der Seitenwände aufgestellt, so daß in der Mitte ein breiter Gang verbleibt. In jeder Seitenwand sind entsprechend der Teilung der Abteile 3 größere feste Fenster aus Spiegelglas und 3 kleinere herablaßbare Fenster vorgesehen, welch letztere in Teakholzrahmen gefaßt sind. Vor diesen Fenstern befinden sich Schiebegardinen aus braunem Wollstoff und über denselben geflochtene Netze zur Unterbringung von Gepäckstücken etc.

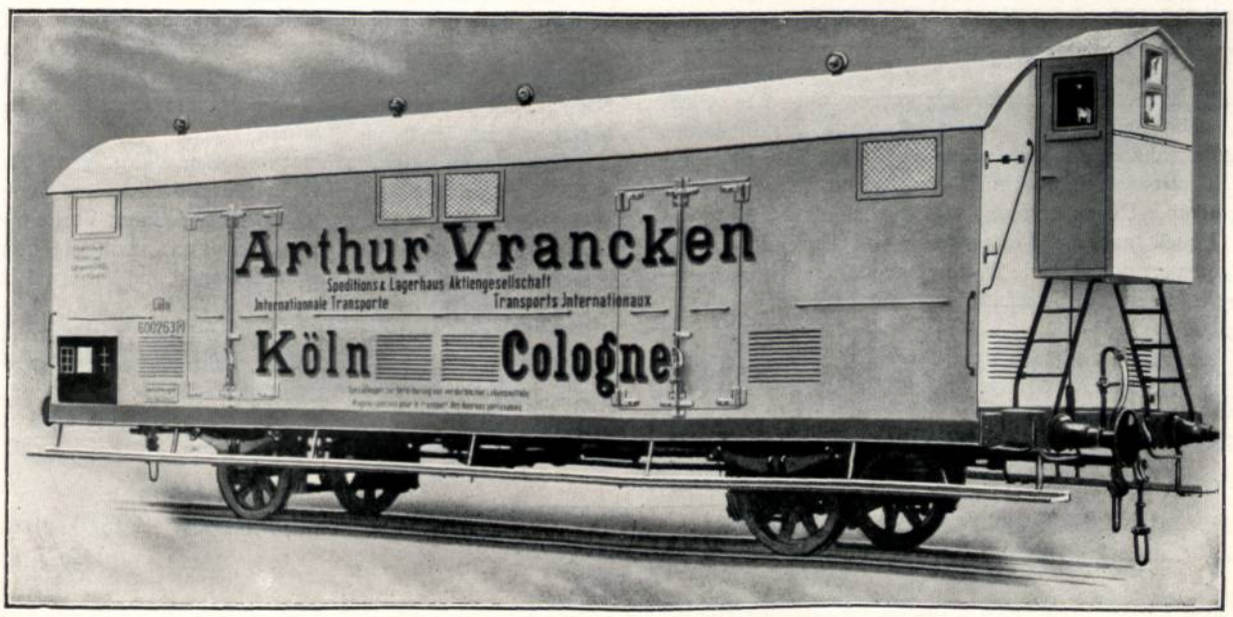


Abb. 3. Kühlwagen.

Das Kastengerippe ist aus Eichenholz gefertigt und direkt mit dem eisernen Gestellrahmen, welcher auf den Drehgestellen ruht, verschraubt. Zu den einzelnen Verbindungen sind kräftige eiserne Winkel verwendet und zudem in den Seitenwänden noch Verstrebungen aus diagonalen Flacheisen vorgesehen. Zu dem Rahmenwerk der Kopfwände ist Eschenholz verwendet, während die hierin eingesetzten Füllungen mit amerikanischem Nußbaum fourniert sind, aus welchem Holz auch alle Zier- und Verkleidungsleisten bestehen. Die Decke ist doppelt verschalt und die innere derselben aus 3 fach verleimten weiß gestrichenen Holzfournieren hergestellt.

Das Dach trägt in der Mitte einen Ventilationsaufbau, welcher ganz über die Perrons heruntergezogen ist. In den Seitenwänden dieses Aufbaues befinden sich horizontal drehbare Fenster, während in den Kopfwänden desselben und zwar in der Mitte über der Perronabschlußwand Signalvorrichtungen und leicht auswechselbare Routenschilder eingebaut sind. Ein Teil des Aufbaues, soweit derselbe sich über den Vorbauten befindet, ist auch zur Aufnahme von Widerständen eingerichtet, an welchen Stellen in die Seitenwände Lüftungsjalousien eingebaut sind.

Die Vorbauten, welche vorn stark abgerundet und mit einer Rammbohle versehen sind, erhalten in der vorderen Wand je ein größeres und 2 kleinere Fenster, von welch letzteren das rechtsseitige herablaßbar und zu diesem Zwecke in Metallrahmen gefaßt ist.

Vor diesen Fenstern sind Schränke zur Aufnahme der Fahrschalter sowie der Brems- und Sandstreuerspindeln vorgesehen.

Da der Wagen nur mit zwei Elektro-Motoren ausgerüstet ist, so sind die Drehgestelle als Maximum-Traction-Trucks gebaut; die Triebachsen derselben sind mit Rädern von 900 mm und die Leitachsen mit solchen von 600 mm Durchmesser versehen. Die Langträger der Drehgestelle werden aus gegossenen Achshaltern gebildet, welche durch kräftige Flacheisen miteinander verbunden sind. Durch zwischengenietete Querträger und Diagonalverstrebungen sind diese Träger zu einem stabilen Rahmen ausgebildet.

In jedem Langträger sind 2 Spiralfedern eingebaut und oben durch mit Gleitflächen versehenen Brücken verbunden, auf welchen der Wagenkasten lose aufliegt. Die Lastverteilung erfolgt durch diese Federn zu $^3/_4$ auf die Triebachsen und zu $^1/_4$ auf die Leitachsen. Da bei diesen Drehgestellen ein mittlerer Drehzapfen fehlt, so sind die genannten Federbrücken auch seitlich am Kasten geführt, dessen Gleitflächen entsprechend dem Ausschlag der Drehgestelle gebogen sind. Die Arretierung des Kastens in der Längsrichtung erfolgt durch kräftige Zapfen (Mitnehmer), welche am Kasten befestigt und in einer an den Kopfträgern der Drehgestelle angebrachten Coulisse geführt sind.

Um ein Herausspringen der Leitachsen aus dem Gleise, besonders beim Durchfahren von Curven, zu verhüten, sind im Drehgestellrahmen noch querliegende Blattfedern eingebaut, welche sich unter regulierbarem Druck gegen Querträger des Kastens stützen. Durch entsprechend ausgebildete Gleitflächen wird der Druck auf die Leitachsen beim Durchfahren von Krümmungen vergrößert. Die Drehgestelle sind noch besonders durch direkt über den Achslagern befindliche Spiralfedern abgefedert.

Jede Triebachse und jede Leitachse wird mit je 2 Klötzen gebremst; die Betätigung der Bremse, wofür auf jedem Perron eine Gewindespindel vorgesehen ist, erfolgt für beide Drehgestelle gemeinsam.

Vor je einem Rade der Triebachsen befindet sich ein Sandstreuer, deren Bedienung ebenfalls von den Perrons aus erfolgt.

Unter dem Wagenboden ist zwischen den Drehgestellen ein großer, von beiden Längsseiten zugänglicher, mit Schiebern abgeschlossener Kasten angebracht, welcher zur Aufnahme von Marktgepäck und dergleichen bestimmt ist.

Bahnräumer, Fußtritte, Leitern zum Besteigen des Daches, Laufroste auf dem Dache, Signalglocken, Alarmglocken sowie die Zug- und Stoßvorrichtungen vervollständigen die mechanische Ausrüstung des Wagens.

In Abb. 3 ist ein für die Speditions- und Lagerhaus-Aktiengesellschaft Arthur Vrancken in Cöln ausgeführter Kühlwagen dargestellt.

Derselbe dient hauptsächlich zum Transport leicht verderblicher Lebensmittel, Südfrüchte, Gemüse, Blumen usw., welche die genannte Firma aus dem südlichen Frankreich importiert.

Der Wagen besitzt bei einer Kastenlänge von 11 m und einer Breite von 2,8 m eine Bodenfläche von 28,2 qm und einen Kubikinhalt von 74 cbm, wobei er mit stark gewölbtem Dach so hoch gebaut ist, als dies die einzelnen Durchgangsprofile der verschiedenen Bahnen, auf welchen der Wagen verkehrt, zuließen.

Das Dach, sowie die Seiten- und Kopfwände des Kastens sind doppelt ausgeführt und die zwischen den beiden Wandverschalungen verbleibenden Hohlräume mit Holzwolle ausgefüllt. In jeder Seitenwand sind zunächst zwei 1,5 m breite Flügeltüren vorgesehen. Ferner erhält jede Seitenwand 8 und jede Kopfwand 2 Ventilationsöffnungen, welche von innen durch Klappen abgedeckt werden können. Von außen befinden sich vor den unten liegenden Öffnungen aus Bandeisen gefertigte Jalousien, während vor die oben liegenden ein einfaches Drahtgitter gespannt ist.

Zur weiteren Ventilation sind in der Decke 8 Torpedo-Luftsauger angebracht, welche von innen durch Schließklappen ebenfalls außer Tätigkeit gesetzt werden können.

Die Wände des Kastens bestehen aus einem Gerippe von Pitch-pine, welches durch Flacheisenbänder in jeder Richtung gut verstrebt ist und innen mit horizontal liegenden, außen mit aufrecht stehenden Brettern verschalt ist. In der Mitte des Kastens ist eine Trennwand angebracht, welche, um ein Durchstreichen der Luft zu ermöglichen, aus mit Zwischenräumen verlegten aufrechten Latten besteht.

Der Fußboden ist einfach und ruht direkt auf dem eisernen Untergestell, an dessen Längsträgern noch Konsolen zur Unterstützung der Seitenwände angenietet sind.

Die allgemeine Bauart des Untergestelles, die Radsätze, Achslager, Tragfedern, Zug- und Stoßvorrichtungen sowie die Bremse entsprechen den für die Bauart staatlicher Betriebsmittel vorgeschriebenen Normen.

Der Wagen ist ausgerüstet mit einer 8 klötzigen Schraubenspindelbremse, Westinghouse-Luftdurckbremse und Dampfheizleitung. Mit Rücksicht auf den internationalen Verkehr war es erforderlich, außer den preußischen auch noch die belgischen und französischen Laternenstützen und Signalscheibenträger usw. anzubringen.

Die Wagen haben sich in jeder Beziehung durchaus bewährt, was die Firma Vrancken mehrfach zu größeren Nachbestellungen Veranlassung gegeben hat.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. Aktien-Gesellschaft, Breslau.

Am 22. Januar 1872 ging die im Jahre 1856 gegründete Eisenbahnwagen-Bauanstalt und Spritzenfabrik Gebrüder Hofmann in den Besitz der obigen Aktien-Gesellschaft über.

Die neu gegründete Aktien-Gesellschaft beschäftigte sich mit dem Bau von Eisenbahnfahrzeugen und anderen Transportmitteln, nebenbei auch mit der Fabrikation von Spritzen und Feuerwehrgerätschaften.

In den Jahren 1889 und 1891 wurden zur Vergrößerung der Fabrikanlage zwei Nachbargrundstücke erworben und auf dem einen der Lackierschuppen *l* errichtet.

Das 38 000 qm Bodenfläche umfassende alte Werk besteht gegenwärtig (vergl. Abb. 1) aus:

dem Verwaltungsgebäude a mit den Räumen für die Direktion, die Kasse, das kaufmännische Büro und den Wohnräumen,

dem Gebäude b mit der Magazinverwaltung im Erdgeschoß, dem technischen Büro und der Plankammer im I. Stock,

dem Kesselhaus c mit den Dampfkessel- und Betriebsmaschinenräumen; in demselben sind untergebracht: 3 Steinmüllerkessel mit je 152 qm Heizfläche, eine Verbund-Dampfmaschine von 150 PS., eine zweite Dampfmaschine von 100 PS., eine Dynamomaschine von 110 KW. für Elektromotoren zum Antrieb von Werkzeugmaschinen in entlegenen Werkstätten, eine Dynamomaschine von 45 KW. zur Beleuchtung und eine Akkumulatoren-Batterie mit 60 Doppelelementen und 861 Amp.-Stunden,

der mechanischen Eisenbearbeitungs-Werkstatt d,

der Schmiede e,

dem Eisenlager f,

dem Magazin g,

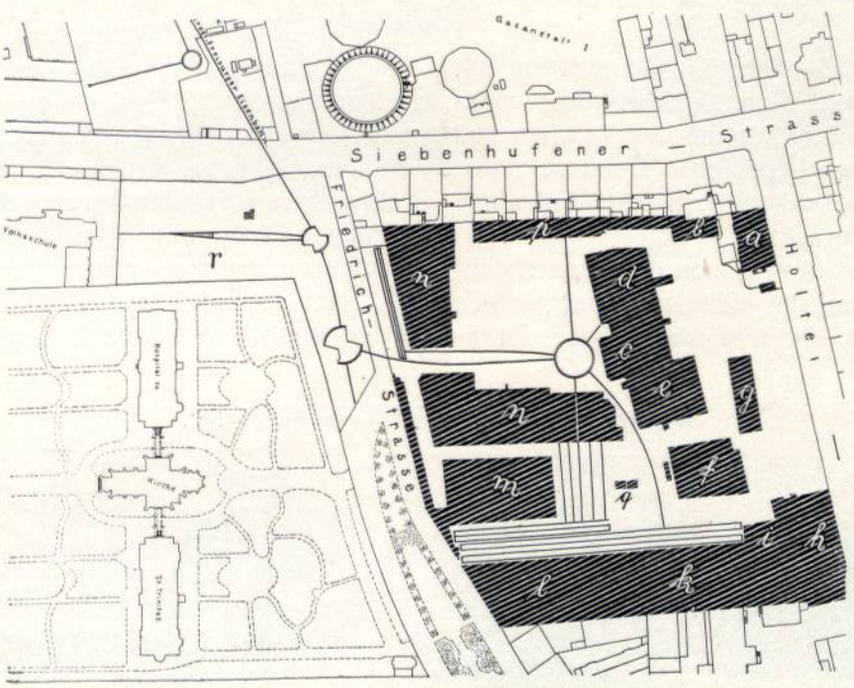


Abb. 1. *Lageplan:* altes Werk.

der mechanischen Holzbearbeitungs-Werkstatt h mit den größeren Holzbearbeitungsmaschinen im Erdgeschoß und mit kleineren Maschinen und der Tischlerei im I. Stock,

dem Kessel- und Maschinenhaus i für den Betrieb der Holzbearbeitung, enthaltend: 2 Dampfkessel mit 215 qm Heizfläche, eine Betriebsmaschine von 100 PS. und einen Elektromotor von 45 KW.,

der Werkstatt k mit der Stellmacherei und Montage der Wagenkasten für die Personen- und Gepäckwagen, der Lackiererei für Personenwagen l,

der Lackierwerkstatt für Personen- und Gepäckwagen m,

den Montier- und Lackierwerkstätten für Güterwagen n n,

dem Eisenlagerschuppen p und

der Ölküche q.

Jenseits der Friedrichstraße befindet sich der Holzlagerplatz r für das kieferne und fichtene Schnittmaterial.

Alle Materialien werden während ihrer Verarbeitung bis zum fertigen Wagen auf kürzesten Wegen unter Vermeidung jedes unnötigen Transports mittels der Fabrik- und Anschlußgleise, Drehscheiben und einer elektrisch betriebenen Schiebebühne von Werkstatt zu Werkstatt befördert und die fertigen Wagen dem Anschlußgleis zur Breslau-Freiburger Bahn überwiesen.

Im Jahre 1906 erwarb die Gesellschaft ein 34 500 qm großes, ebenfalls an die Breslau-Freiburger Bahn angeschlossenes Grundstück in Gräbschen bei Breslau für die Lagerung von Eichen- und Eschen-Rundstämme und Stapelung der aus denselben geschnittenen Bohlen und Bretter.

Zu diesem Zwecke wurden alle Teile des Platzes durch — siehe Situationsskizze Abb. 2 — geeignete Gleisanlagen zugänglich gemacht und ein Sägewerk mit Holzbearbeitungswerkstatt errichtet.

Es bedeuten:
a das Verwaltungsgebäude,
b das Sägewerk mit Holzbearbeitung,
c der Holzlagerschuppen und
d die Holzlagerplätze.

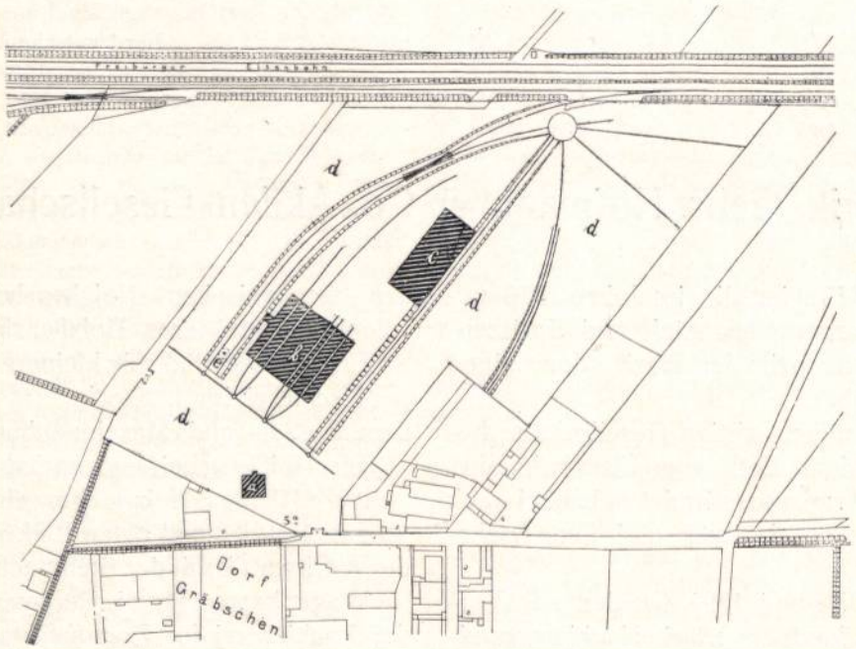


Abb. 2. *Lageplan:* Sägewerk.

Im Sägewerk arbeiten 3 Sägegatter, in der Holzbearbeitung mehrere größere Hobelmaschinen und Sägen, welche von einer im Maschinenhaus aufgestellten Wolfschen Heißdampf - Verbund - Lokomobile von 100 PS. angetrieben werden.

Außerdem sind vorhanden: ein Wasserturm mit Hydrantenanlage gegen Feuersgefahr, eine elektrische Beleuchtungsanlage für die Werkstätten und Lagerplätze und eine künstliche Holztrocknung, bestehend aus 2 Trockenkammern zur Aufnahme von Bohlen bis zu 20 m Länge.

Zum Abladen der Stämme von den Staatsbahnwagen und Aufladen auf die kleinen schmalspurigen Plateauwagen dient ein elektrisch betriebener Drehkran von 10 t Tragkraft.

In beiden Werken werden alle Späne durch Absaugungsanlagen neuester Bauart von den Holzbearbeitungsmaschinen unmittelbar abgesaugt und in die Kesselfeuerung befördert.

Die Fabrik beschäftigt gegenwärtig 40 Beamte und zirka 800 Arbeiter und baut hauptsächlich Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen jeder Gattung für normale und Schmalspur, ferner Draisinen, Rollböcke für die Beförderung normalspuriger Wagen auf Schmalspurbahnen und Dampfläutewerke, sowie alle Sorten von Straßenbahnwagen für jeden motorischen Betrieb und ist ständige Lieferantin von Betriebsmitteln für die preußische Staatseisenbahn.

Nachstehend einige Abbildungen der von der Waggonfabrik in letzter Zeit gebauten Wagen.

a. **Normalspurige Wagen** (1435 mm Spurweite).

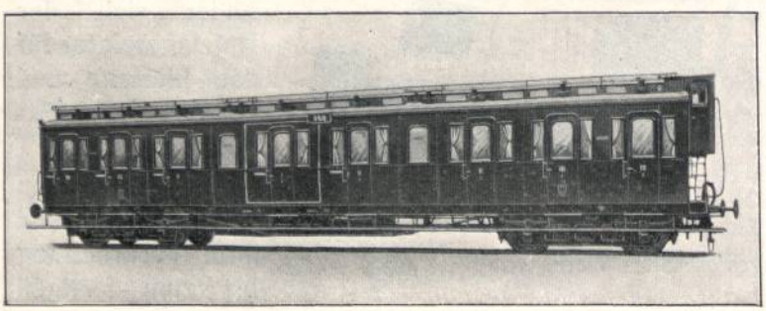


Abb. 3. Vierachsiger Abteilwagen I., II. und III. Klasse. Kastenlänge 16 920 mm; Kastenbreite 2600 mm; 5 Sitze I. Klasse; 21 Sitze II. Klasse und 32 Sitze III. Klasse.

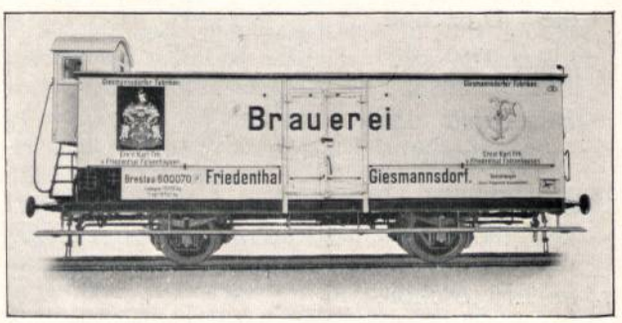


Abb. 5. Biertransportwagen. Kastenlänge 8300 mm; Kastenbreite 2800 mm; Tragfähigkeit 15 750 kg; ausgerüstet mit Eiskästen und Preßkohlenheizung.

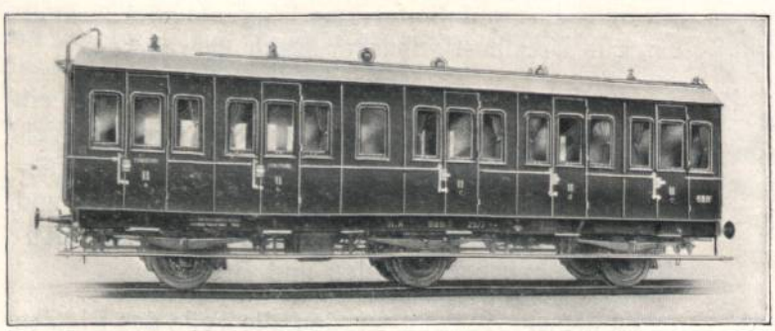


Abb. 4. Dreiachsiger Abteilwagen II. Klasse (für die italienische Meridionalbahn). Kastenlänge 11 000 mm; Kastenbreite 2800 mm; 42 Sitzplätze; die Wände und Decken mit Holztäfelung; elektrische Beleuchtung.

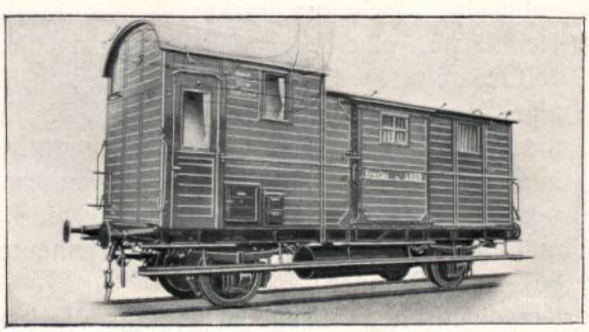


Abb. 6. Güterzuggepäckwagen. Kastenlänge 7200 mm; Kastenbreite 2600 mm; Tragfähigkeit 4200 kg.

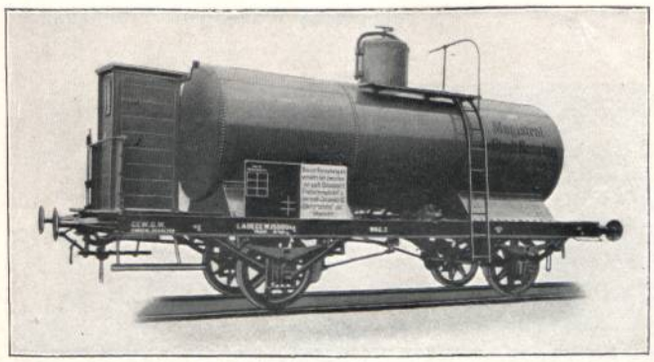


Abb. 7. Kesselwagen.
Kessellänge 6100 mm; Kesseldurchmesser 1800 mm; Tragfähigkeit 15 750 kg.

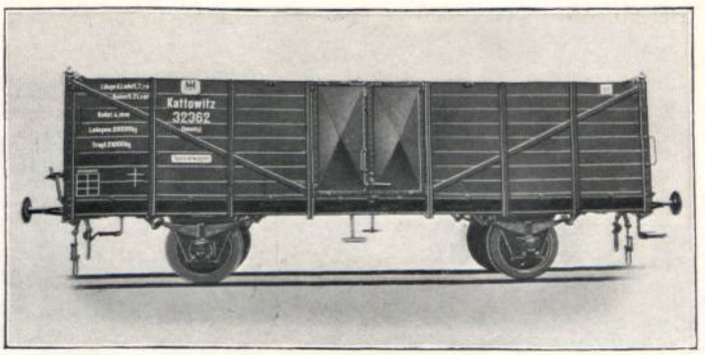


Abb. 8. Offener Güterwagen.
Kastenlänge 7800 mm; Kastenbreite 2820 mm; Ladegewicht für Koksladung 15 000, für Kohlen 20 000 kg; Tragfähigkeit 21 000 kg.

b. **Schmalspurige Wagen** (1000 und 600 mm Spurweite).

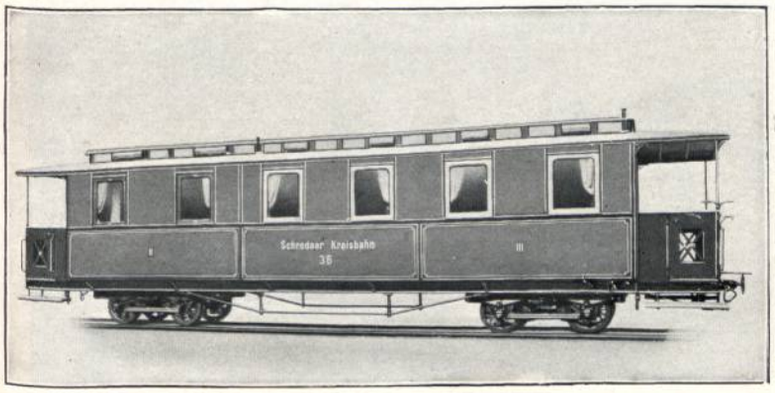


Abb. 9. Vierachsiger Personenwagen II. und III. Klasse.
Spurweite 1000 mm; Kastenlänge 9680 mm; Kastenbreite 2550 mm; 16 Sitzplätze II. Klasse und 32 Sitzplätze III. Klasse.

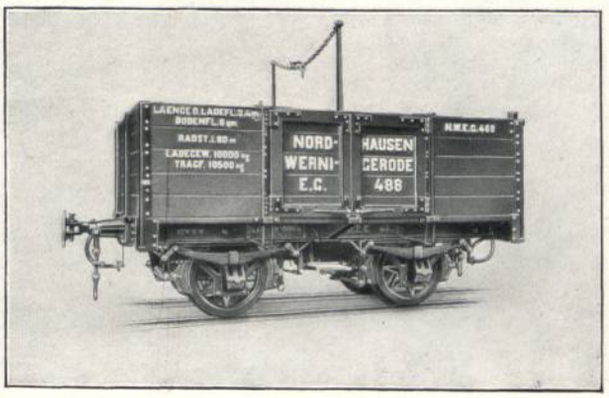


Abb. 10. Offener Güterwagen.
Spurweite 1000 mm; Kastenlänge 3470 mm; Kastenbreite 2470 mm; Tragfähigkeit 10 500 kg; die Seiten- u. Stirnwände abnehmbar für Langholztransport, mit Körtingbremse.

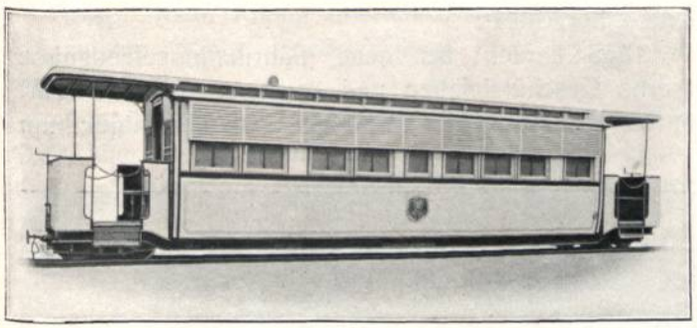


Abb. 11. Personenwagen (Kolonialbahnwagen).
Revisionswagen mit Salon, Küche, Toilette und Gepäckraum. Kastenlänge 8000 mm; Kastenbreite 2000 mm.

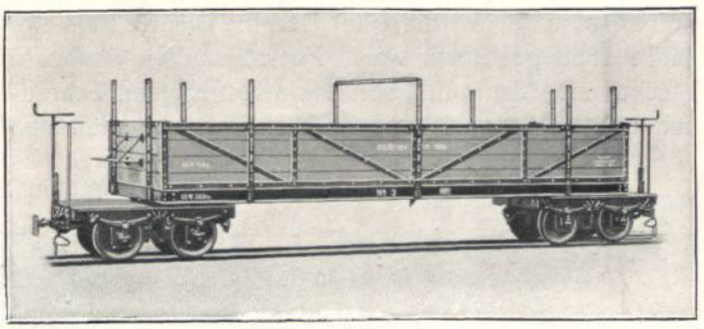


Abb. 12. Offener Güterwagen (Feldbahnwagen).
Spurweite 600 mm; Kastenlänge 4840 mm; Kastenbreite 1720 mm; Tragfähigkeit 5250 kg.

c. **Straßenbahnwagen.**

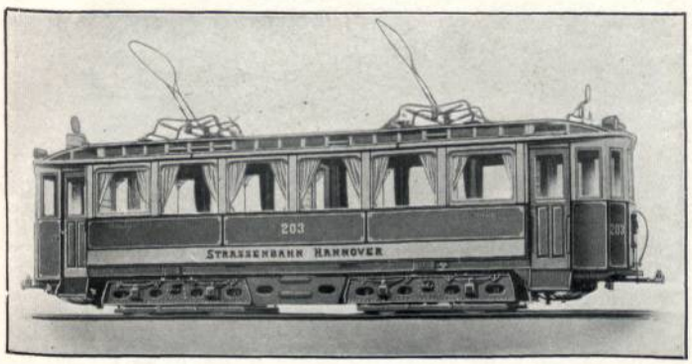


Abb. 13. Motorwagen.
Kastenlänge 8720 mm; Kastenbreite 2140 mm; 36 Sitzplätze; 12 Stehplätze.

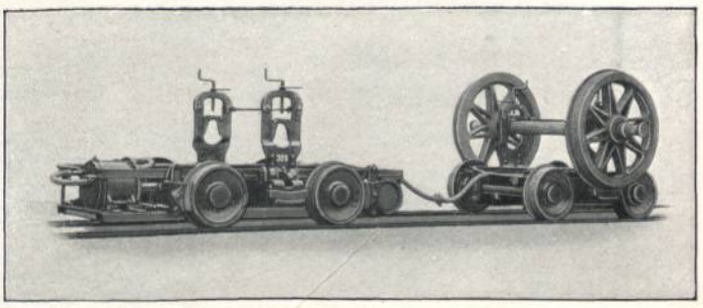


Abb. 14. Rollbock.
Spurweite 1000 mm; Tragfähigkeit 15 000 kg.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Waggonfabrik Killing & Sohn, Hagen i. W.

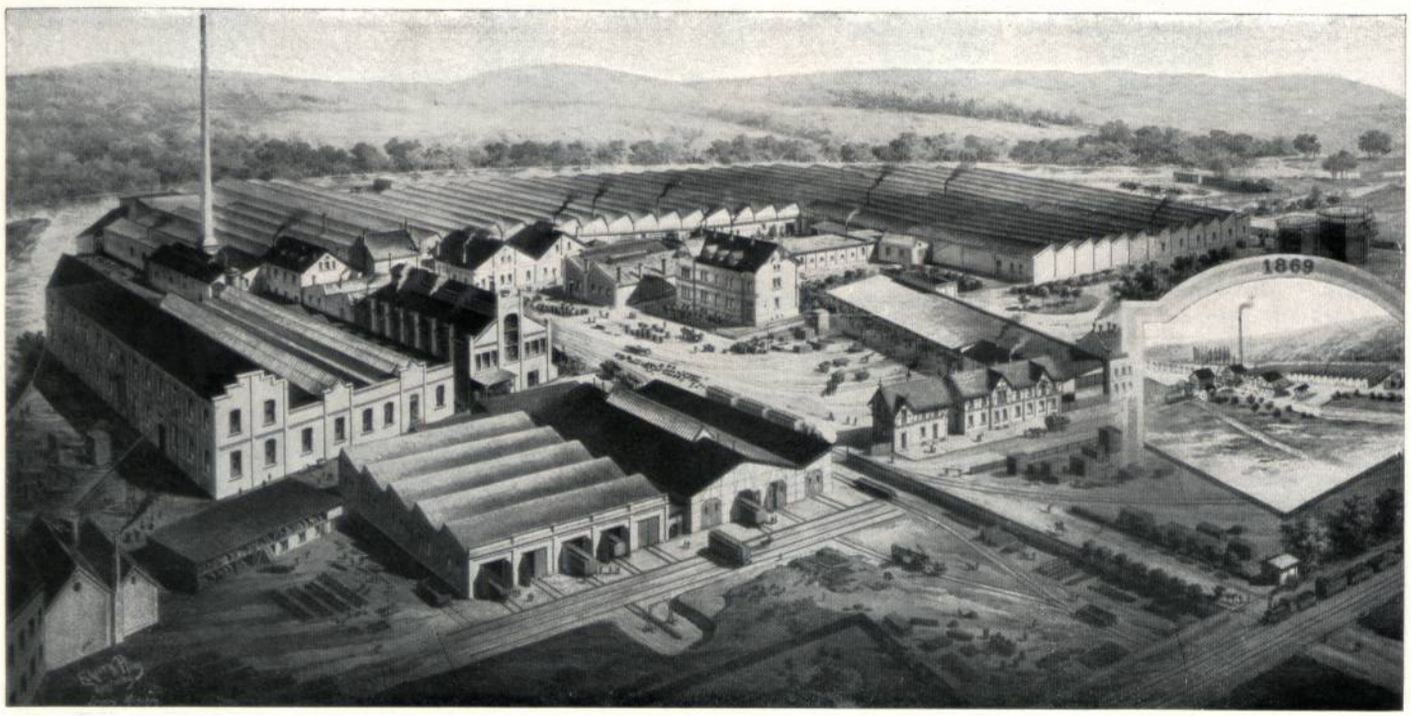


Abb. 1. Fabrikansicht.

Die Firma *Killing & Sohn* ist hervorgegangen aus der Firma Killing & Rath, die von Casp. Diedr. Killing und dessen Schwiegersohn Bernh. Diedr. Rath im Jahre 1858 gegründet war. Zuerst wurden Ambosse geschmiedet, dann die Fabrikation von Nägeln, Schrauben und sonstigen Eisenbahn-Utensilien aufgenommen und schon in den ersten Jahren in einer Menge von 50000 Pfund im Werte von 25000 Talern mit 50 Arbeitern hergestellt.

1865 kamen als neue Fabrikationserzeugnisse eiserne Geschützlafetten und sonstiger Artilleriebedarf für das Kriegsministerium hinzu. Das Gesamtquantum

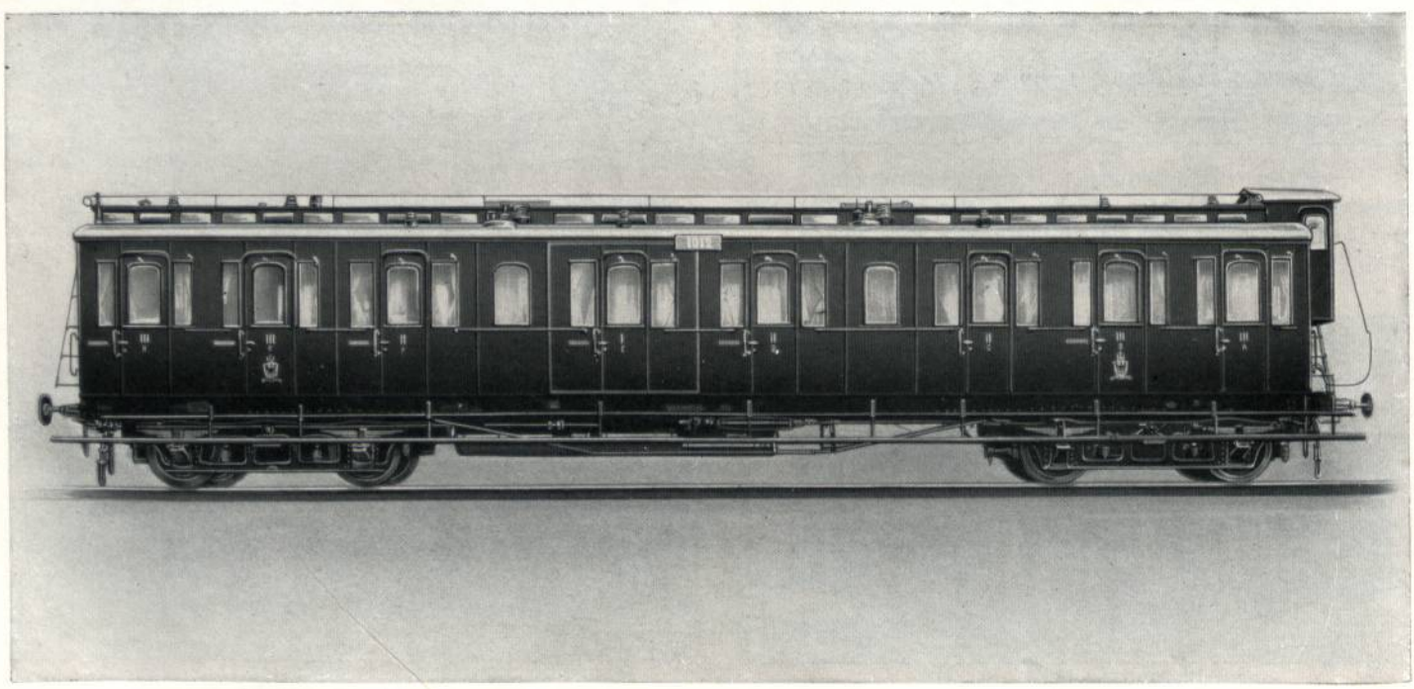


Abb. 2. 4achs. Abteil-Personenwagen I./II./III. Kl. mit Drehgestellen, mit Spindel- und Luftdruckschnellbremse (Westinghouse) nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn.

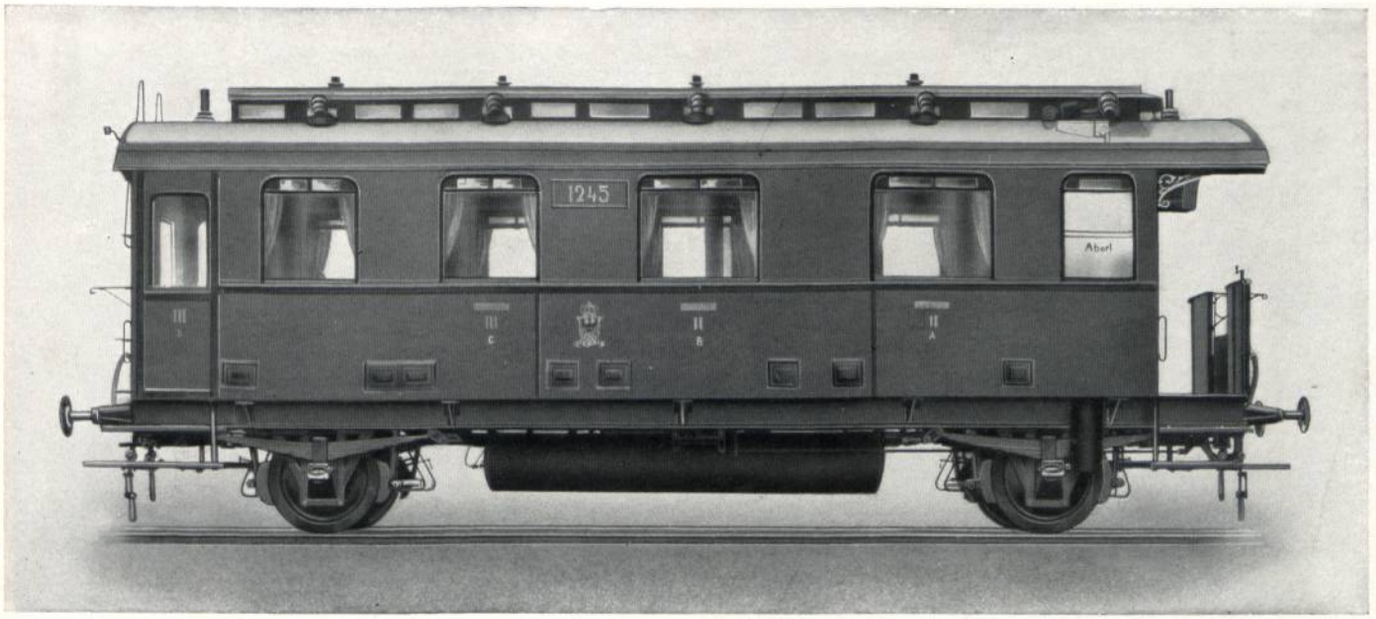


Abb. 3. 2achs. Durchgangswagen II./III. Kl. mit Mittel- und Seitengang und einem Vorbau vor der III. Kl. nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn.

belief sich auf 15000 Ztr. und wurde mit 125000 Talern gewertet.

Mitte 1868 wurde die Herstellung von Waggonbeschlagteilen und fertigen Waggons begonnen und schon in der Zeit vom 1. Mai 1871 bis 1. Mai 1872 wurden 1187 offene und 30 bedeckte Güterwagen geliefert; auch Personenwagen für Rumänien kamen in dieser Zeit zur Ablieferung. Zu der ursprünglich allein benutzten Wasserkraft wurde Dampfkraft angelegt. März 1870 trat Bernh. Diedr. Rath aus.

Casp. Diedr. Killing übernahm das Geschäft nun mit seinem Sohne Friedr. Killing unter der Firma Killing & Sohn.

Am 1. Januar 1873 wurde das Werk in eine Aktien-Gesellschaft unter der Firma Westfalia, Waggonfabrik auf Aktien, umgewandelt, die jedoch unter der Ungunst der Zeitverhältnisse nach 2 Jahren aufgelöst wurde.

Die beiden Vorbesitzer übernahmen nun das Werk wieder und richteten Anfang der 80er Jahre den Personenwagenbau in verstärktem Maße ein.

Mit dem Tode Casp. Diedr. Killing's [1888] ging die Firma durch Erbgang und Vertrag auf Friedr. Killing über. Durch bedeutende Neubauten und Grunderwerb wurde die Leistungsfähigkeit ganz erheblich gesteigert, so daß Güterwagen und Abteil- bezw. Durchgangspersonenwagen aller Klassen in großer Zahl hergestellt werden konnten. Sämtliche Beschläge bis auf Federn und Achsbüchsen sind seit Beginn des Waggonbaues fortlaufend im eigenen Betriebe fabriziert worden. Die Arbeiterzahlen stiegen von 150 [1880] auf 280 [1890], 420 [1900], 630 [1910].

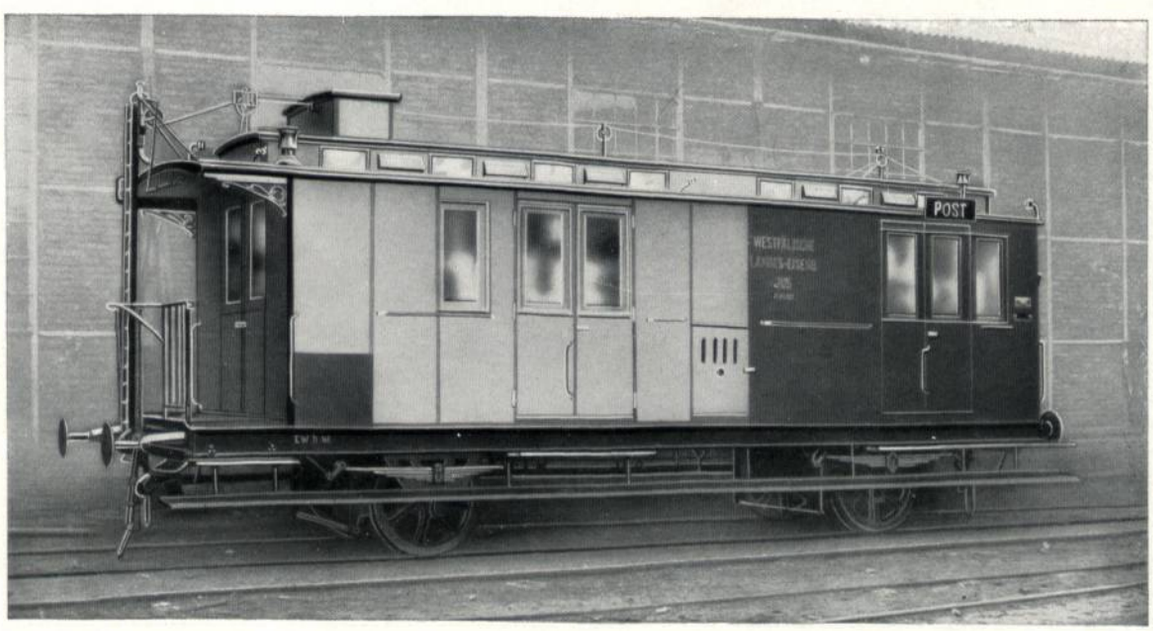


Abb. 4. 2achs. verein. Post-Gepäckwagen von 6 m Radstand, mit Spindel- und Luftsaugebremse (Hardy), Ofenheizung im Post-Abteil, Dampfleitung usw., im übrigen nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn.

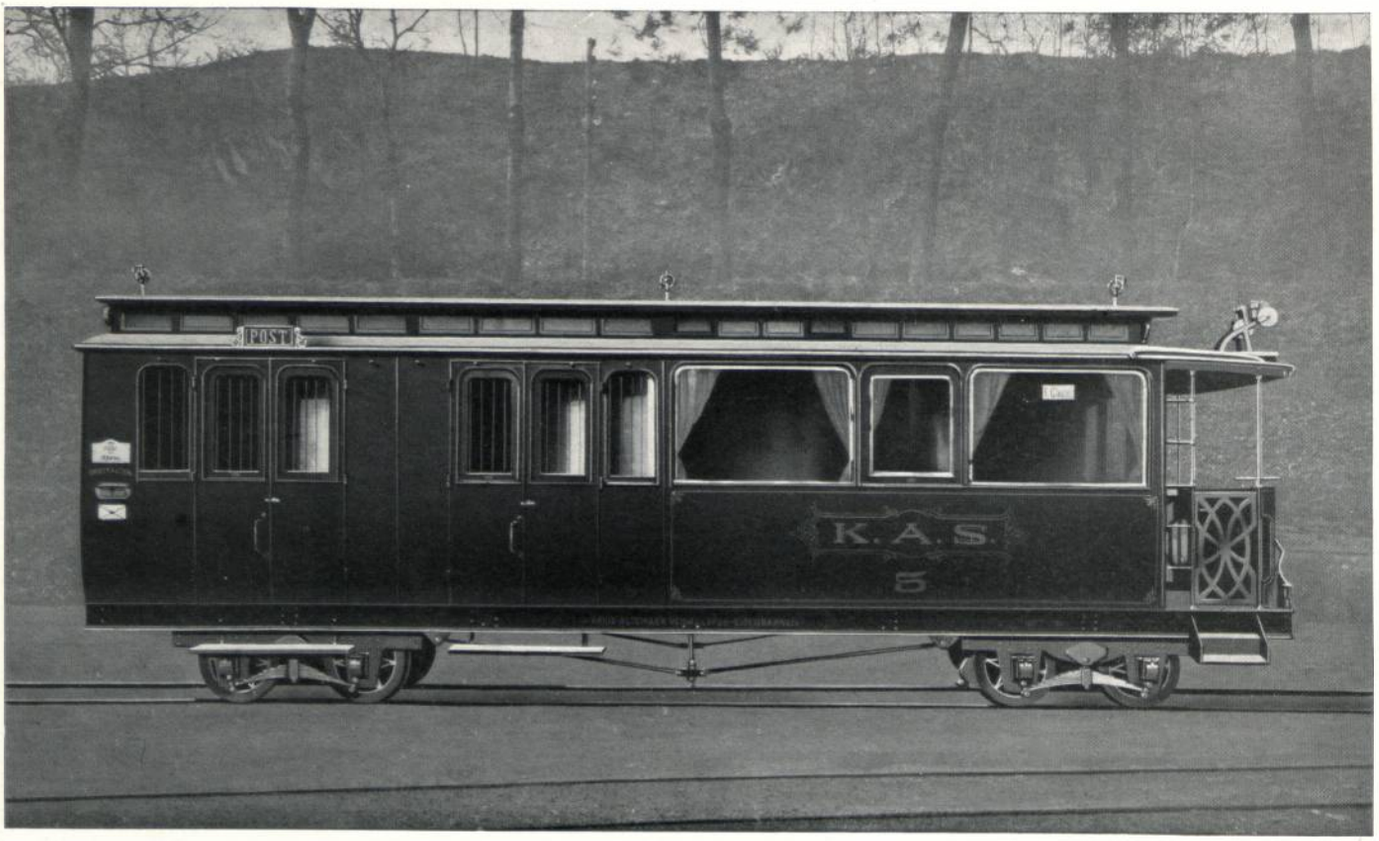


Abb. 5. Kombinierter Personen-, Post- und Gepäckwagen für 1 m Spur mit 2 achs. Drehgestellen, mit Gewichtsbremse, elektrischer Beleuchtung und Ofenheizung.

Friedr. Killing, dessen Fleiß und Tüchtigkeit das Werk die glänzende Entwicklung verdankt, starb am 15. Februar 1900. Er hinterließ seiner Frau und seinen beiden ältesten Söhnen, Hugo und Eugen Killing die Fabrik, die seit der Zeit von den beiden letzteren im Sinne des Vaters geleitet wird. Auf der Düsseldorfer Industrie- und Gewerbeausstellung im Jahre 1902 wurden die ausgestellten Fabrikate (dreiachsiger Abteilpersonenwagen II./III. Klasse, Kesselwagen mit Bremse und 4 achsiger Kleinbahnwagen für Personenverkehr (III. Klasse) mit Post- und Gepäckeinrichtung) mit der bronzenen Staatsmedaille und der silbernen Ausstellungsmedaille ausgezeichnet. Die seit 1904 errichteten umfangreichen Bauten — Holzbearbeitungswerkstätte, Holztrockenanlage und Fallhammerschmiede — sind aufs zweckmäßigste mit allen Neuerungen der Technik versehen und auch in hygienischer Beziehung mustergültig. In den Holzbearbeitungswerkstätten befinden sich über

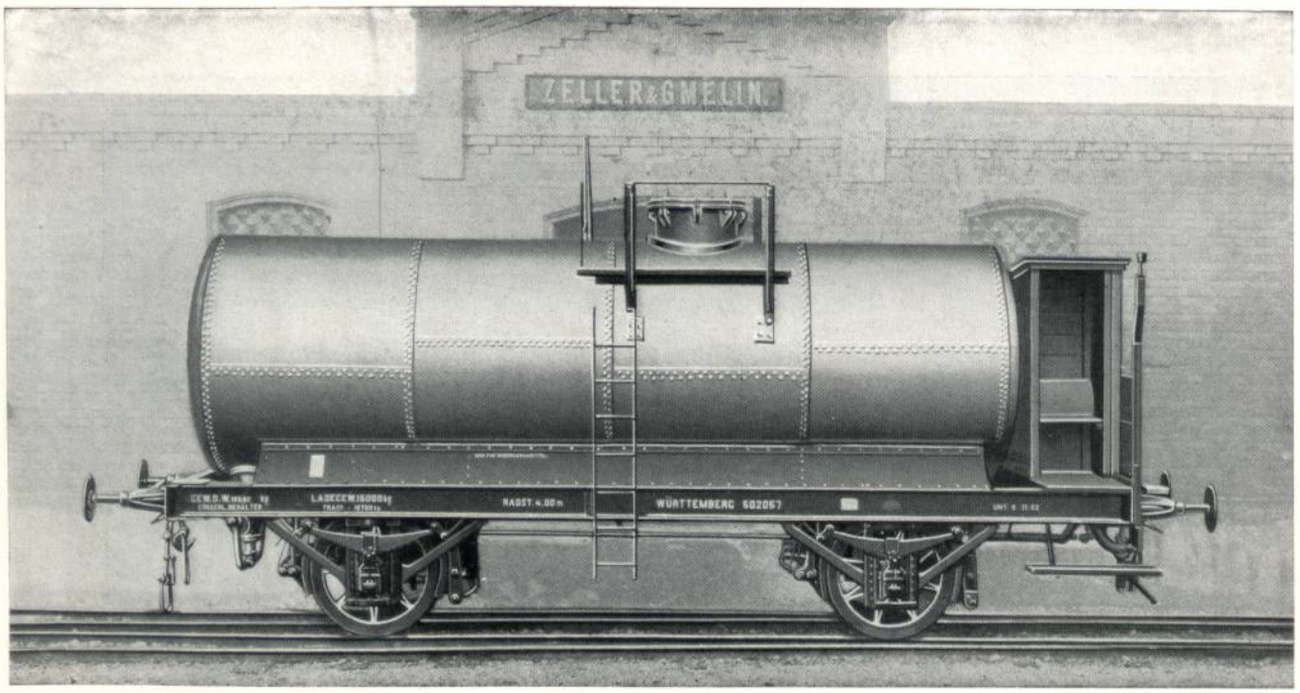


Abb. 6. Kesselwagen zum Transport von Benzin von 15 000 kg Tragkraft und 18 000 l Kesselinhalt, mit Spindelbremse, im übrigen nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn.



Abb. 7. Biertransportwagen für 15 Tonnen Ladegewicht, mit Spindelbremse und Preßkohlenheizung, zweifacher Verschalung mit Korkstein-Isolierung, 2 Eisbehältern, im übrigen nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn. Zur Beförderung in Schnellzügen wurden diese Wagen mit Spindel- und Luftdruckbremse (Westinghouse), Laufbrettern, Leitung zur Dampfheizung und Preßkohlenheizung versehen. Auch wurden diese Wagen häufig mit dreifacher Verschalung auf Wunsch geliefert.

30 Spezialmaschinen modernster Konstruktion, von denen jede an eine Späneabsaugevorrichtung angeschlossen ist; letztere befördert die Späne direkt zum Kesselhause, wo sie verbrannt werden. Die Dampf- und Fallhammerschmieden sind mit einer großen Anzahl von Dampfhämmern, Dampffallhämmern, Pressen und Stauchmaschinen ausgerüstet und sämtliche übrigen Werkstätten sind in modernster Weise eingerichtet. Das Fabrikterrain wird von einem großen Netz normal- und schmalspuriger Geleise durchzogen, die den Materialtransport von und zu den einzelnen Werkstätten vermitteln.

Vorwiegend wurde an die inländischen Privatbahnen bezw. später an die Preuß. Verwaltung, aber auch an sonstige Staatsbahn-Verwaltungen des In- und Auslandes geliefert.

Als Spezialität ist in den letzten Jahren der Bau von Bierwagen, Kesselwagen und Kleinbahnwagen für Personen- und Güterverkehr aufgenommen worden. Die Gesamtzahl der bis heute abgelieferten Personen- und Güterwagen beträgt 35 000; die augenblickliche Produktionsfähigkeit des Werkes beträgt ca. 250 Personen und ca. 2500 Güterwagen pro Jahr.

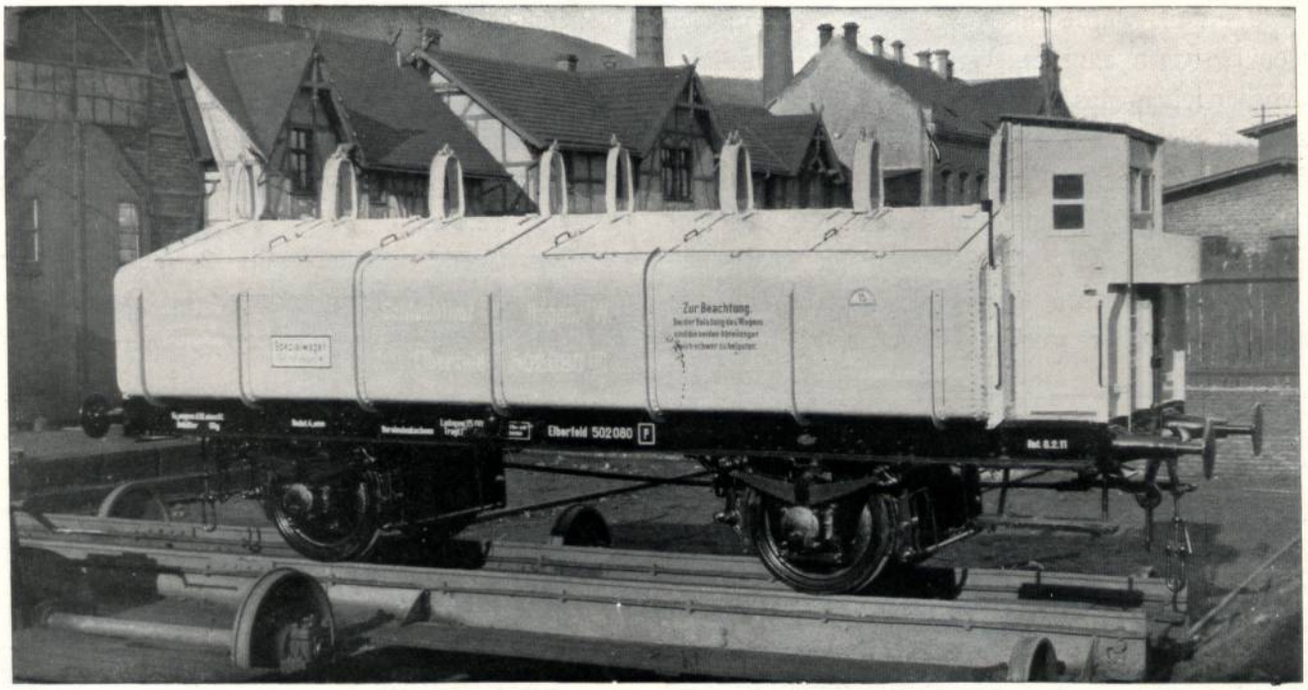
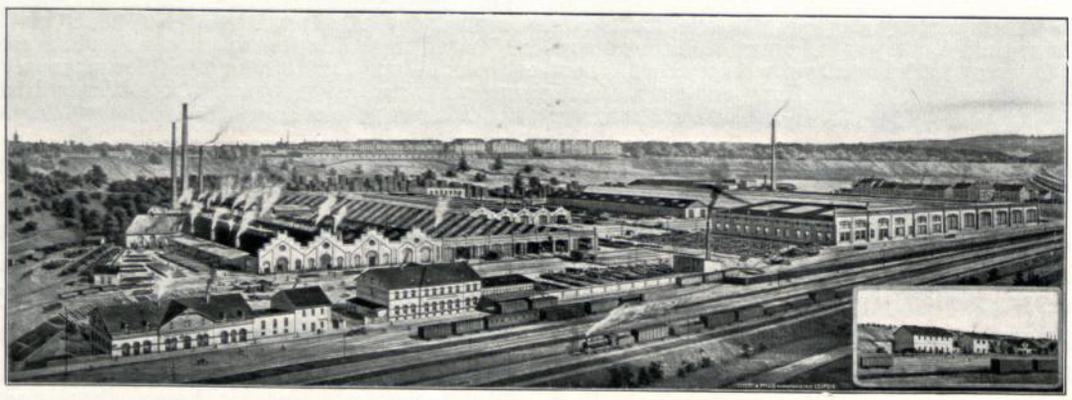


Abb. 8. Dünger-Transportwagen für den Schlachthof Hagen i. Westf. von 15 t Ladegewicht mit Spindelbremse; Bremshaus, Untergestell, Beschläge usw. nach den Normalien der Preuß. Staatsbahn.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

WEGMANN & Co.
Waggonfabrik
CASSEL.



Fabrikansicht.

Die Fabrik wurde im November 1882 von den jetzigen Besitzern angekauft und nach Instandsetzung der vorhandenen Maschinen und Einrichtungen sowie Aufstellung einer Anzahl neuer Maschinen im Januar 1883 in Betrieb gesetzt. Sie umfaßte damals ein Areal von annähernd 80 000 qm und beschäftigte ungefähr 210 Arbeiter; die Zahl der letzteren ist inzwischen auf 1200 angewachsen und das Fabrikterrain um 30 000 qm vergrößert worden.

Obiges Bild zeigt die Gestalt des Werkes im Jahre 1910. Im Jahre 1911 werden durch Vergrößerung der Montagehallen weitere ca. 4000 qm bebaut, durch Bergabträge große Holz- und Eisenlagerplätze geschaffen und die Gleisanlagen wesentlich vermehrt werden.

Das Werk arbeitet mit 2 Verbund-Dampfmaschinen, 30 Elektromotoren, 11 Dampfhämmern und 240 größtenteils schweren Eisen- und Holz-

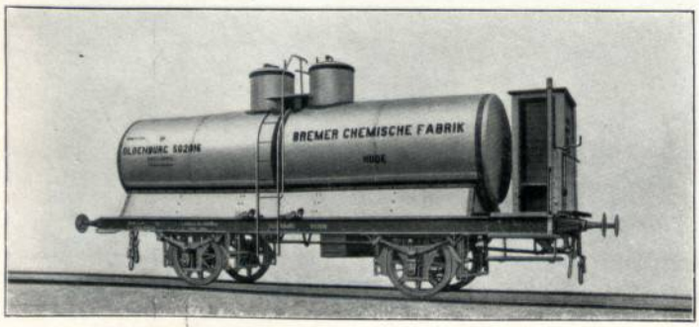


Abb. 1.



Abb. 2.

bearbeitungsmaschinen. Alle Fabrikräume sind mit elektrischer Beleuchtung und Dampfheizung und der ca. 6000 qm große Holzbearbeitungsraum mit Späneabsaugevorrichtung versehen.

besonders gepflegt, und sind große Lieferungen u. a. nach Italien, Spanien, Norwegen, den Balkanstaaten, Südafrika und Ostasien ausgeführt worden.

Im ganzen sind bis jetzt rund 20 000 Wagen zur

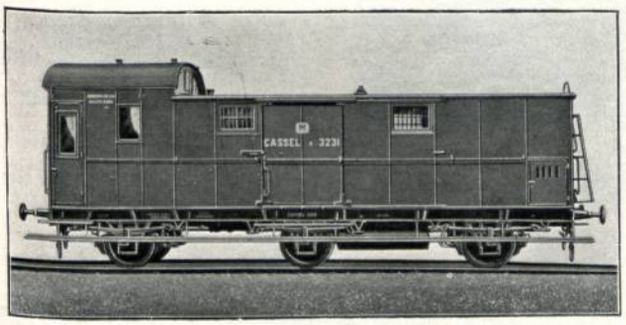


Abb. 3.

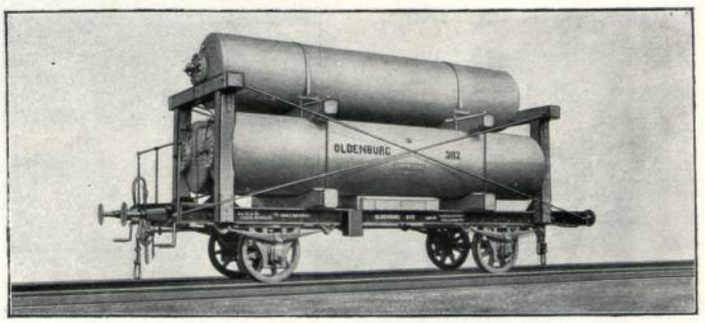


Abb. 4.

Sämtliche Wagenteile, mit Ausnahme von Rädern, Federn und gegossenen Sachen, werden in den eigenen Werkstätten hergestellt und den ganzen Holzbedarf liefert das eigene Sägewerk, welches mit Blockbandsägen und Horizontalgattern ausgerüstet ist.

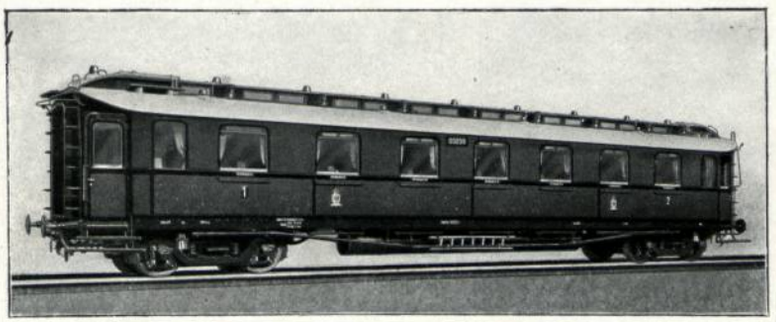


Abb. 5.

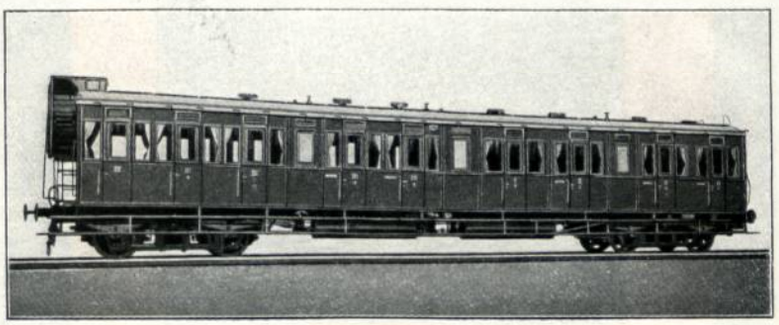


Abb. 6.

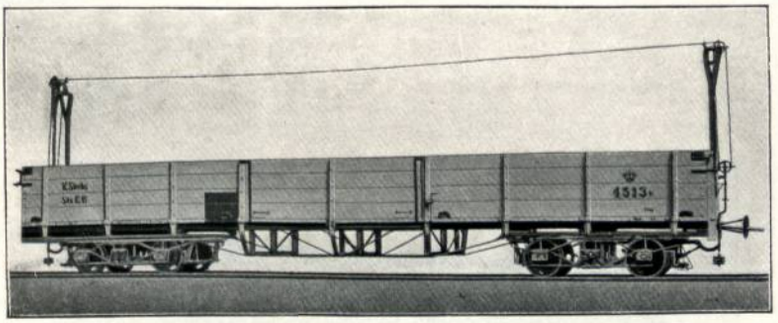


Abb. 7.

Die Fabrik befaßt sich ausschließlich mit der Herstellung von Eisenbahnwagen und zwar Güter-, Personen- und Gepäckwagen aller Art, Kühlwagen für Bier-, Fleisch-, Fisch- und Buttertransport, Kesselwagen zum Transport von Petroleum, Teer, Spiritus, Melasse usw.

Abnehmer sind außer den Königlich Preußischen Staatsbahnen, viele andere Staats-, Privat- und Kleinbahnen und das Ausland. Der Export wird

Ablieferung gelangt und ist die Leistungsfähigkeit des Werkes im Laufe der Zeit auf jährlich 1800 Güterwagen und 300—400 Personenwagen je nach Art gestiegen.

Die für Ostasien nach eigenen Entwürfen gebauten Personenwagen zeichnen sich durch einfache, aber solide und gefällige Bauart aus. Die Wagen sind sämtlich vierachsig, mit Hand- und Westinghouse-Bremse ausgerüstet und mit Ausnahme der Wagen dritter Klasse mit Niederdruckdampfheizung versehen. Ein Teil der Wagen hat elektrische, der andere Ölbeleuchtung.

Während die Salon- und erster Klasse-Wagen ähnlich wie die Wagen der Preußischen Staatsbahnen mit Polstersitzen, Wandbekleidungen aus Seide oder Leder

und polierten Mahagonileisten ausgestattet, aber in ihren einzelnen Abteilungen viel geräumiger als letztere sind, sind die Wagen zweiter und dritter Klasse einfach gehalten. Erstere haben Rohr- oder Lattensitze, letztere einfache Holzbänke.

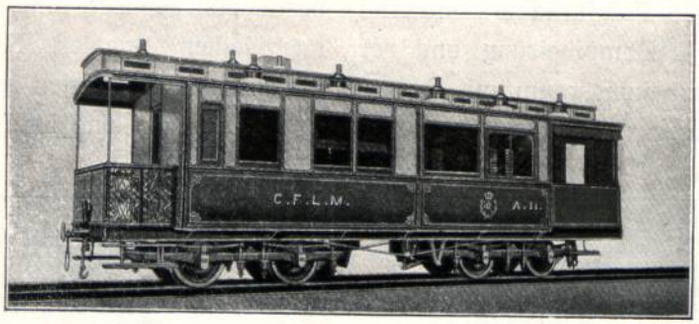


Abb. 8. Salonwagen (Südafrika).

schule zur Ausbildung der Arbeitertöchter,
katholische und protestantische Kleinkinderschulen,
eine Beamten- und Arbeiter-Unterstützungskasse,
ein Alters- und In-

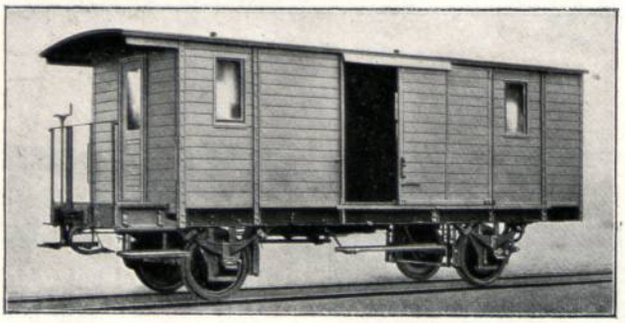


Abb. 9.

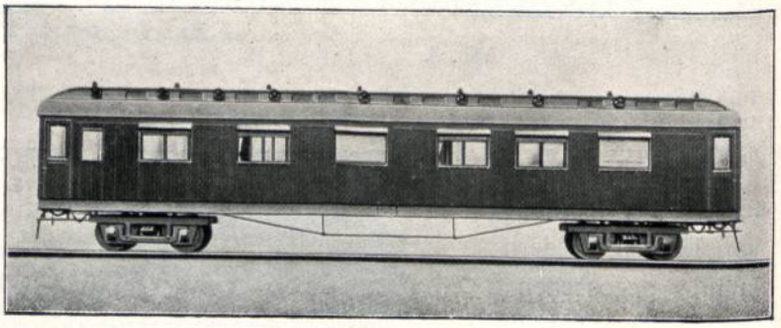
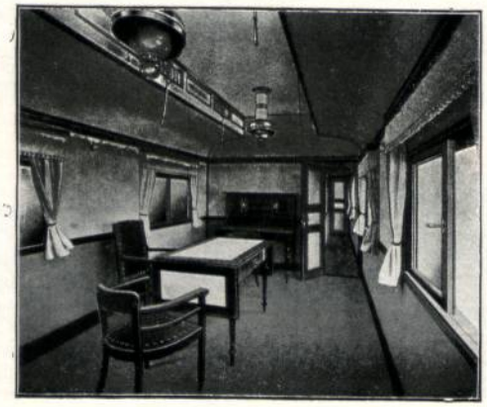


Abb. 10. Ostasiatische Typen.

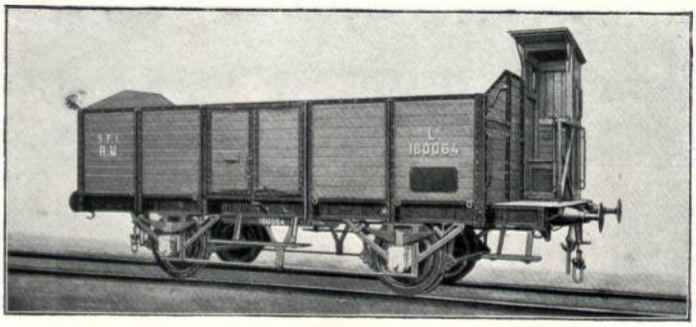






Innenansichten von Salon-, Schlaf- und II. Klasse-Wagen für Ostasien.

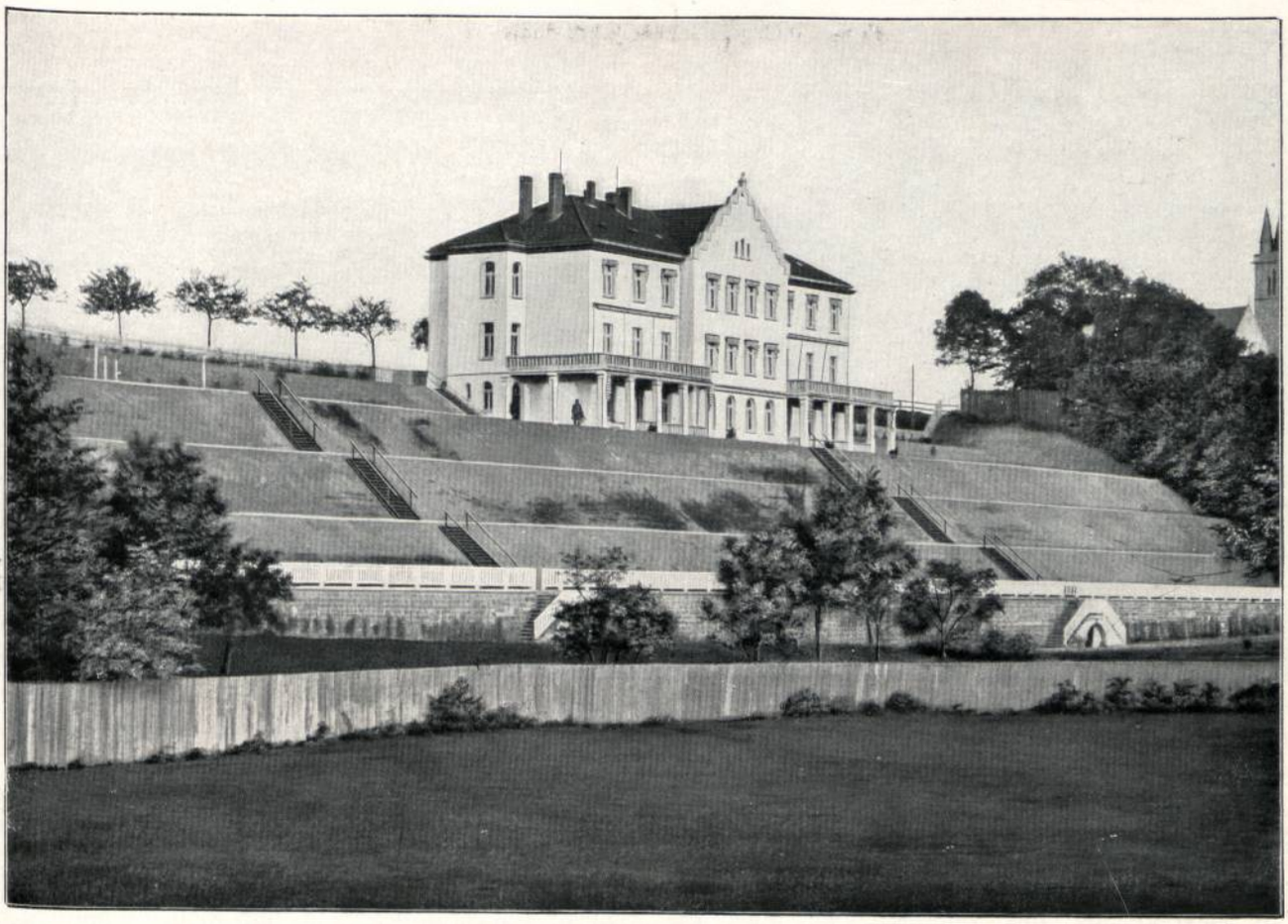
An gemeinnützigen Einrichtungen sind zu erwähnen:
ein großes Schwimmbad,
eine Konsumanstalt mit großen Speisesälen,
eine Haushaltungs-



Offener Güterwagen (Italien).

validenheim,
mehrere Diakonissen-Stationen,
ein Gesangverein,
ein Jünglings- und Männerverein,
ein Posaunenkorps
usw.
In Aussicht genommen

ist der Bau von 100—200 Ein- und Zwei-Familienhäusern, von denen eine größere Anzahl im Jahre 1911 fertiggestellt und bezogen werden soll. Das hierzu bestimmte, vollständig frei und etwa 10 Minuten von der Fabrik entfernt gelegene Terrain, hat einen Flächeninhalt von rund 110 000 qm.



Alters- und Invalidenheim.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

DE DIETRICH & CIE., NIEDERBRONN (ELSASS.)

Gegründet im Jahre 1680.



Abb. 1. *Die Anlage der Firma in Reichshofen.*

Die ersten Werke der Firma de Dietrich & Cie. wurden im 17. Jahrhundert gegründet. Anlaß dazu gaben die unermeßlichen Waldungen der Vogesen, die Wasserkräfte ihrer Täler und die intelligente und fleißige Bevölkerung des Landes, was alles die Gegend als besonders geeignet erscheinen ließ, hier eine Industrie zu gründen. Die ersten Werke waren Hochöfen mit den dazu gehörigen Hüttenanlagen.

Eine rasche Entwicklung und Ausbreitung der Werke trat in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein, in der Zeit, als Baron Johann de Dietrich die Werke leitete, ein Mann, der mit kaufmännischer Umsicht großen Unternehmungsgeist vereinte. Er gründete zur Weiterverarbeitung der Erzeugnisse seiner Hüttenwerke und Gießereien im Jahre 1787 die Maschinenfabrik in Reichshofen. Neben dem Dampfmaschinen- und allgemeinen Maschinenbau wurde im Jahre 1848 in diesem Werke der Bau von Eisenbahnwagen und Radsätzen aufgenommen. Dieser Fabrikationszweig hat sich allmählich zum Hauptbetrieb entwickelt.

Das Werk in seiner heutigen Gestalt ist in obenstehender Abbildung wiedergegeben. Es bedeckt eine Fläche von zirka 150 000 qm. Überbaute Gleise von zirka 3 km Länge dienen dem Waggonbau. 3 Schiebebühnen von je 18 m Länge und 2 von je 8 m Länge besorgen den Transport der im Bau befindlichen Eisenbahnwagen. Der Materialtransport im Werk wird durch ein weit verzweigtes Voll- und Schmalspurbahnnetz bewältigt, auf dem eine



Abb. 2. *Eine Exportlieferung.*

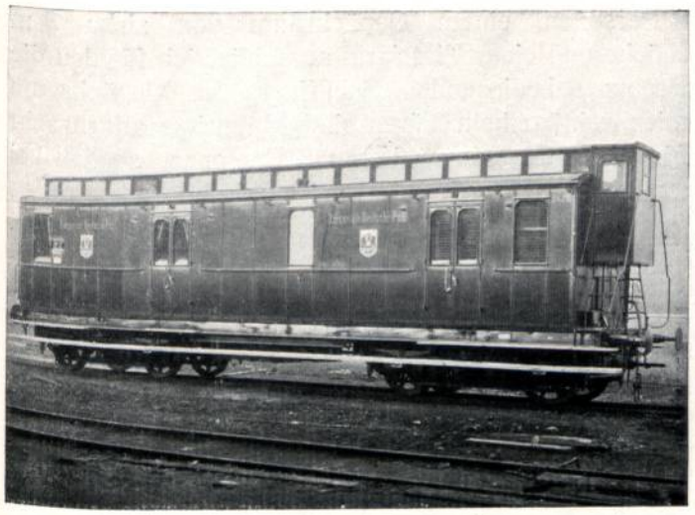


Abb. 3.

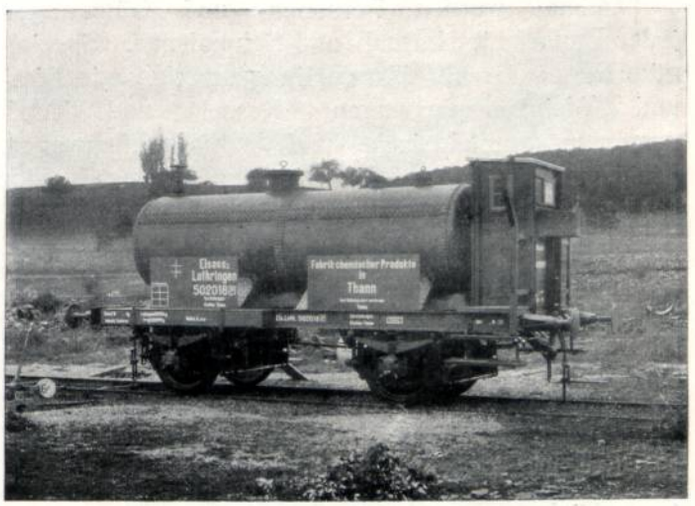


Abb. 4.

elektrische Lokomotive mit Akkumulatorenbetrieb den Rangierdienst besorgt. Eine elektrische Kraftzentrale mit 2 je 800-pferdigen Dampfturbinen liefert dem Werk Kraft und Licht.

Ein reiches Lager an trockenem Holz, das zum größten Teil in den eigenen leistungsfähigen Sägewerken geschnitten wird, nimmt den südlichen Teil des Werkes ein. Von dort führt ein besonderer Schienenstrang zu den Holzbearbeitungswerkstätten, die mit 5 vierseitigen Hobelmaschinen verschiedener Größe, sowie einer großen Anzahl anderer Holzbearbeitungsmaschinen ausgerüstet sind. Eine Späneabsaugevorrichtung transportiert die Abfallspäne nach dem Kesselhaus und sorgt für reine, staubfreie Luft in dieser Werkstatt und der darangrenzenden Tischlerei.

Die ganz neu eingerichtete Schmiede arbeitet mit 4 schweren Fallhämmern, 14 Dampf- und Lufthämmern, 3 hydraulischen Pressen, 3 Schmiede- und Stauchmaschinen und verschiedenen Friktions- und Exzenterpressen.

Mannigfache mit den modernsten Spezialwerkzeugmaschinen ausgerüstete Werkstätten bearbeiten die Eisenteile. Die Nieterei ist mit Preßluft eingerichtet und arbeitet mit 4 Nietmaschinen und 25 Niethämmern. Die Preßluft dient auch zum Betrieb von Meißelhämmern, Bohr- und Ausreibmaschinen und Hebezeugen. An die Montagehallen schließt sich als letzte Werkstatt die Maler- und Lackiererwerkstatt; bei ihrem Bau wurde ganz besonderer Wert auf vorzügliche Beleuchtung und Ventilation, Staubfreiheit und gute Heizung gelegt.

Bisher wurden rund 45 000 Eisenbahnwagen fertiggestellt. Die jetzige Leistungsfähigkeit der Fabrik beträgt monatlich zirka 200—250 Eisenbahnwagen, je nach Gattung.

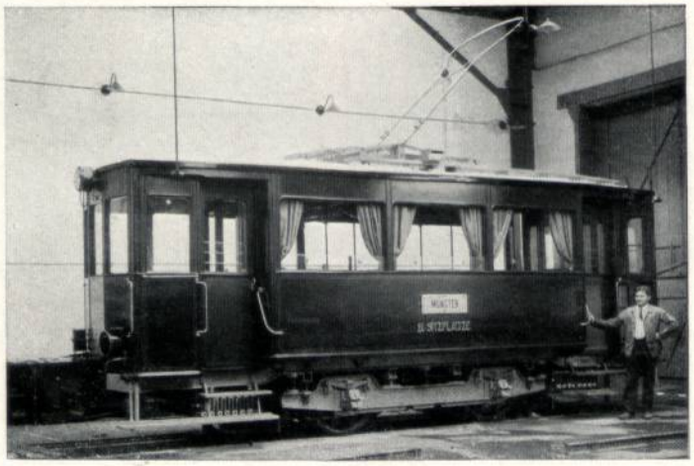
Abb. 5.



Abb. 3, 4 und 5. *Waggontypen.*

Gebaut werden Personen- und Güterwagen jeder Bauart für Normal- und Schmalspur. Spezialgüterwagen für alle Verwendungszwecke, wie Bier- und Weintransportwagen, Kessel- und Topfwagen usw. Elektrische und Dampfstraßenwagen. Einige neuere Typen sind in den untenstehenden Illustrationen wiedergegeben.

Als bemerkenswerte Neukonstruktion heben wir daraus die für die elektrische Zahnradbahn Münster-Schlucht gelieferten Fahrzeuge hervor. Die Betriebsverhältnisse jener höchsten Bergbahn von Deutschland mit stellenweise 22 % Steigerung, die bei Durchquerung der Hochvogesen eine der wenigen direkten Ver-



8 Personen, einem Gepäckraum von zirka 3 m Fläche und einer Plattform ausschließlich für den die Bremsen bedienenden Schaffner. Im Gepäckraum mit zweiflügeligen Türen sind Klappsitze angebracht für die Aufnahme weiterer 8 Personen, so daß bei großem Andrang insgesamt 32 Reisende pro Wagen befördert werden können.

Die Bremsen, 1 Adhäsions- und 1 Zahnradbremse, sind derart konstruiert, daß jede für sich zirka 80 % des Leergewichtes abbremsen kann. Die Adhäsionsbremse ist 8-klotzig, deren Bremsklötze aus Stahlguß mit gleichem Drucke auf die Räder wirken; bei der Zahnradbremse drücken je 2 Bremsklötze mit aus-

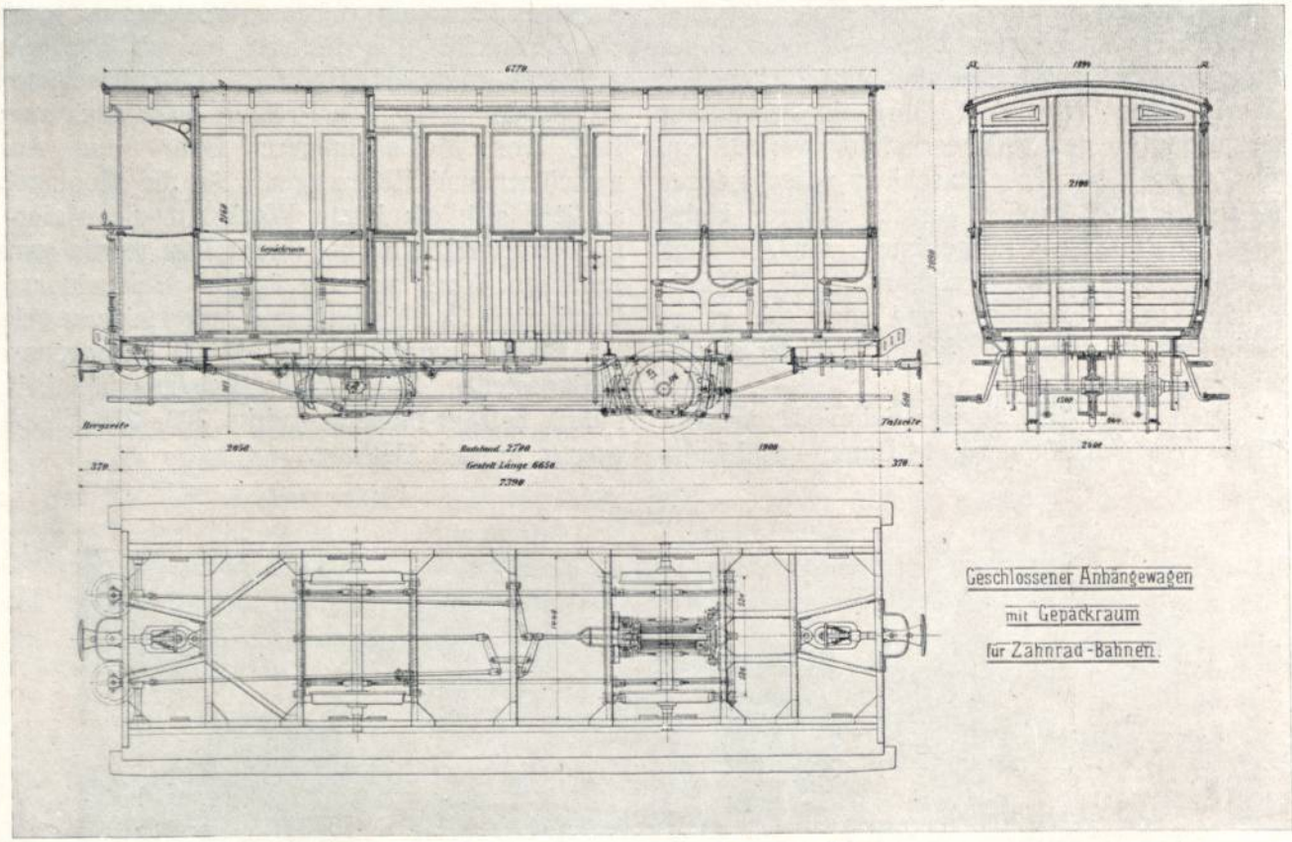


Abb. 6 und 7. *Wagen der elektrischen Zahnradbahn Münster-Schlucht.*

bindungen des Elsasses mit Frankreich zusammen mit der über den Hohneck (höchste Spitze 1360 mm) führenden Bahn Gerardmer-Schlucht herstellt, machten besonders kräftig gebaute und doch nicht allzu schwere Fahrzeuge erforderlich, die, den besonderen polizeilichen Vorschriften Rechnung tragend, Bremsen besitzen, die unabhängig sowohl sämtliche Radsätze als auch die Zahnräder abbremsen.

Die Anhängewagen dieser Bahn sind als zweiachsige Abteilwagen gebaut mit 3 Abteilen für je

wechselbaren und mit Rillen versehene Backen ebenfalls aus Stahl auf die beiden Trommeln der Zahnräder.

Das Gesamtgewicht eines Wagens beträgt zirka 5200 kg.

Die Zeichnung stellt chematisch die Konstruktion des Untergestelles, der Bremsen und des Wagenkastens dar. Die Wagen haben sich während des besonders im Sommer vorkommenden forcierten Betriebes der genannten Bahn sehr gut bewährt. Auch haben die Bremsen selbst bei schwierigsten

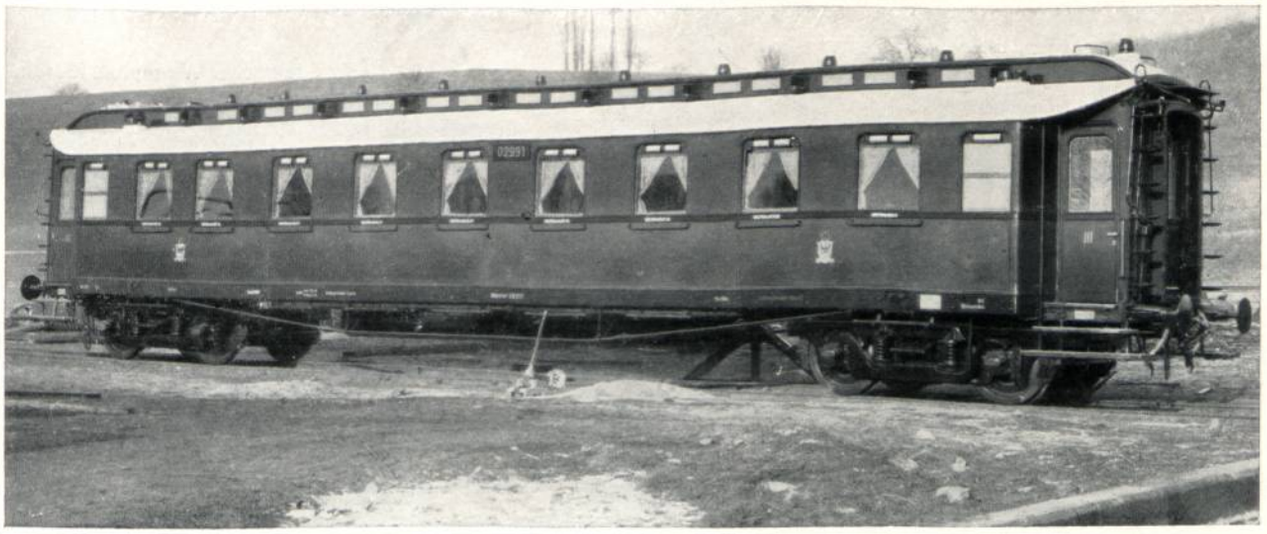


Abb. 8.

Verhältnissen, trotz ihrer äußerst einfachen Konstruktion noch nie versagt.

Die zweiachsigen Motorwagen, wie sie für diese Bahn gebaut wurden, zeigt die Abbildung 6.

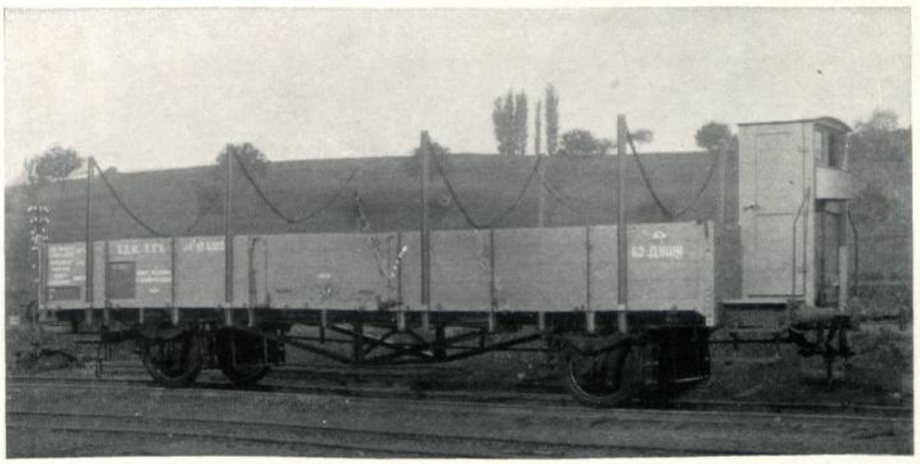


Abb. 9.

Zu den Fabrikaten der Firma zählen ferner: Radsätze jeder Bauart, Eisenkonstruktionen und Brücken, sowie Oberbaumaterialien. Im allgemeinen Maschinenbau werden als Spezialität hergestellt Kleingasmotore und selbsttätige Rostbeschickungsvorrichtung für Dampfkessel jeder Bauart nach dem Patente Unterfeed Stockers Co. in London. — Außer der oben beschriebenen Fabrik betreibt die Firma Gießereien in Niederbronn und Merzweiler ferner eine Gießerei mit Emaillierwerk in Zinsweiler, ein Stahl- und Eisenwerk in Mutterhausen mit Stabeisen- und Bandagenwalzwerk, sowie Sägewerke mit Schwellenimprägnieranstalt in Reichshofen - Stadt, in denen zum großen Teil das den eigenen ausgedehnten Waldungen entstammende Holz verwendet wird.

Abb. 10.

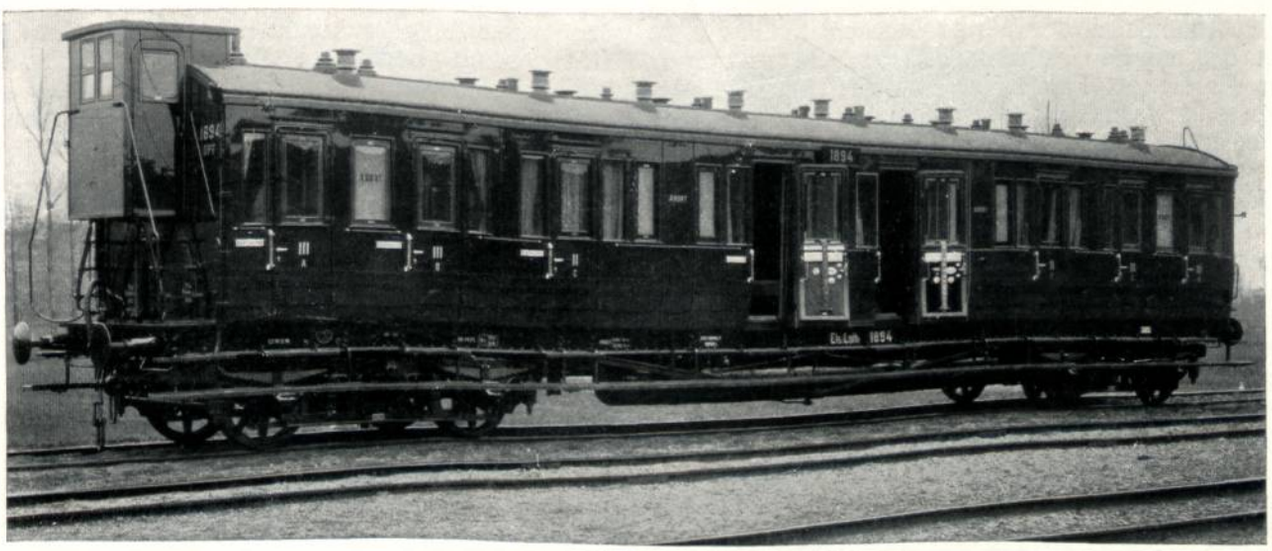


Abb. 8, 9 und 10. *Waggontypen.*

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

WAGGONFABRIK L. STEINFURT

Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

KÖNIGSBERG i. Pr.



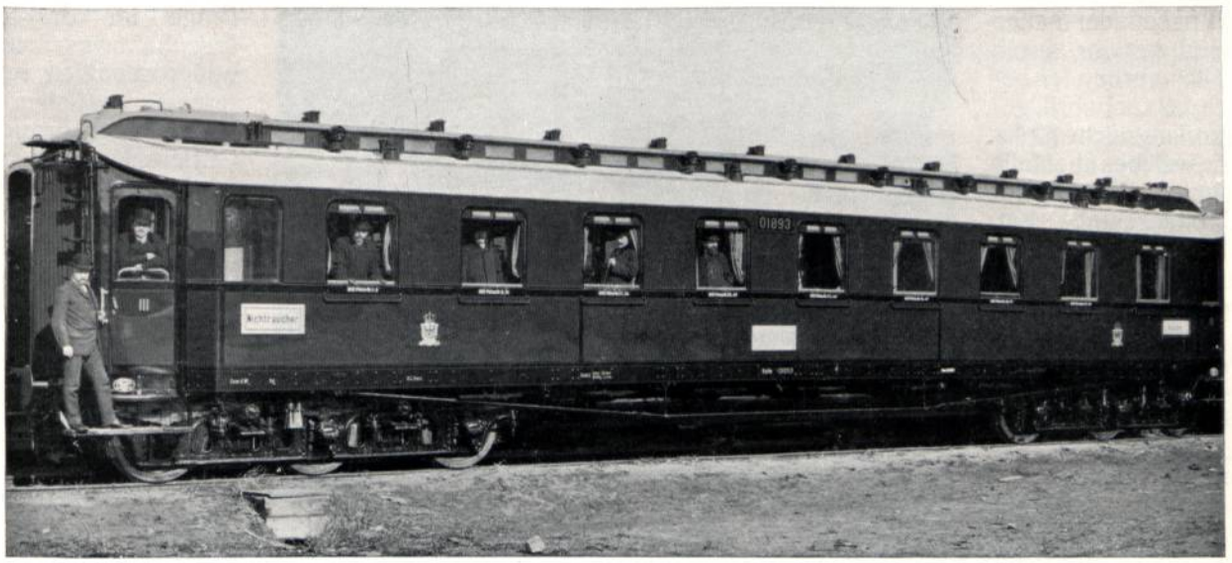
Gesamtansicht der Werke.

Die Anfänge dieser Firma reichen in das erste Drittel des vorigen Jahrhunderts zurück, und zwar finden wir sie als Fabrik für landwirtschaftliche Maschinen und allgemeinen Maschinenbau mitten in der Stadt belegen.

In den 60 er Jahren wandte sich die Fabrik dem Waggonbau zu; die ersten Güterwagen kamen im Jahre 1866, die ersten Personenwagen im Jahre 1872 zur Ablieferung. Im Jahre 1891 konnte der 5000 ste, im Jahre 1899 bereits der 10 000 ste Wagen das Werk verlassen, ein Beweis für seine wachsende Leistungsfähigkeit.

Für die weitere Entwicklung der Fabrik reichten die alten Räumlichkeiten in der Stadt, welche einen Bahnanschluß nicht hatten, nicht mehr aus, und so wurde denn in den Jahren 1903—1909 unterhalb der Stadt, direkt am Pregel belegen, eine neue Fabrikanlage geschaffen, welche am Bahnhof Rathshof Bahnanschluß an die Königsberg-Pillauer Bahn und eigene Ladebrücken mit einer Wassertiefe von 5 m zum Löschen der wasserseitig ankommenden Materialien besitzt. Der gesamte Bedarf an Maschinen- und Schmiedekohle, Koks, Roheisen, Formsand und vieles andere wird, soweit er nicht per Bahn ankommt und direkt im Waggon auf den Fabrikhof gelangt, nunmehr an den Ladebrücken aus den Schiffen in Empfang genommen und auf den Fabrikgleisen hereingeschafft.

Die maschinelle Ausstattung der Waggonfabrik umfaßt eine große Anzahl von Dampf- und Lufthämmern, Fallhämmern, Schmiedemaschinen, Pressen, Drehbänke, Fräs-, Bohr- und Hobelmaschinen, Werkzeugen für Preßluftbetrieb, elektrischen Bohrmaschinen, alle Arten von Holzbearbeitungsmaschinen, Horizontal- und Vertikal-Gatter, Band- und Kreissägen usw. Eine Einrichtung für selbsttätige Späne- und Staubabsaugung sichert in den Werkstätten für Holzbearbeitung und der Tischlerei größte Sauberkeit und möglichste Staubfreiheit und damit gute Luft und gesunde Arbeitsbedingungen in diesen Räumen. Ein Exhaustor saugt



Sechsachsiger D-Zugwagen.

durch ein weitverzweigtes, bis an die einzelnen Arbeitsmaschinen herangeführtes Rohrnetz die Späne und Holzabfälle unmittelbar dort, wo sie beim Hobeln, Fräsen, Kreisen, Bohren und Stemmen entstehen, ab und befördert sie automatisch bis in die Kesselfeuerung.

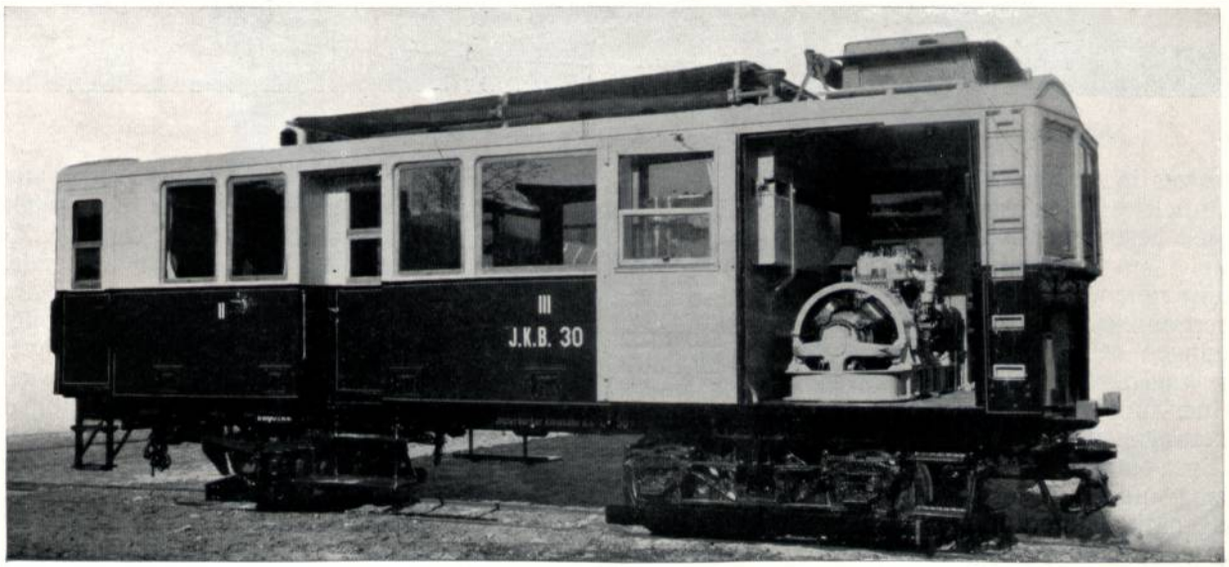
Zur Trocknung der verschiedenen Dimensionshölzer dienen umfangreiche Dampfholztrockenanlagen, deren Kammern und Kanäle größtenteils mit Abdampf aus der einen großen Betriebsmaschine geheizt werden. Der Dampf wird, nachdem er seine Arbeit in der Maschine geleistet, aus dem Niederdruckzylinder auf dem Wege zum Kondensator zunächst den Heizkörpern der Trockenanlage zugeführt, wo er zum Teil kondensiert und seine latente Wärme für Heizzwecke abgibt, während sie sonst nutzlos im Kondensator vernichtet würde. Zwecks Lüftung und Ventilation sind die Kanäle direkt an den Fabrikschornstein angeschlossen, so daß also keinerlei Betriebskosten wie bei den sonst üblichen, meist elektrisch angetriebenen Exhaustoren entstehen.



Sägewerk Cosse.

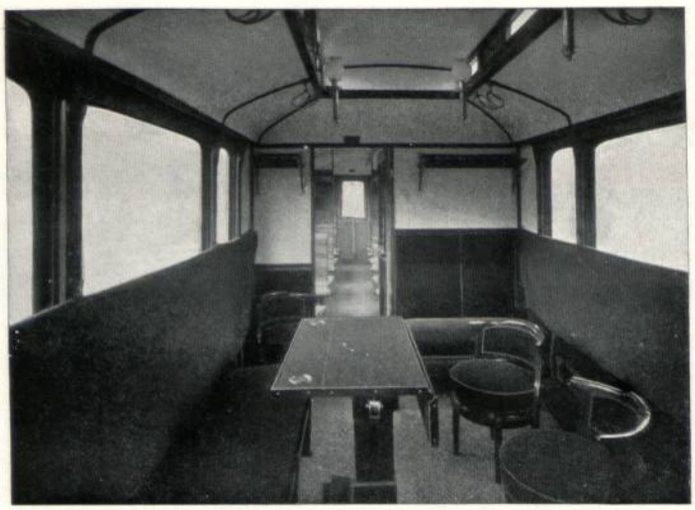
Die Eisen- und Metall-Gießerei liefert bei einer Produktion von etwa 2000 t pro Jahr außer dem eignen Bedarf erhebliche Mengen an Bauguß, sowie Bremsklötze, Achsbuchsen, Roststäbe usw. für Eisenbahnverwaltungen und andere Waggonfabriken.

In der Schmiede werden die für den Wagenbau nötigen gesamten Beschlagteile verschiedenster Größe und Schwere, einschließlich der Zughaken, Puffer und Kupplungsteile hergestellt und genügen die vorzüglichen Einrichtungen dieser Werkstatt, speziell mit Dampfhämmern, Fallhämmern, Schmiedemaschinen und Pressen, um selbst umfangreiche Aufträge in Schmiedestücken aller Art — besonders der Gesenkschmiederei — rasch und auf das Sauberste herzustellen.



Benzin-Elektromotorwagen.

Dicht neben der neuen Fabrik und mit ihr durch eigenes Gleis verbunden befindet sich das zur Fabrik gehörige, umfangreiche Holzsägewerk, welches ebenfalls ausgedehnte Wasserfront und Bahnanschluß hat. Durch dieses eigene Sägewerk und die neuen, mit allen modernen Einrichtungen versehenen Werkstätten ist die Leistungsfähigkeit der Fabrik um mehr als das Doppelte gestiegen, so daß sie für absehbare Zeiten allen an sie herantretenden Anforderungen gewachsen ist.



Kleinbahnwagen III. Kl. mit Salon.

Die zur Fabrikation erforderlichen Eisenmaterialien werden teils aus Schlesien, teils aus Rheinland und Westfalen bezogen. Kohlen liefert England bzw. Schottland, Koks Westfalen, Rundholz (Kiefer, Tanne, Eiche und Esche) wird teils in Ostpreußen, teils in Rußland in Rundstämmen eingekauft und per Bahn oder schwimmend per Floß zur Sägemühle geschafft.

Neben Personen- und Güterwagen aller Art für normal- und schmalspurige Bahnen liefert die Fabrik in großer Anzahl Straßenbahnwagen — Motor- und Anhängewagen — in den verschiedensten Ausführungen; ferner Militärfahrzeuge für Pionierzwecke, wie Ponton- und Brückenwagen mit allem dazugehörigen Gerät, wie Dornbalken, Anker etc.

Neuerdings werden auch benzolelektrische Wagen, speziell für Schmalspurbahnen, gebaut, für welche eine sehr praktische, durch Gebrauchsmuster geschützte Anordnung des Maschinensatzes in Anwendung kommt. Durch Lagerung des benzolelektrischen Maschinenaggregats auf einem Drehgestell besonderer Konstruktion, unabhängig von dem auf besonderen Tragfedern ruhenden Wagenkasten ist einer Übertragung der unvermeidlichen Schwingungen des maschinellen Teils auf den Wagen vorgebeugt und ein Fortfall der für die Insassen lästigen Erschütterungen gewährleistet.

Als Spezialität ist neuerdings die Herstellung und Verwertung einer selbsttätigen Mittelpufferkupplung, Bauart Scharfenberg, D. R. P. 188845, aufgenommen. Bei der Wichtigkeit dieser Frage für das gesamte Eisenbahnwesen und dem außerordentlich regen Interesse, welches weite Kreise einer brauchbaren, betriebssicheren und gefahrlosen Kuppelung entgegenbringen, ist zu hoffen, daß die bei den Memeler Kleinbahnen bereits in mehrjährigem Betriebe bestbewährte, und neuerdings durch die Eisenbahndirektion Königsberg auch für die Oletzkoer Kleinbahnen vorgeschriebene Konstruktion bald auch in weiterem Umfange Verbreitung finden möge.

Die untenstehenden Bilder zeigen das Schema der Kupplung (Abb. 1), sowie ihren Einbau an Staatsbahn-Güterwagen, einmal als Mittelpufferkupplung (Abb. 2), zweitens unter Beibehaltung der bisherigen Seitenpuffer (Abb. 3); auch in letzterem Falle geschieht das Entkuppeln der Wagen völlig gefahrlos mittels der auf dem Bilde sichtbaren Handstange von der Wagenseite aus. Abbildung 4 und 5 zeigen die Scharfenberg-Kupplung als Mittelpufferkupplung, wie sie bei verschiedenen Kleinbahnen gegenwärtig im Betriebe ist.

Mit Recht sind diese Vorzüge an maßgebender Stelle richtig erkannt und die Aussichten für eine allgemeinere Einführung, speziell für Klein- und Überlandbahnen, verschiedenster Spurweite zurzeit bereits außerordentlich günstig.

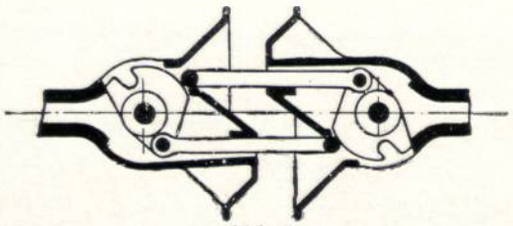


Abb. 1.

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen wäre es wohl berechtigt, weitere Versuche in größerem Maßstabe vorzunehmen. Diese dürften übrigens weniger auf Einführung der reinen Mittelpufferkuppelung abzielen, als auf den Ersatz der gefährlich zu handhabenden Schraubenkuppelung durch eine sicher wirkende, selbsttätige Kuppelung unter Beibehaltung der heute üblichen Seitenpuffer. Denn damit wäre der kostspielige Umbau der Wagenuntergestelle, wie ihn die Verlegung der Stoßkraftübertragung nach der Kopfschwellenmitte bedingen würde, vermieden, ganz abgesehen davon, daß die Seitenpuffer zur Erzielung ruhigen Laufes schnellfahrender, schwerer Züge nach den heutigen Anschauungen als unentbehrlich gelten.

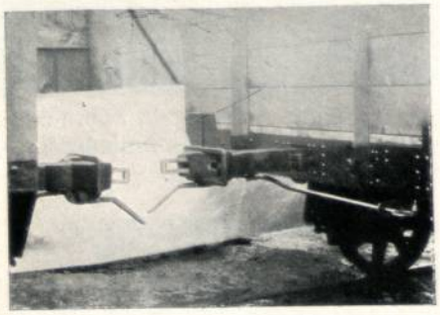


Abb. 2.

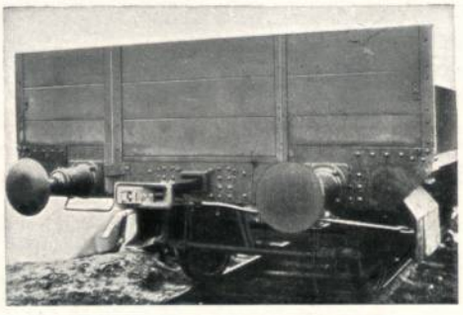


Abb. 3.

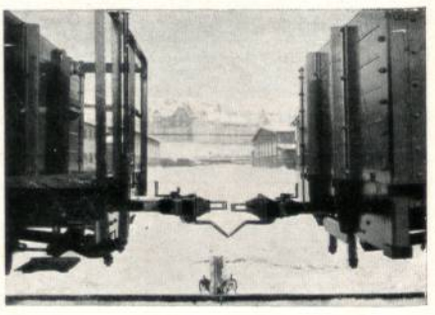


Abb. 4.

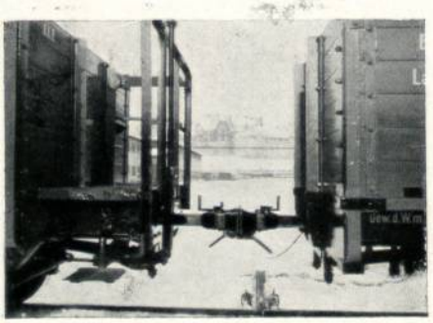


Abb. 5.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

J. Goossens, Wagenbauanstalt, Eschweiler-Aue.

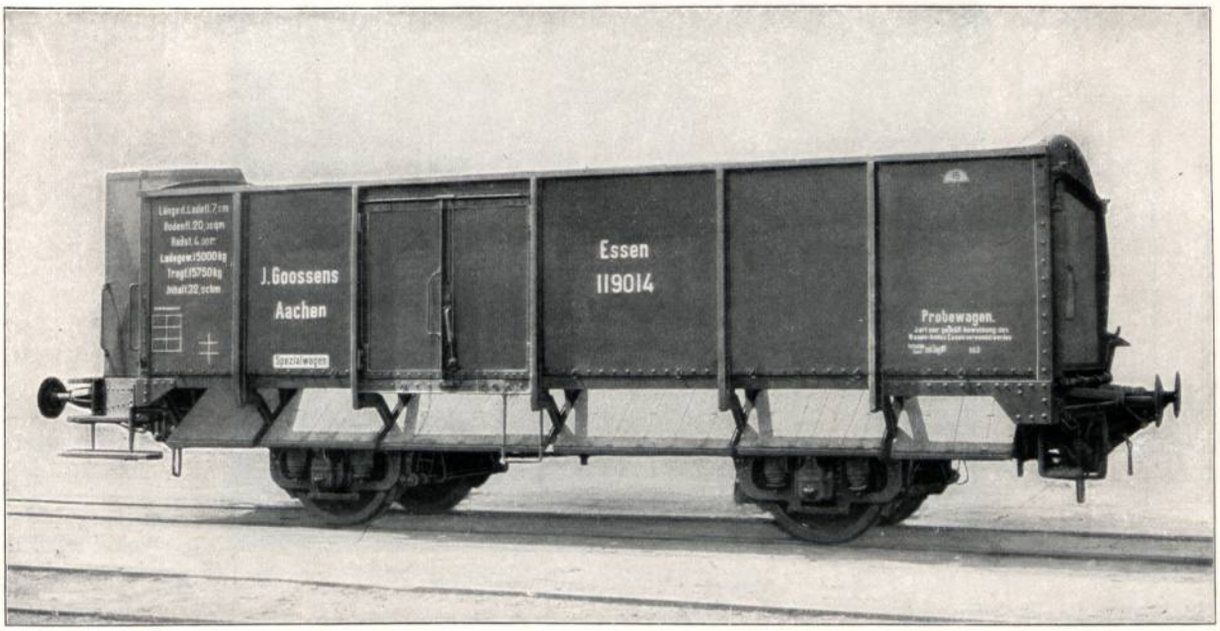


Abb. 1. Wagen bei Benutzung der Selbstentladevorrichtung.

Die Wagenbauanstalt *J. Goossens* wurde im Jahre 1862 zu Aachen gegründet und baute in dem Aachener Werke rund 22 000 Personen-, Gepäck- und Güterwagen für das In- und Ausland.

Im Jahre 1909/10 wurde in Eschweiler-Aue, Station der Preußischen Staatsbahn, ein neues Werk errichtet und der Gesamtbetrieb im Frühjahr 1910 dorthin verlegt. Das Hauptgelände umfaßt einen Flächenraum von rund 230 000 qm von denen etwa 36 000 qm bebaut sind.

Die Fabrik mit den neuesten Maschinen und Einrichtungen ausgerüstet, wurde zur Erreichung der geringsten Transportkosten nach dem Grundsatze angelegt, daß das Rohmaterial an der einen Seite des Werkes eingebracht und nach Durchlaufung der verschiedenen Werkstätten an der anderen Seite des

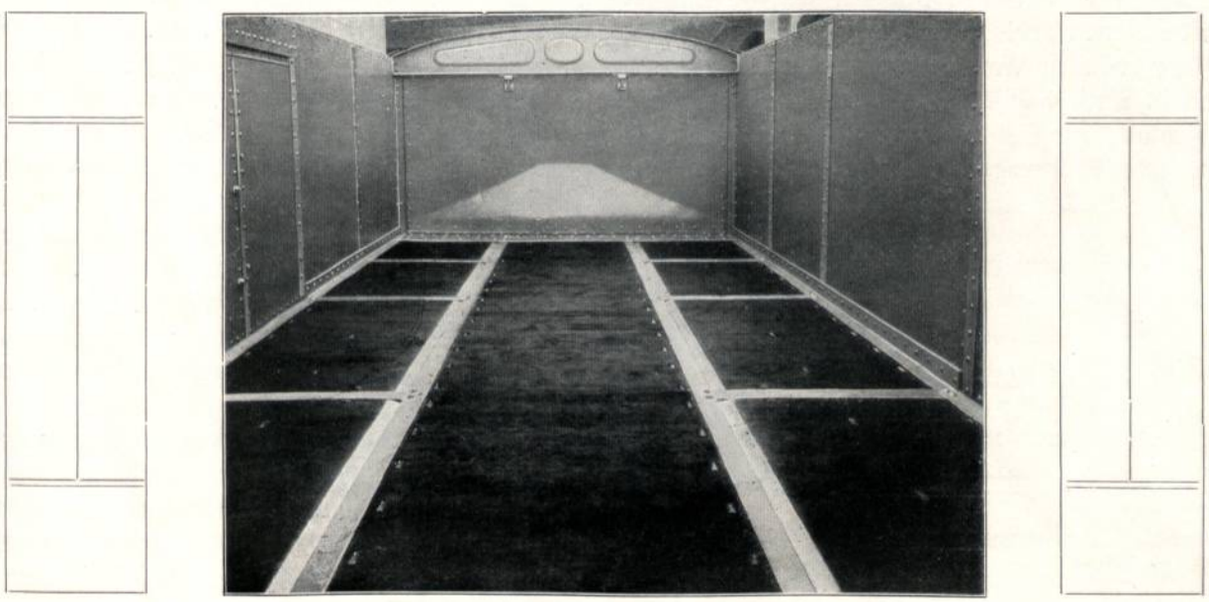


Abb. 2. Bodenklappen geschlossen.

Werkes, dieses als fertiges Erzeugnis verläßt. Alle Werkstätten sind hoch und geräumig angelegt. Zur Aufbewahrung der benötigten Vorräte sind die verschiedenen Lagerräume, darunter ganz besonders das Holzlager in ausreichendem Maße vorhanden. Um die schweren Teile leicht befördern zu können ist auf die Anlage elektrisch betriebener Schiebebühnen und Hebevorrichtungen Bedacht genommen.

Die Firma ist in der Lage Personen- und Lastwagen aller Art für Normal- und Schmalspur herzustellen, sie baut Personenwagen aller Klassen, Gepäck- und bedeckte wie offene Güterwagen.

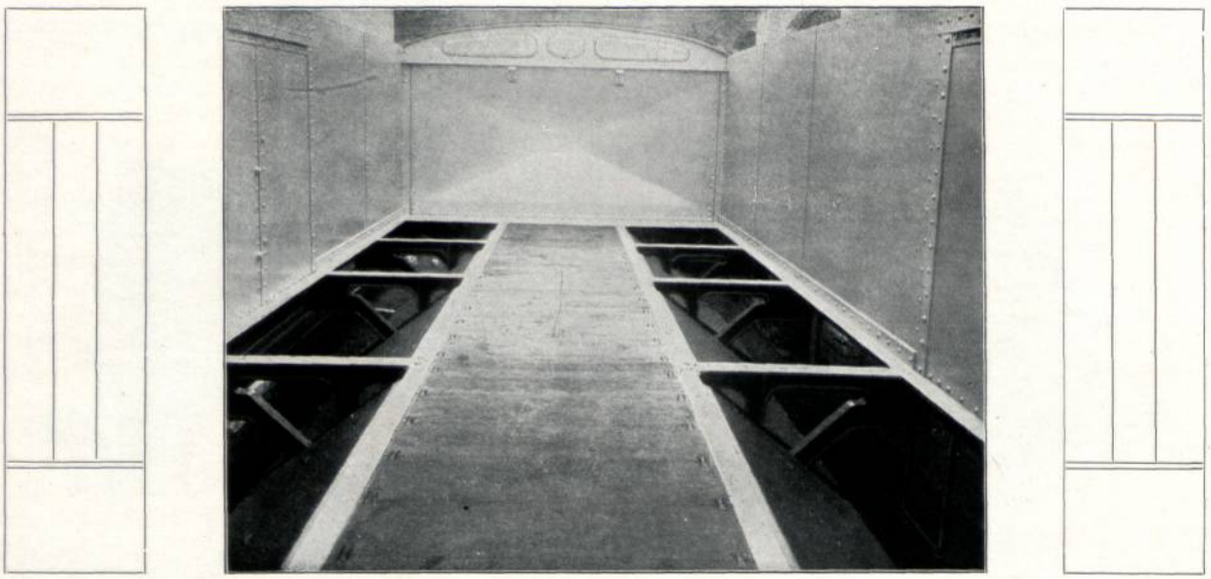


Abb. 3. Bodenklappen geöffnet.

In hervorragender Weise beschäftigt sich die Fabrik mit der Herstellung von Kessel-, Topf- und Kühlwagen zum Transport von Teer, Öl, Spiritus, Säuren, Bier, leichtverderblichen Lebensmitteln, ferner baut sie für die Großindustrie Trichterwagen und einen Flachboden-Schnellentlader. Dieser Wagen wurde beim Wettbewerb auf Erlangung eines zweiachsigen Flachboden-Güterwagens mit Einrichtung zur Selbstentladung von dem vom Königlich Preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten berufenen Preisgericht als beste Bauart unter 17 sich bewerbenden Wagen ausgezeichnet. Der amtliche Bericht nach halbjährigem Probebetrieb lautete: Die Vorrichtung zur Selbstentladung ist im Prinzip die beste von allen Preiswagen. Sie ist leicht zu betätigen, bedarf keiner besonderen Anweisung zur Bedienung und arbeitete bisher sicher. Verkürzung der Einladezeit um durchschnittlich 50 Minuten gegenüber einer Gesamtentladezeit von 60—90 Minuten.

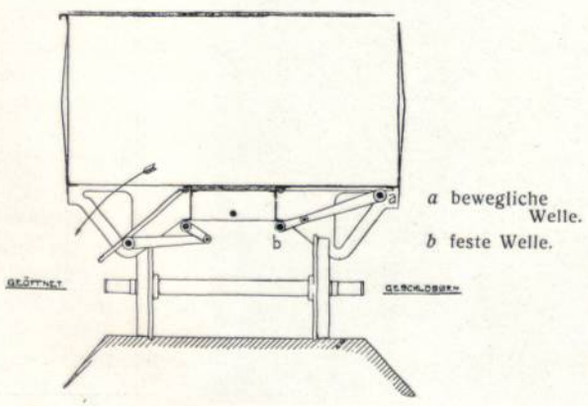


Abb. 4. Querschnitt des Selbstentladers.

Der Form und den Abmessungen nach stimmt der Wagenkasten und das Bremshaus überein mit dem normalen preußischen 20 t Kohlen- und Kokswagen aus gepreßten Blechen. Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Radstand	4500 mm
Lichte Kastenlänge	6500 „
Lichte Kastenbreite	2800 „
Untergestelllänge	7200 „
Ganze Wagenlänge	8500 „
Fußbodenhöhe über S. O.	1220 „
Seitenwandbordhöhe über S. O.	3020 „

Die beiden Längsseiten des Bodens sind als bewegliche Klappen ausgebildet.

Unter den Klappen liegt auf jeder Seite eine durchlaufende Welle.

Die Bewegung dieser Welle auf den schiefen Bahnen der Kastenstützen geht von einer zweiten Welle aus, die an den Langträgern fest gelagert ist.

Die Drehung der festen Welle erfolgt am Bremshausende durch Schnecke und Schneckenrad die staubsicher eingekapselt ist. Öffnen und Schließen der Klappen bewirkt ein Mann ohne Anstrengung. Die nach einer Seite entladene Menge beträgt bei Nußkohlen 50, 36 % der ganzen Ladung. Durch teilweises Oeffnen der Klappen hat man es in der Hand mehr oder weniger auf einer Stelle zu entladen, wodurch sich der Wagen vorzüglich zum Beschottern der Gleise eignet.

Die Firma hat neben dem Waggonbau eine besondere Abteilung für den Bau elektrischer Lokomotiven eingerichtet und baut diese für Normal- und Schmalspurbahnen sowohl für Oberleitung als auch für unterirdische oder seitliche Stromzufuhr in den mannigfaltigsten Ausführungen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Aktiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau
vorm. Johann Caspar HARKORT in Duisburg a. Rh.

Brückenbau, Wagenbau.
Gegründet 1846.

Pneumatische Fundierungen.
Gegründet 1846.

Das Werk ist aus der Brückenbauanstalt von Johann Caspar Harkort in Harkorten bei Haspe i. W. hervorgegangen. In den 40er Jahren befaßte sich der frühere Besitzer mit der Herstellung von Maschinen, Wagenbauteilen, Achsen, Rädern usw. Mitte der 50er Jahre ging er als erster Privatmann dazu über, eiserne Brücken zu bauen.

1862 übernahm Harkort im Verein mit der Kölnischen Maschinenbauanstalt den Bau der bekannten Rheinbrücke bei Coblenz (Schloßbrücke). Durch den Erfolg ermutigt, legte er in Duisburg ein neues Werk an und wandte sich dem Bau größerer Brücken zu. Es entstand 1866 die große zweigleisige Brücke über den Leck bei Kuilenborg in Holland, mit einer Hauptöffnung von 154,4 m Stützweite. Von den nun folgenden großen Bauwerken seien nur erwähnt die Brücken über die Waal bei Bommel, über die Weser bei Bremen, über die Süderelbe bei Harburg, über die Norderelbe bei Hamburg, über den Rhein bei Düsseldorf. 1871 übernahm er die Herstellung der sämtlichen Gebäude für die Weltausstellung in Wien 1873, darunter die als Wahrzeichen Wiens bekannte Rotunde. 1872 wurde das Duisburger Werk in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, gleichzeitig aber auch durch die Aufnahme der Abteilung für Pfeilerbau und pneumatische Fundierungen erweitert.

Als Vorstand der Gesellschaft wirkten 1872/73 die Herren O. Offergeld und R. Boeker, 1873/97 Offergeld, 1897/98 Offergeld und L. Seifert, 1898 bis jetzt die Herren L. Seifert und L. Backhaus.

Die Gesellschaft Harkort hat sich an den Fortschritten des Brückenbaues in Deutschland, wie im Auslande, in hervorragender Weise beteiligt. Von ihren Erzeugnissen mögen hier nur genannt sein: 11 weitere Brücken über den Rhein, u. a. bei Roppenheim, Worms, Kehl, die Brücken über die Yssel bei Arnheim-Westervoort, ferner die Weichselbrücken bei Dirschau und Marienburg, die Nogatbrücke bei Marienburg. Die Erzeugnisse des Werkes sind im übrigen in allen Weltteilen zu finden. Sie bestehen aus Brücken aller Art, aus Dreh-, Klapp-, Hub- und Rollbrücken, Landungsbrücken, Viadukten und Gelenkbrücken; ferner aus Schleusentoren, Schützen, Wehren, Stauanlagen, Schwimmdocks und Schiffshebewerken. Auch Hochbauten aller Art



Abb. 1.
Leuchtturm auf dem Roten-Sande in der Nordsee.
Pneumatisch fundiert.

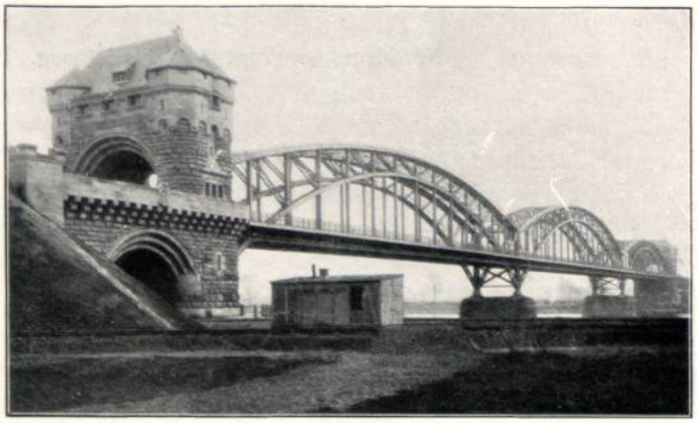


Abb. 2. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms, Linie Mainz-Rosengarten, mit freischwebender Fahrbahntafel. System Harkort.

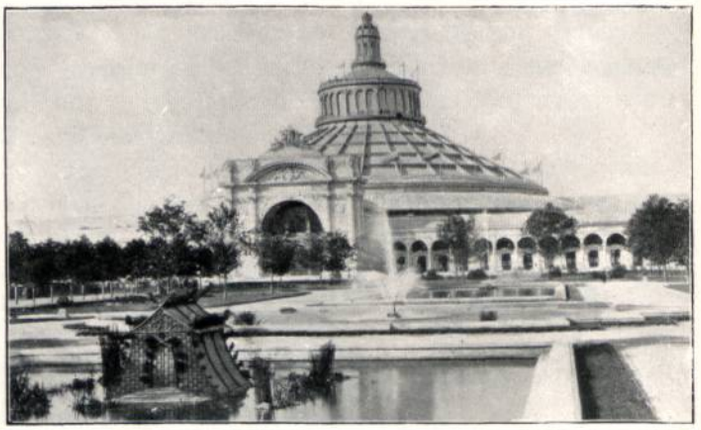


Abb. 3. Rotunde des Industriepalastes für die Weltausstellung in Wien 1873, 100 m Durchmesser, 85 m hoch.

liefert das Werk, wie Hallen, Kirch- und Leuchttürme, Werkstattgebäude, Fähranlagen und Kohlenkipper.

Das Werk erhielt erstklassige Auszeichnungen auf den Ausstellungen in Wien 1873, Sidney 1879, Düsseldorf 1880, Melbourne 1881, Amsterdam 1883, Paris 1900 und Brüssel 1910. Auch bei öffentlichen Wettbewerben wurden die Arbeiten des Harkort'schen Ingenieurbüros mit Preisen bedacht, und zwar 1895 für die Straßenbrücke bei Bonn (3. Preis), 1896 für die Straßenbrücke bei Worms (3. Preis), 1897 für die Eisenbahnbrücke bei Worms (1. Preis), 1897 für die Straßenbrücke bei Wilhelmsburg-Harburg (1. Preis), 1901 für die Neckarbrücke bei Mannheim (3. Preis). Auf Grund eigener Entwürfe fielen dem Werk u. a. die nachstehenden Bauwerke zu: der Rotesand-Leuchtturm in der Nordsee, das Schiffshebewerk in Henrichenburg, die Moselbrücke bei Traben-Trarbach, die Oberhafenbrücke in Hamburg, die Fähranlage in Saßnitzhafen auf Rügen, ein Teil der Süd- und Nordbrücke in Cöln usw.

Die 1879 eingerichtete Wagenbauabteilung baut hauptsächlich Güterwagen und ungepolsterte Personenwagen, besonders Kohlen- und Kalkwagen, bedeckte Güter- und Plattformwagen (achträdrige) für die Preußischen Staatsbahnen, ferner Kastenwagen mit seitlicher Entladung, Trichterwagen, vier- bis sechsachsige Sonderwagen mit versenkter Ladefläche für schwere und unhandliche Transportstücke. Das Werk hat bis jetzt insgesamt 17000 Eisenbahnwagen geliefert.

Die Werkstätten der Gesellschaft liegen unmittelbar am Rheinufer. Durch den nahen Schiffsverkehr mit den belgischen und holländischen Häfen liegt das Werk für den Export nach allen Richtungen und Ländern wie geschaffen. Die Grundstücke haben eine Größe von 140 000 qm; die Zahl der ständigen Arbeiter beträgt 1200 bis 1500. Die Jahreserzeugung im Brückenbau beträgt rund 20 000 t; die Wagenbauabteilung ist auf eine Erzeugung von 1000 bis 1200 Eisenbahnfahrzeugen eingerichtet. Der Betrieb der Werke und Baustellen erfordert etwa 2000 PS, welche den einzelnen Maschinen und Arbeitsstätten in Form von Elektrizität und Preßluft zugeführt werden.

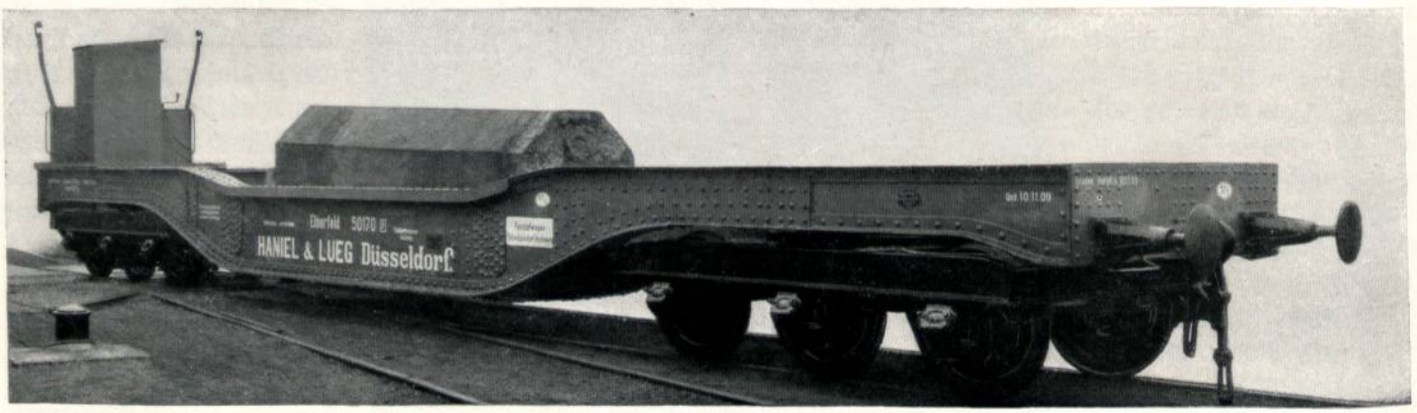


Abb. 4. Spezialwagen von 57,5 t Tragfähigkeit.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Gust. Talbot & Co., Eisenbahnwagen-Bauanstalt, Aachen.

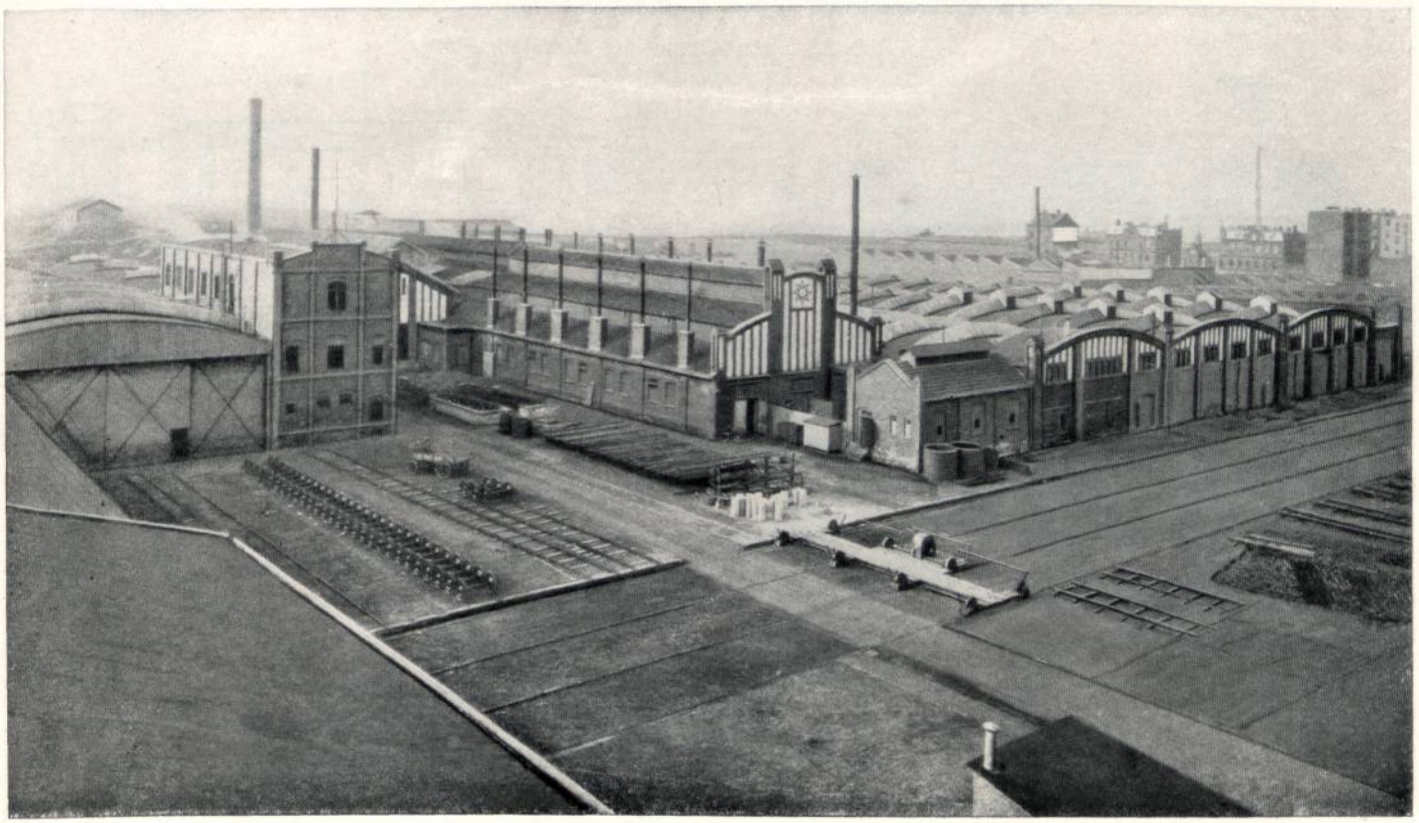


Abb. 1. Frontansicht der Waggonfabrik.

Im Jahre 1838 wurde unter der Firma Pauwels & Talbot in Aachen die erste deutsche Eisenbahnwagen-Bauanstalt ins Leben gerufen, die heute, an anderer Stelle und mit zeitgemäßen Einrichtungen versehen, unter der Firma *Gust. Talbot & Co.* fortbesteht.

Aus dem Werk ging zunächst hervor der erste, aus 200 Personen- und Güterwagen bestehende Bedarf der um jene Zeit erbauten Rheinischen Eisenbahn Herbesthal-Aachen-Köln und im Verlauf der weiteren Jahre eine bedeutende Anzahl verschiedener Wagen für dieselbe Bahn, sowie für die Bonn-Kölner, Düsseldorf-Elberfelder, Taunusbahn, die München-Augsburger, Berlin-Stettiner, die Bahn Berlin-Frankfurt a. M., die Köln-Mindener, Main-Neckar und Großherzogl. Badische Eisenbahn, überhaupt für alle Bahnen, die nach und nach auf deutschem Gebiete entstanden.

Im Jahre 1844 wurde eine Filial-Fabrik in Heidelberg errichtet, die für die Badischen und Württembergischen Staatsbahnen lieferte.

Da Eisenbahnen an verschiedenen Punkten entstanden, die durch ein Schienennetz nicht verbunden waren, so mußten die fertigen Wagen auf besonders hierzu hergerichteten Transportwagen auf den gewöhnlichen Landstraßen nach ihren, zum Teil entfernten, Bestimmungsorten befördert oder in getrennten Teilen versandt und an Ort und Stelle fertig montiert werden; freilich hatten die damaligen Eisenbahnfahrzeuge nicht annähernd ein solches Eisengewicht wie heute. Die nachstehenden Abbildungen, welchen Originalzeichnungen zugrunde liegen, geben ein Bild der Formen aus jenen Zeiten der Entstehung eines Verkehrsmittels, das so große Umwälzungen auf allen Gebieten, insbesondere aber der Industrie und des Handels, zur Folge haben sollte.



Abb. 2. Eisenbahnzug aus dem Jahre 1831.

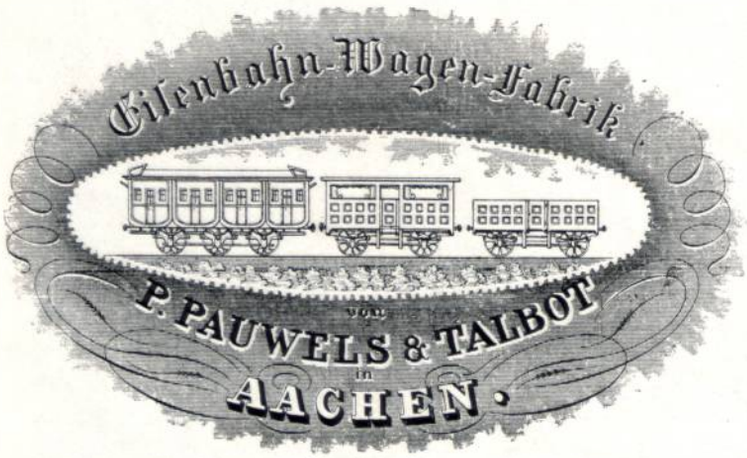


Abb. 3. Adreßkarte der Firma aus dem Jahre 1838.

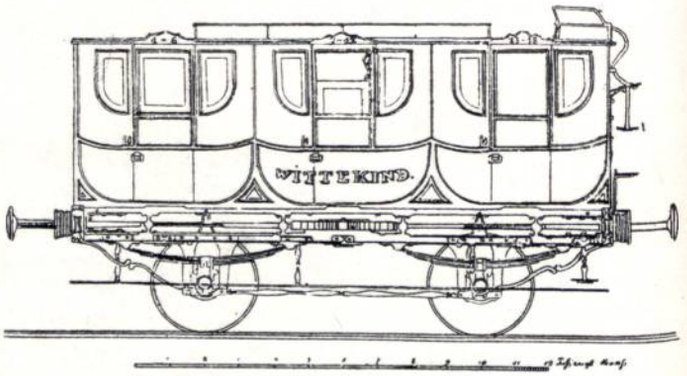


Abb. 4. Personenwagen I. Klasse.

Von dem Bestreben ausgehend, das Werk dauernd auf der Höhe der Zeit zu halten und den wachsenden Anforderungen der Technik entsprechend einzurichten, haben die Inhaber es im Jahre 1858 zum ersten und im Jahre 1893 zum zweiten Male örtlich verlegt.

Bei der letzten Verlegung wurden insbesondere die Werkstätten für den Bau von Polsterwagen erweitert, und den bestehenden Abteilungen für Personen- und Güterwagen noch solche für den Bau von elektrischen Straßenbahnwagen, Säuretransportwagen und Selbstentladern hinzugefügt.

Selbstentlader baut das Werk seit etwa 20 Jahren als Spezialität. Sie führen sich ihrer großen Vorzüge wegen immer mehr ein. Bevorzugt wird der sogenannte *Talbot-Selbstentlader D. R. P.,* der sich ohne Kippen des Kastens entweder nach einer beliebigen Seite oder gleichzeitig nach beiden Seiten oder auch zwischen die Schienen selbsttätig entleert. Er bietet weitaus mehr Verwendungsmöglichkeiten als irgend ein anderes System.

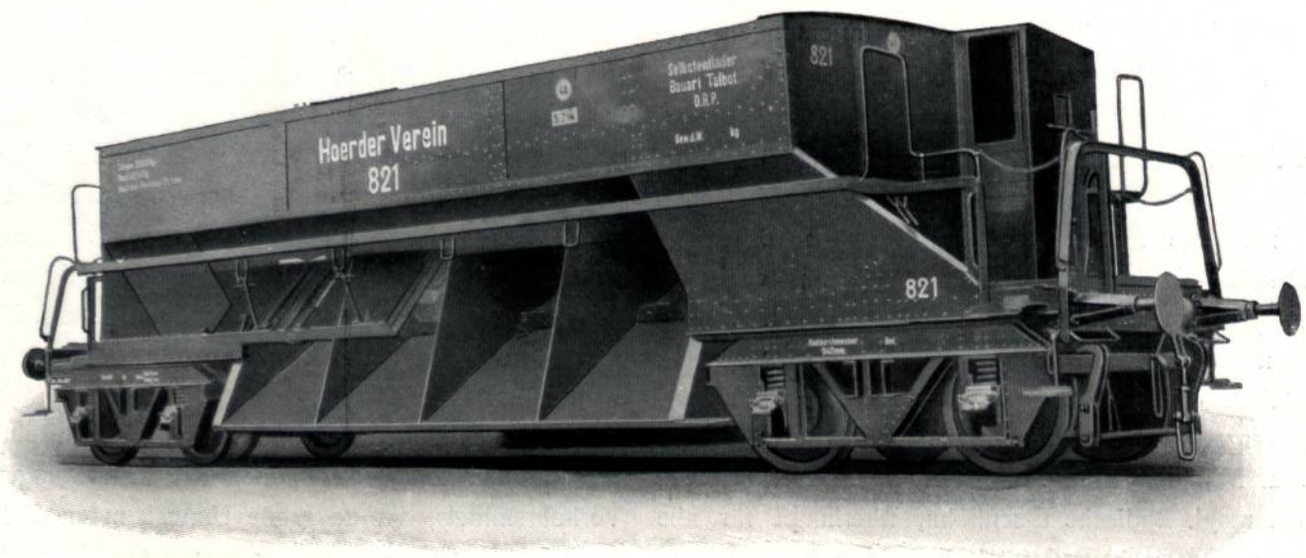


Abb. 5. Vierachsiger Talbot-Selbstentlader D. R. P., 50 Tonnen Tragkraft.

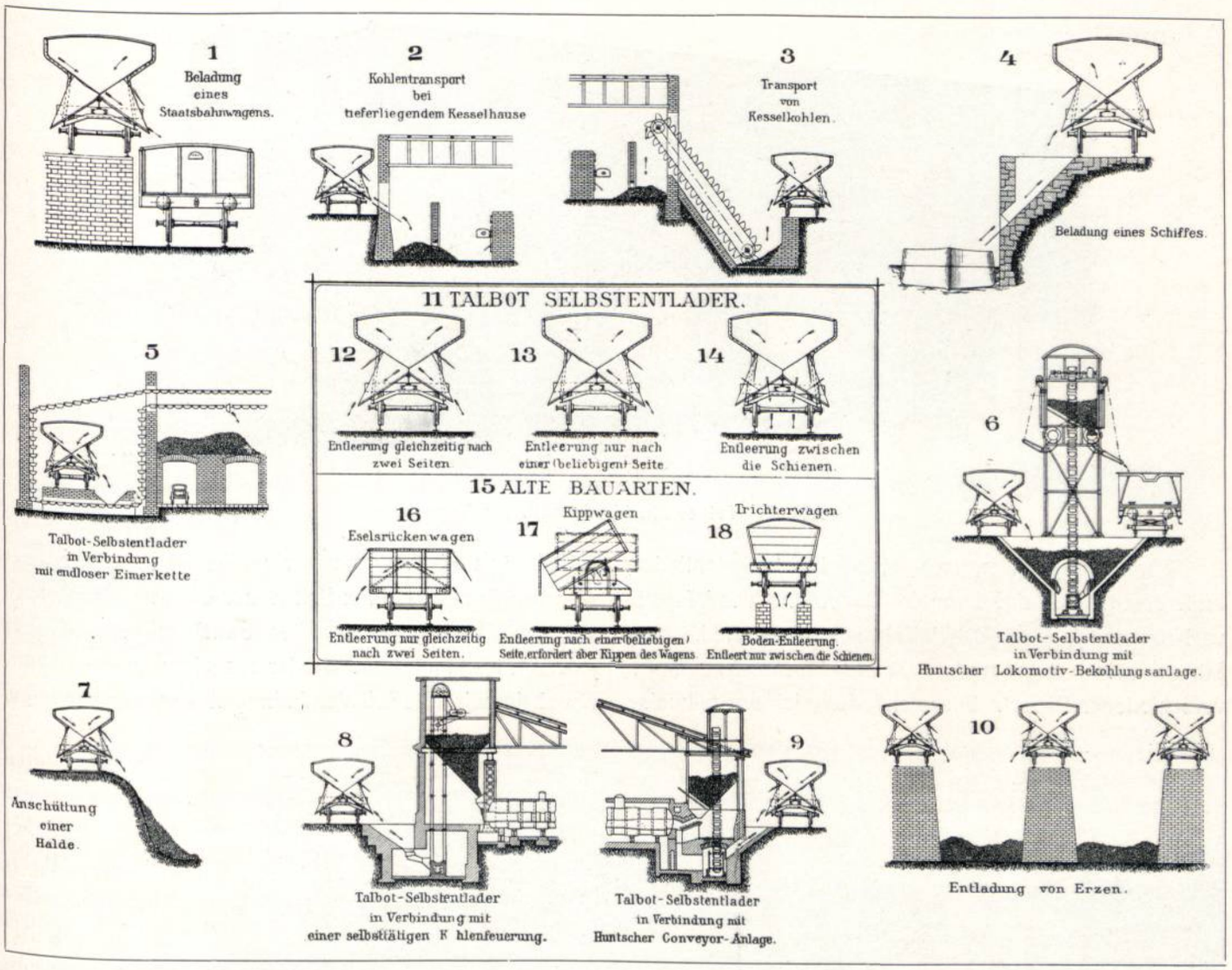


Abb. 6. Verwendungsarten des Talbot-Selbstentladers D. R. P.

Vorzüge der Talbotwagen: Kostenlose, schnelle Selbstentladung ohne Kippen des Kastens bei größter Schonung des Ladegutes und des Wagens selbst,

Ungefährliche Bedienung,

Beschleunigung des Wagenumlaufs, daher kleiner Wagenpark, also geringes Anlagekapital, niedrige Betriebs-, Amortisations- und Reparaturkosten,

Bessere Ausnutzung der Gleise und des Lagerplatzes,

Verringerung der Arbeiterzahl,

Größte Verwendungsmöglichkeit.

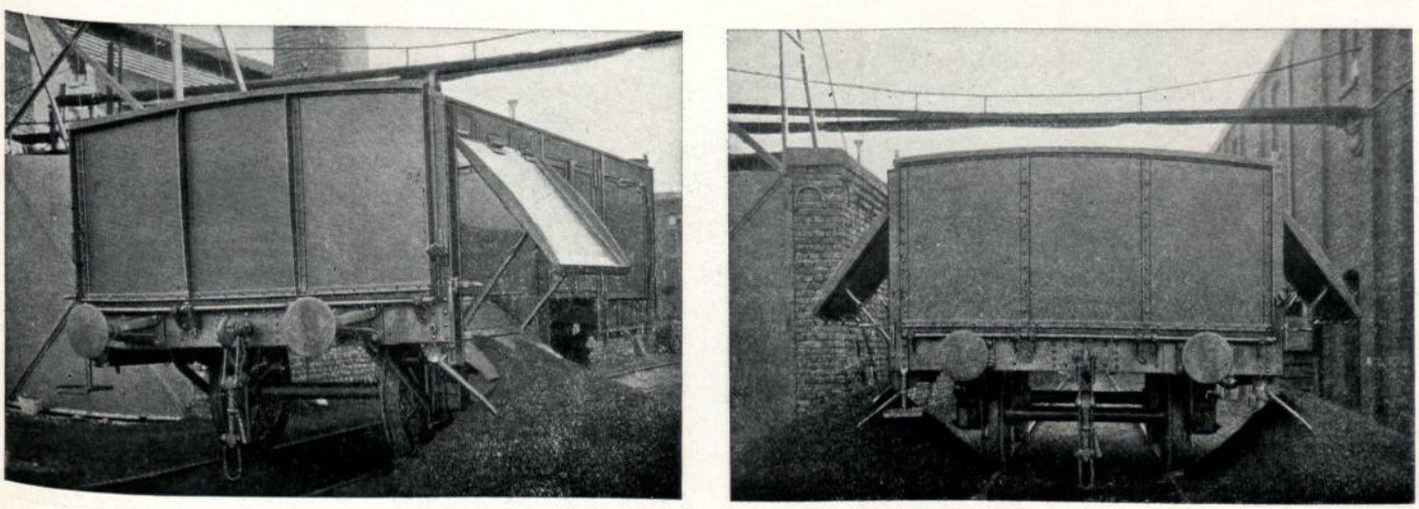


Abb. 7. Talbot-Flachbodenentlader, Type a.

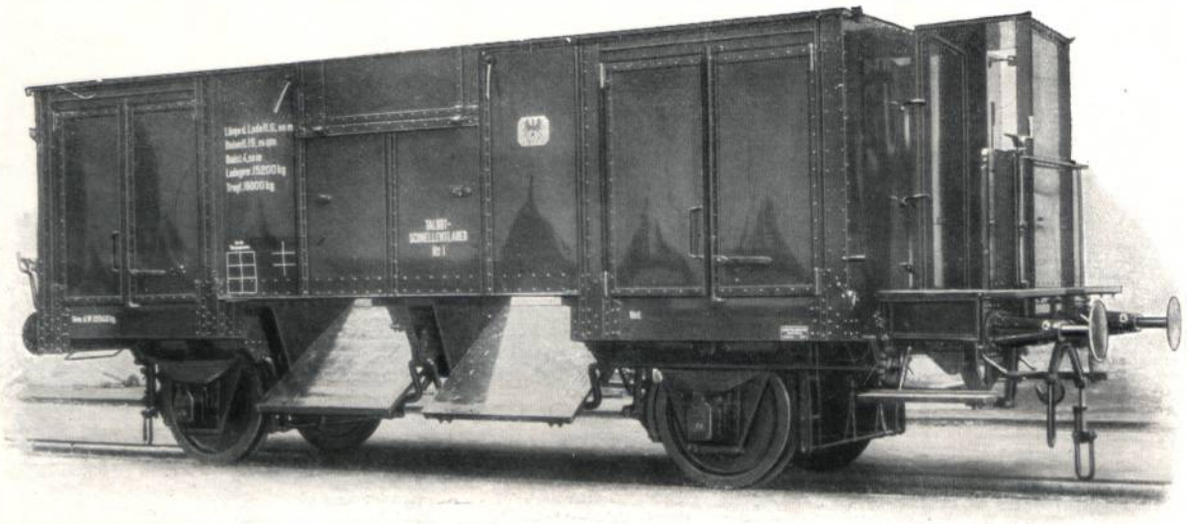
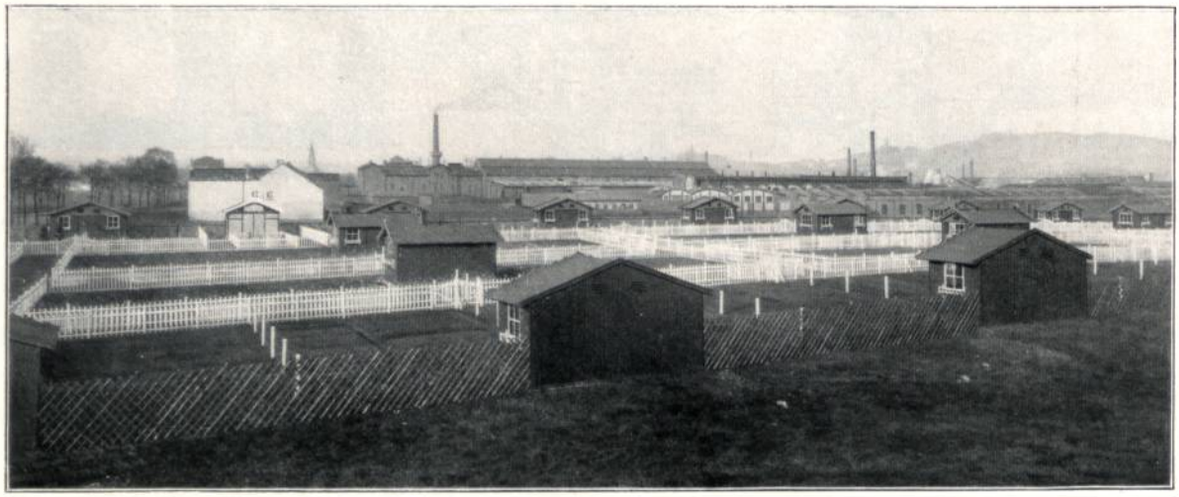


Abb. 8. Talbot-Flachbodenentlader, Type b.

Für solche Fälle, wo einerseits Selbstentlader, andererseits aber eine normale Kastenform des Wagens verlangt wird, baut das Werk seit einer Reihe von Jahren seine sogenannten *Talbot-Flachbodenentlader* verschiedener Bauart. Diese entladen sich nur teilweise selbsttätig und zwar nach einer beliebigen Seite oder gleichzeitig nach beiden Seiten der Gleise. Auf Wunsch wird zu Type a) ein mobiler Sattel mitgeliefert, der jederzeit leicht ein- und wieder ausgebaut werden kann. Durch ihn wird die Selbstentladung eine fast vollständige.



Besonderen Wert hat das Werk von jeher auf die Wohlfahrt seiner Beamten und Arbeiter gelegt. Die zu diesem Zwecke nach und nach gestifteten Mittel erreichen eine Höhe von über M. 600,000. Aus den Zinsen werden Pensionen an altersschwache und invalide Arbeiter und Unterstützungen aller Art bezahlt, so bei militärischen Übungen, längeren Krankheiten, zur Auskleidung von Erstkommunikanten usw. Auch besitzt die Firma in unmittelbarer Nähe ihres Werkes eine große Zahl von Familiengärten für ihre Arbeiter, im Werke selbst Speisesäle, sowie Wannen- und Brausebäder.



Abb. 9. Arbeitergärten der Firma Gust. Talbot & Co, Aachen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen
Waggonbau-Anstalt
BEUCHELT & Co., GRÜNBERG in SCHLESIEN.

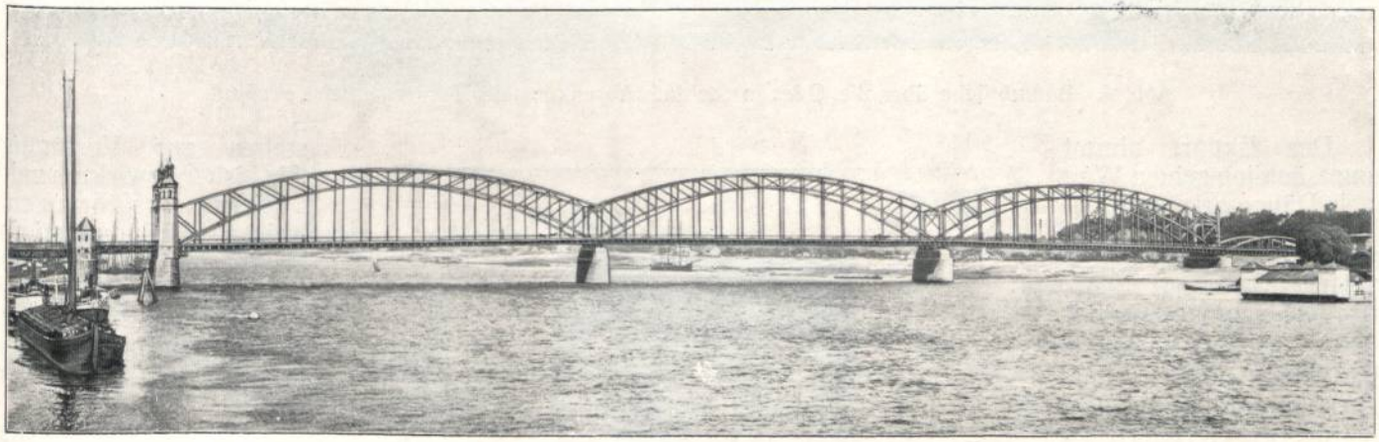


Abb. 1. Königin Luisenbrücke über die Memel in Tilsit.

Die Abteilung **Brückenbau u. Eisenkonstruktionen** wurde im Jahre 1876 gegründet und hat seit dieser Zeit eine Entwicklung genommen, daß sie mit Recht in der ersten Reihe der deutschen Brückenbauanstalten genannt wird.

Naturgemäß liegt ihr Hauptabsatzgebiet in den östlichen Provinzen, sind doch nicht weniger als 30 Oderbrücken aus der Fabrik hervorgegangen, die, je nach der örtlichen Lage, Gesamtbaulängen von 150 bis 650 m aufweisen. Als eins der bedeutsamsten Bauwerke der Brückenbaukunst der Neuzeit kann die im Herbst 1910 fertiggestellte *Kaiserbrücke* in Breslau bezeichnet werden. Sie ist die größte Hängebrücke Deutschlands mit einer freitragenden Spannweite von 126 m.

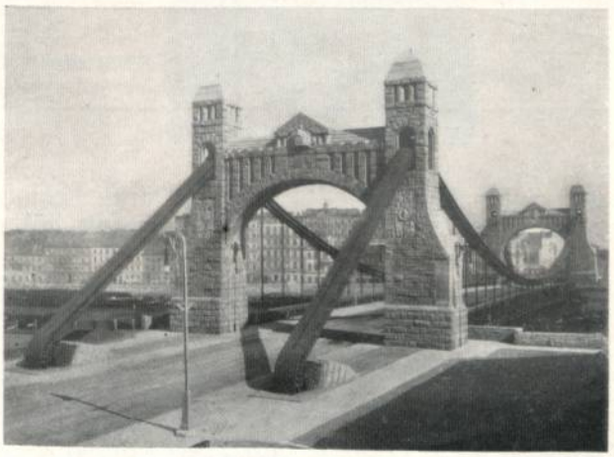


Abb. 2.
Kaiserbrücke über die Oder in Breslau.

Auch im ganzen übrigen Deutschen Reiche und im Auslande erfreuen sich die Erzeugnisse guten Rufes; insbesondere die Spezialitäten: Dreh- und Klappbrücken, Schleusentore usw., welche exakteste Arbeit und konstruktive Erfahrungen erfordern.

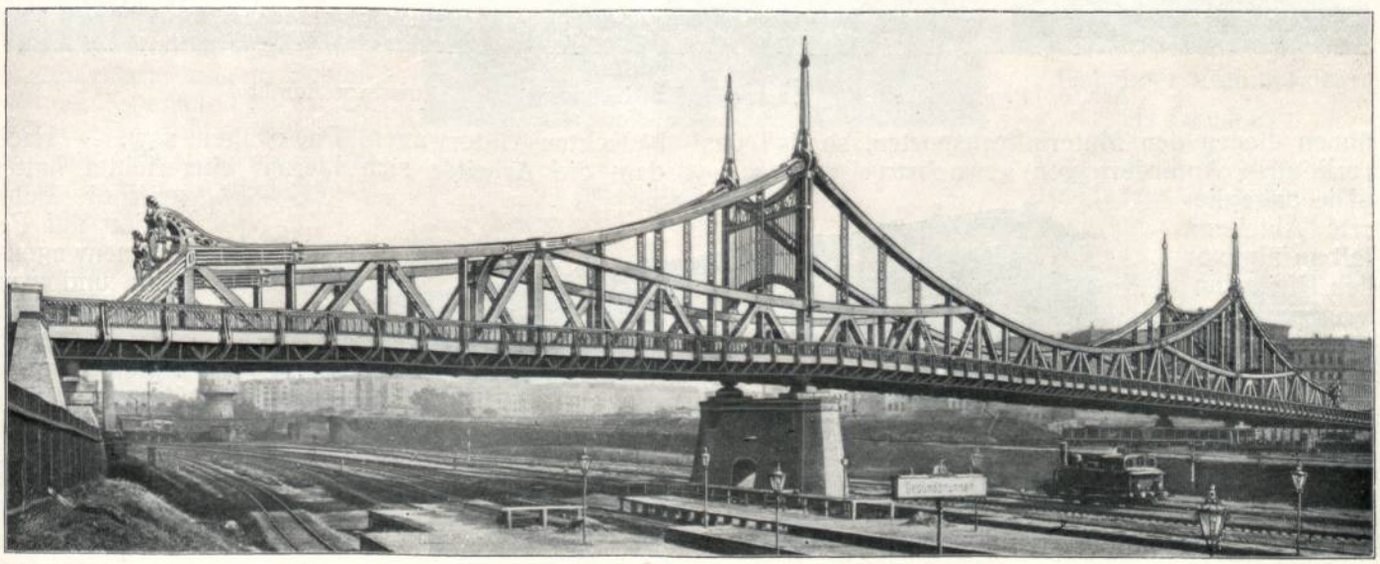


Abb. 3. Brücke über die Swinemünderstraße in Berlin.

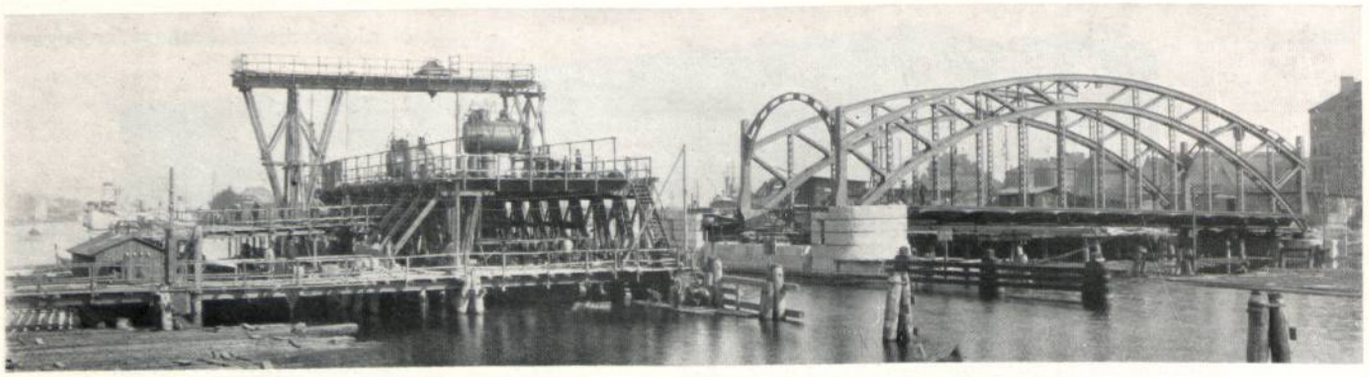


Abb. 4. Baumbrücke über die Oder in Stettin. Absenkung der Pfeiler mittelst Preßluft.

Der Export nimmt hauptsächlich seinen Weg nach Dänemark, den Donaustaaten, der Türkei, Kleinasien, Japan, China, Südamerika und den afrikanischen Kolonien.

Die Firma unterhält ein bedeutendes technisches Bureau. Ein großer Teil der gelieferten Brükken und Eisenkonstruktionen ist nach Entwürfen der Firma ausgeführt worden. Die Werkstätten sind mit den modernsten Spezial-Werkzeugmaschinen ausgerüstet; die Nieterei ist mit Preßluft und Hydraulik eingerichtet.

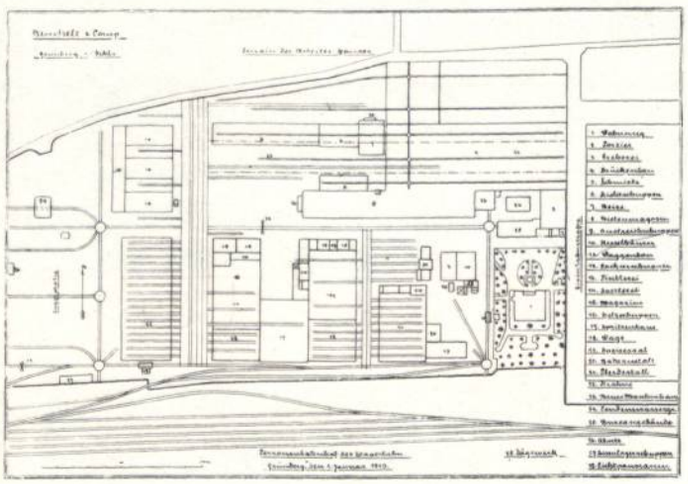


Abb. 5. Grundriß der Fabrik.

Ein weitverzweigtes Voll- und Schmalspurbahnnetz sowie elektrisch betriebene Kräne und Schiebebühnen dienen den Materialtransporten, so daß das Werk allen Anforderungen gewachsen ist.

Die angegliederte Abteilung **Tiefbau** führt vor allen Pfeilerfundierungen jeglicher Art aus, insonderheit als Spezialität solche mit Preßluft *(pneumatische Fundierung)*. Erfahrenes Personal und die modernsten Apparate stehen zur Verfügung. Die bisher bewirkten zahlreichen Ausführungen weisen Gründungstiefen bis zu 21 m auf. Bei den maschinellen Einrichtungen sind die Erfahrungen auf elektrischem Gebiete in weitestem Maße verwendet.

Die Abteilung **Waggonbau** wurde im Jahre 1886 gegründet. Mit Rücksicht auf die vorhandenen Arbeitskräfte in der Abteilung Brückenbau war es geboten, zunächst mit der Herstellung von Waggons mit eisernen Kästen vorzugehen. Daran schloß sich aber sehr bald der Bau von Wagen mit hölzernen Kästen, der offenen und bedeckten Güterwagen, Packwagen usw. — Nachdem die Arbeiter sich hierauf eingerichtet hatten, griff die Fabrikation auf Personenwagen über und wurden im Jahre 1890 die ersten Personenwagen hergestellt. Sattlerei wurde angeschlossen, die Montierungshallen vergrößert bezw. neu errichtet und konnten im



Abb. 6. Panitzbrücke. Klappen von 18,5 m Lichtweite mit elektrischem Antrieb.

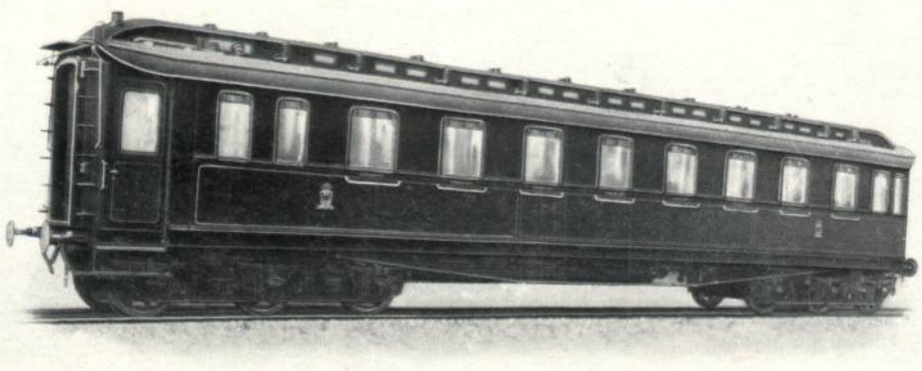


Abb. 7. 6achsiger D-Zugwagen für die Preußische Staatsbahn.

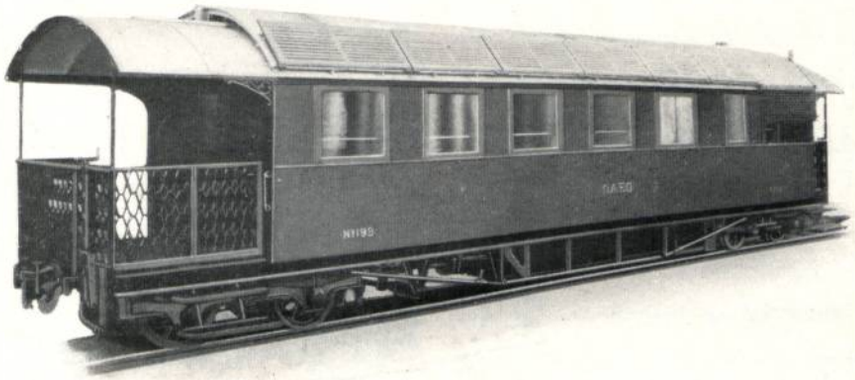


Abb. 8. 4achsiger Revisionswagen für D. Ost-Afrika.

Jahre 1900 die ersten Aufträge in D-Zugwagen effektuiert werden. Seit dieser Zeit sind gerade letztere — sowohl 4-achsige wie 6-achsige — ununterbrochen in Ausführung begriffen. Von Jahr zu Jahr vergrößerten sich Betrieb und Leitung.

Auch diese Werkstätten für Waggonbau sind mit Maschinen für Eisen- und Holzbearbeitung in modernster Art ausgerüstet. Insbesondere ist die Schmiede zu erwähnen, die, vollkommen rauchfrei, mit ihren Spezialhämmern und schweren Pressen sämtliche Beschlagteile herzustellen vermag. Für die Holzbearbeitung stehen Maschinen jeglicher Art sowie eine Sägemühle zur Verfügung, der eine nach dem neuesten System eingerichtete Holztrockenanlage angegliedert ist.

Ein großer Wert ist auf das umfangreiche Holzlager gelegt, so daß die Erledigung von Aufträgen mit kurzen Lieferfristen keinerlei Schwierigkeiten bereitet.

Das Werk ist in der Lage, allen Ansprüchen, die an den modernen Waggonbau bei Lieferung von D-Zugwagen, Speisewagen, Schlafwagen, Spezial-Güterwagen, Wagen für Bahnen mit elektrischem Betriebe usw. gestellt werden, zu genügen.

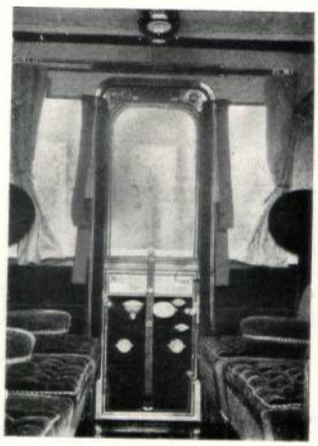


Abb. 9. Innenausstattung eines Abteils I. Klasse.

Das Absatzgebiet erstreckt sich außer Deutschland auf das Türkische Reich, die Donaustaaten Österreich, Italien, Dänemark, Asien und Afrika. Namentlich wurden und werden noch für die deutschen Kolonien in Afrika umfangreiche Wagenlieferungen ausgeführt.

Die Firma hat im Jahre 1876 ihre Tätigkeit mit 20 Arbeitskräften begonnen und beschäftigt in ihrem derzeitigen Betriebe bis zu 2000 Arbeiter. Für sie ist eine Reihe von vortrefflich sozialen Einrichtungen geschaffen und von Jahr zu Jahr mehrt sich die Zahl derjenigen, die 25 Jahre und darüber in treuem Arbeitsverhältnis zur Firma stehen.

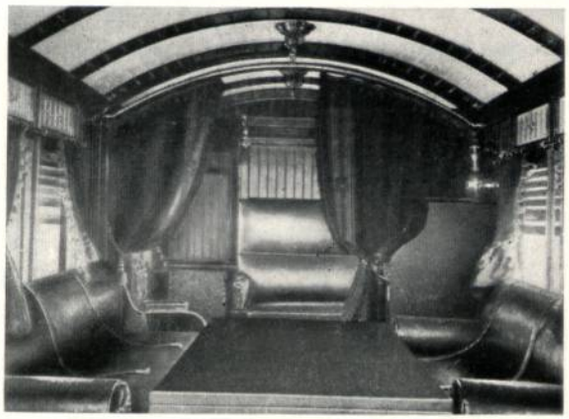


Abb. 10. Innenausstattung des Revisionswagens für Deutsch Ost-Afrika.

Die bedeckten Räume nehmen jetzt eine Grundfläche von 30 000 qm ein.

Dampfmaschinen von 1000 PS. mit den entsprechenden Dynamos und Motoren geben die nötige Kraft für Betrieb und Licht.

Der alleinige Inhaber der Firma ist:

Geheimer Kommerzienrat

Beuchelt,

Mitglied des Reichstages und des Hauses der Abgeordneten.



Abb. 11. Spezialwagen für Kadavertransport.

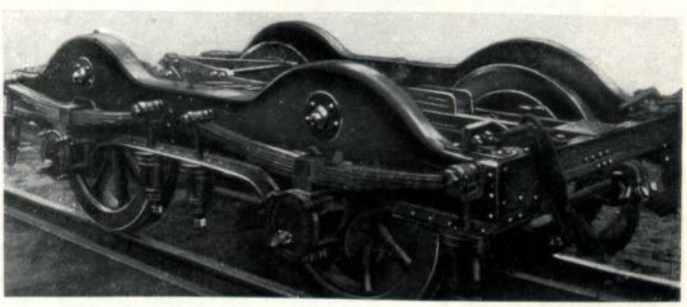


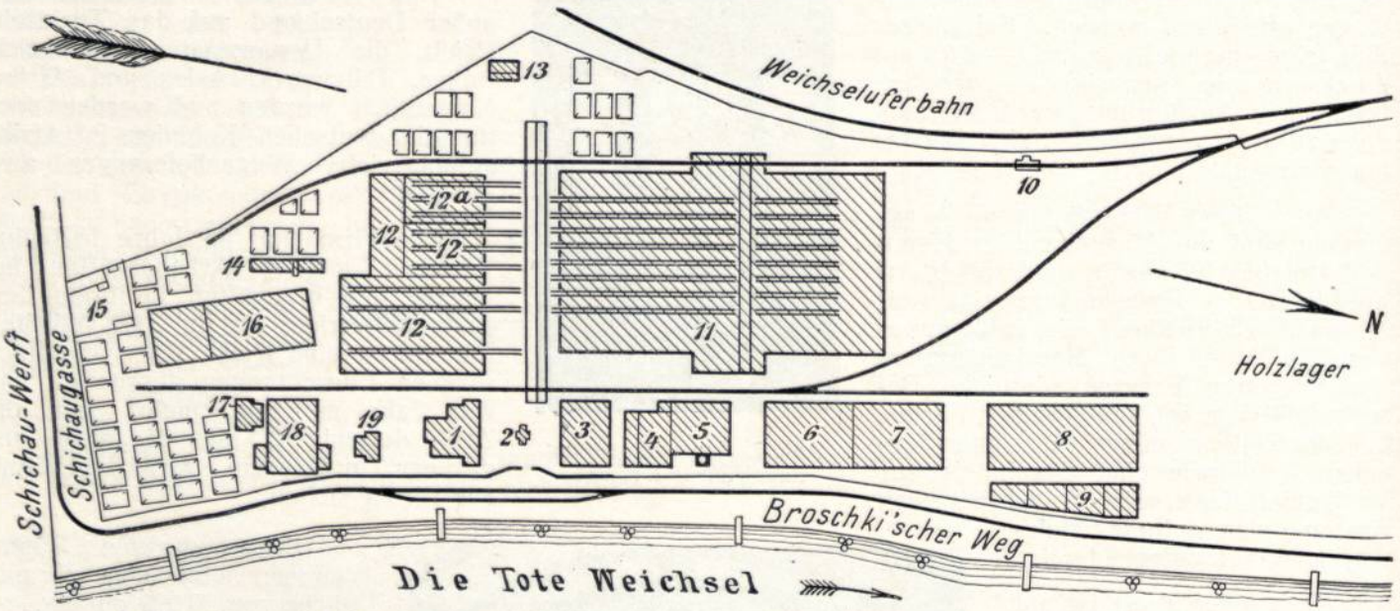
Abb. 12. Drehgestell für vierachsige Wagen.

Berlin. Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.

Deutsche Wagenbau- u. Leih-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Danzig.

Für die im Jahre 1898/99 auf Betreiben des damaligen Oberpräsidenten der Provinz Westpreußen, Herrn von Goßler, von der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung erbauten Waggonfabrik in Danzig wurde bereits im Frühjahr 1898 ein 4,56 ha messendes, an der Weichbildgrenze der Stadt Danzig liegendes Grundstück käuflich erworben.

Die beschriebene Umgrenzung kennzeichnet die bevorzugte Lage für die Zufuhr mit Landfuhrwerk, sowie durch Eisenbahn und zu Wasser, — sei es über See von Neufahrwasser oder auf den ausgedehnten Wasserwegen des Weichselgebietes. Die



1. Verwaltungsgebäude.
2. Kontrollhäuschen.
3. Magazin.
4. Maschinenhaus.
5. Kesselhaus.
6 Alte Schmiede.
7. Neue Schmiede.
8. Dreherei.
9. Kohlenlager.
10. Wage.
11. Untergestell- und Kastenbauwerkstätte.
12. Holzbearbeitung.
12a. Lackiererei.
13. Abort.
14 Holztrocknung.
15. Kutscherwohnung u. Stall.
16. Gr. Holzschuppen.
17. Spritzenhaus.
18. Speisesaal.
19. Werkmeisterwohnung.
Offene Holzschuppen.

Abb. 1. Lageplan.

Das Grundstück wird, wie der Lageplan zeigt, an einer Langseite von der Weichseluferbahn, an der andern von der Uferstraße der Toten Weichsel, Broschki'scher Weg, begrenzt. Die eine Schmalseite ist durch eine Straße von der Schichau-Werft getrennt, die andere grenzt an das Holzfeld, welches von den Deutschen Stahlwerken G. m. b. H. in Essen a. Ruhr zur Erbauung einer Radsatz-Fabrik erworben, dann aber im Jahre 1904 mit dem Grundstück der Waggonfabrik vereinigt wurde.

Elektrische Straßenbahn Danzig-Neufahrwasser umfährt das Gelände der Fabrik und bringt es in eine bequeme Verbindung mit der Stadt.

Am 1. Juli 1898 begann die örtliche Tätigkeit des für die Errichtung und Leitung des Unternehmens aus dem Reichsdienst gewonnenen Kaiserlichen Regierungsrates Schrey.

Obgleich hoher Grundwasserstand und schlechter Baugrund die Gründungsarbeiten erheblich erschwerten, auch eine Hebung des ganzen Fabrikgeländes durch Aufschüttung erforderlich war, um

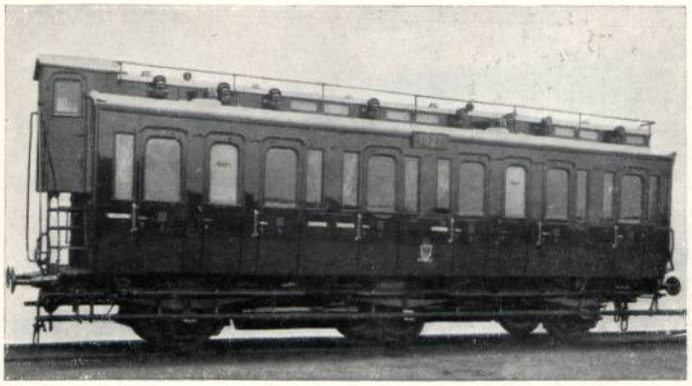


Abb. 2. Normaler 3-achsiger Abteilwagen 3. Klasse mit zwei Aborten, Vereins-Lenkachsen, vereinigter Nieder- und Hochdruckdampfheizung, Spindel- und Luftdruckbremse Bauart Knorr, und Gasbeleuchtung. Spurweite 1435 mm. Gesamtlänge 11 700 mm, Kastenlänge 10 000 mm, Kastenbreite 2600 mm. 46 Sitzplätze. Gebaut 1906.

dieses dem Stauwasser der Weichsel zu entziehen, konnte doch bereits am 10. Oktober 1899 die Eröffnung des Betriebes feierlich begangen werden.

Von den 45 600 qm des ursprünglichen Geländes sind 10 443 qm alsbald mit überdachten Räumen bebaut worden. Allein auf die Untergestell- und Kastenbauwerkstätte entfallen etwa 6000 qm in einem einzigen freien Raum ohne Teilung durch Zwischenwände.

Der größte Teil der Gebäude hat wegen des schlechten Baugrundes auf Pfahlgruppen errichtet werden müssen.

Die Abmessungen der Gebäude wurden einer Jahreserzeugung von 500 Eisenbahn-Güterwagen angepaßt. Die Gesamtanordnung hat sich im Betriebe vorzüglich bewährt. In den letzten Jahren ist die Jahresleistung der Fabrik auf etwa 600 Güterwagen, 80 Güterzug-Gepäckwagen und 80 ungepolsterte dreiachsige Abteilpersonenwagen gestiegen.

Diese Leistungssteigerung hat eine Erweiterung der Schmiede, sowie der Holzbearbeitungswerkstatt auf das Doppelte bezw. Mehrfache der ursprünglichen Grundfläche erforderlich gemacht; auch mußte für die Unterbringung der ursprünglich in der Untergestell- und Kastenbauwerkstätte aufgestellten Werkzeugmaschinen, sowie für die Lackierung der Personenwagen je ein besonderes Gebäude errichtet werden. Das Dreherei-Gebäude mißt 50 × 24 m, die Lackierer-Werkstatt 27 × 16 m. An überdachten Räumen ausschließlich der Trockenschuppen für Hölzer sind zurzeit 14 680 qm vorhanden.

Die Werkzeugmaschinen werden elektrisch angetrieben, desgleichen die gesamte Innen- und Außenbeleuchtung. Der erforderliche Strom wird in eigener Zentrale erzeugt.

Die Schmiede ist namentlich in dem neuen Teile reich mit schweren Dampfhämmern, großen, elektrisch angetriebenen Pressen und Schmiedemaschinen, sowie so ausreichend mit Glühöfen versehen, daß alle geschmiedeten Beschlagteile zu den Wagen eigener Erzeugung, sowie zur Lieferung an andere Fabriken bezw. an die Eisenbahn-Werkstätten zu angemessenen Preisen hergestellt werden können.

Die Holzbearbeitungswerkstätte wird durch eine besondere Exhaustoranlage entstaubt.

In sämtlichen Werkstätten, mit alleiniger Ausnahme der Schmiede, sind besondere Räume abgeschlagen, in denen für die Arbeiter Waschvorrichtungen und Kleiderschränke aufgestellt sind. Die Räume werden während der Arbeitszeit geschlossen gehalten.

Im Wasserturm ist ein Vollbad nebst Brausebädern den Arbeitern zur Benutzung freigegeben.

Um den Gesichtspunkten, welche zur Gründung der Waggonfabrik geführt haben, im weitesten Umfange Rechnung zu tragen, ist von vornherein davon abgesehen worden, Arbeiter aus anderen Landesteilen heranzuziehen.

Das Anlernen der heimischen Handwerker und sonstigen Arbeiter ist in den ersten Jahren des Betriebes um so mehr verlustbringend gewesen, als diese



Abb. 3. Kesselwagen für Melassetransport, mit Handbremse, Heizschlange und Wellenbrecher, Kesselinhalt 13,1 cbm. Spurweite 1435 mm. Gesamtwagenlänge 7400 mm. Ladegewicht 15 000 kg. Gebaut 1905.

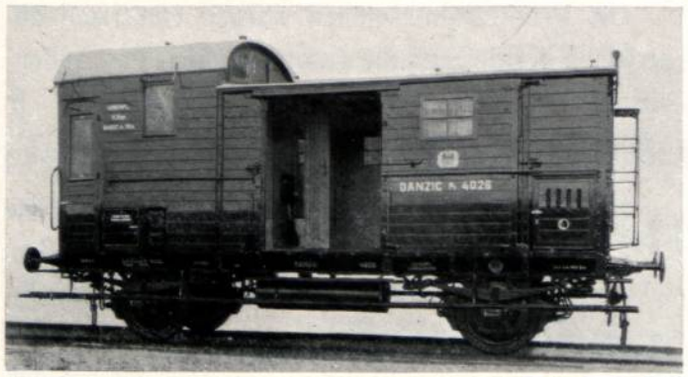


Abb. 4. Normaler Güterzuggepäckwagen mit Abort, Vereins-Lenkachsen, Handbremse, Preßkohlenheizung im Dienstabteil, Ofenheizung im Gepäckabteil und Gasbeleuchtung. Spurweite 1435 mm, Gesamtlänge 8500 mm, Kastenlänge 7200 mm, Gesamtbreite 2600 mm. Gebaut 1904.

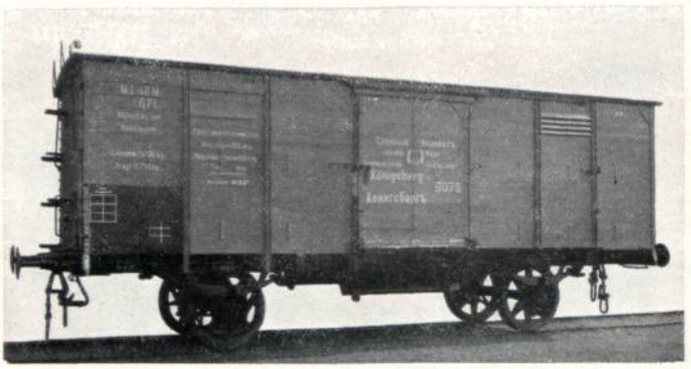


Abb. 5. Normaler bedeckter Güterwagen mit Umsetzvorrichtung Bauart Breidsprecher, zum Übergang von der deutschen Spur (1435 mm) auf die russische Spur (1524 mm), Gesamtlänge 9300 mm, Kastenlänge 8000 mm, Kastenbreite 2800 mm, Ladegewicht 15 000 kg. Gebaut 1907.

Jahre für die gesamte vaterländische Industrie einen schweren Niedergang brachten.

Inzwischen haben zwar keine Erträge ausgeschüttet werden können, doch sind aus dem eigenen Erwerb alle vorerwähnten Erweiterungsbauten, sowie eine überaus umfangreiche weitere Ausgestaltung mit Arbeitsmaschinen der verschiedensten Art bestritten worden, derart, daß die Waggonfabrik jetzt auch an dem Maßstab der hochentwickelten Industrie des Westens gemessen, als mustergültig bezeichnet werden kann.

In steigender Jahresleistung sind in der Zeit vom 1. Oktober 1899 bis zum 1. Juli 1910 in der Waggonfabrik Danzig 5950 Wagen gebaut worden, darunter 840 Personen- und Güterzug-Gepäckwagen, sowie eine größere Zahl von Bahnmeisterwagen für die Eisenbahnverwaltung und Spezialwagen, besonders Kesselwagen für Melassetransport für Private. Ein Teil der Privatgüterwagen war für das europäische Ausland bestimmt. Die derzeitige, unter dem Druck der schlechten Beschäftigung ermäßigte Jahresleistung entspricht einem Verkaufswerte von etwa 2 Millionen Mark. Bis auf die Radsätze und die Achsbuchsen werden alle Teile in der Waggonfabrik hergestellt.

Während der Betrieb mit etwa 150 Arbeitern eröffnet wurde, beschäftigte die Waggonfabrik am 1. Juli 1910 deren etwa 430; außerdem wird regelmäßig eine große Anzahl von Lehrlingen im Schlosser- und Dreherhandwerk, im Schmiedehandwerk und Tischlerhandwerk ausgebildet. Die Zahl der Lehrlinge ist so bemessen, daß die Fabrik ihren Durchschnittsbedarf an Handwerkern aus den eigenen ausgebildeten Lehrlingen decken kann.

Die beigegebenen Abbildungen zeigen die von uns in größerer Zahl zur Ablieferung gebrachten Wagen. Die Angabe „Gebaut 19 . .“ bezeichnet jedesmal das Jahr, in dem zum erstenmal Wagen dieser Art geliefert wurden.

Deutsche Wagenbau- und Leih-Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
Danzig.

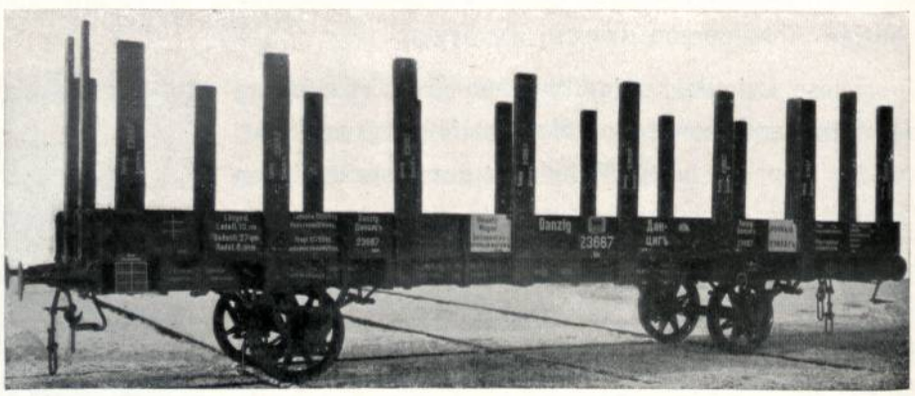


Abb. 6. Normaler Plattformwagen mit Umsetzvorrichtung Bauart Breidsprecher, mit Lenkachsen. Spurweite 1435 und 1524 mm. Gesamtlänge 11500 mm, Plattformlänge 10200 mm, Plattformbreite 2750 mm, Ladegewicht 15000 kg. Gebaut 1909.

ORENSTEIN & KOPPEL – ARTHUR KOPPEL

Aktiengesellschaft ▫ BERLIN SW. 61 ▫ Tempelhofer Ufer 24.

Die Orenstein & Koppel - Arthur Koppel A. G., welche aus der im Jahre 1909 vorgenommenen Vereinigung der Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel und der Arthur Koppel A. G. hervorgegangen ist, bearbeitet das gesamte Gebiet des Eisenbahnwesens und ist auf dem speziellen Gebiete des Eisenbahn- und Transportfahrzeugbaues wohl das bedeutendste Unternehmen dieser Art. Die Gesellschaft besitzt mehrere Fabriken im In- und Auslande und unterhält in den Hauptstädten aller Kulturländer der Erde ein ausgebreitetes Netz von Zweigniederlassungen; sie beschäftigt insgesamt ca. 5000 Arbeiter und 2400 kaufmännische und technische Beamte.

Von den deutschen Fabriken ist, abgesehen von der Lokomotivfabrik in Drewitz bei Potsdam (deren Beschreibung an anderer Stelle erfolgt), vor allem die Fabrik in Spandau hervorzuheben. Diese im Jahre 1899 in Betrieb genommene Fabrik umfaßt eine Grundfläche von 200 Hektar. Sowohl die gesamte Anlage der einzelnen Werkstätten wie auch ihre maschinelle Ausrüstung entspricht neuzeitlichen Gesichtspunkten. Eine Dampfzentrale von 600 PS Leistung erzeugt die für den Betrieb und die Beleuchtung erforderliche Energie.

Die Fabrik besitzt besondere Abteilungen für Waggonbau, Weichenbau, Signalbau und Baggerbau.

In der *Waggonbauabteilung* werden hergestellt: Staatsbahngüterwagen aller Art, Selbstentlader, Kesselwagen, Bierwagen, Topfwagen für Säuretransport, Kleinbahngüterwagen, Personenwagen, Straßenbahnwagen, Rollböcke und Rollschemel sowie in einer Unterabteilung elektrische Lokomotiven.

Die *Weichenbauabteilung* fabriziert Weichen und Kreuzungen für Haupt- und Kleinbahnen sowie als Spezialität Rillenschienen, Weichen für Straßenbahnen wie auch Drehscheiben für Normalspur und Schmalspur.

Die *Signalbauabteilung* stellt hauptsächlich Stellwerke und Wegeschranken her, während

die *Baggerbauabteilung* sich mit dem Bau von Eimerbaggern, Schwimmbaggern und Löffelbaggern in allen Größen für Dampf- und elektrischen Antrieb befaßt.

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß die bekannten Erzeugnisse der Firma für Feldbahnzwecke wie die Mulden- und Kastenkipper, sowie die Spezialwagen für Industrie und Landwirtschaft, Bremsberganlagen, Seilaufzüge und Hängebahnen, sowie das gesamte Feldbahn-Oberbau-Material in den Fabriken in Dorstfeld (bei Dortmund) sowie Bochum in Westfalen hergestellt werden.

Verschiedene Erzeugnisse sowie Einzelkonstruktionen des Werkes sind in verschiedenen Richtungen vorbildlich geworden. Es sei hier der zahlreichen Puffer- und Zugapparatkonstruktionen, Bremsanordnungen, Lagerkonstruktionen Erwähnung getan, die heute auf der ganzen Erde zu finden sind und allgemein als Normalkonstruktionen für die betreffenden Zwecke gelten. Sie alle im Einzelnen aufzuzählen und zu beschreiben, würde den Rahmen dieses Aufsatzes jedoch überschreiten.

Auf eine Spezialität der Spandauer Waggonfabrik soll jedoch näher eingegangen werden und zwar auf die Selbstentladewagen. Diese unter dem Namen Koppel-Selbstentlader bekannten Fahrzeuge haben bei den verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen und großen industriellen Unternehmungen in den letzten Jahren immer mehr Eingang gefunden, und sie sind heute in fast allen Industrie-Ländern zu finden. Die Firma hat mit diesen Wagen, die zu den besten Fahrzeugen ihrer Art gehören, bahnbrechend gewirkt. Die Koppel-Selbstentlader, die in Größen von ½ bis 75 cbm und für alle Spurweiten ausgeführt werden, eignen sich in erster Linie für alle Arten von schüttbaren Gütern, die nach der Seite des Gleises oder zwischen die Schienen entleert werden sollen. Während in der Regel die Wagen einzeln durch Öffnen entsprechend angeordneter Klappen oder Schieber automatisch entleert werden, wurden auch wiederholt besondere Konstruktionen ausgeführt, welche eine automatische Entladung einer Wagengruppe oder des ganzen Zuges von der Lokomotive aus ermöglichen.



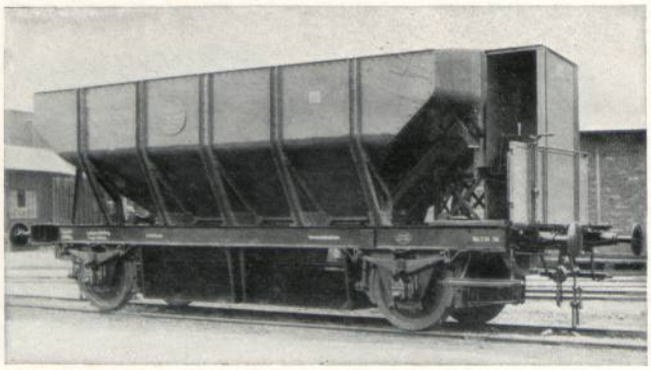


Abb. 1.
Zweiachsiger Seitenentleerer, Bauart A, für 1435 mm Spurweite.

Abb. 1 zeigt einen normalspurigen zweiachsigen Koppelseitenentlader für 20 t Ladegewicht bei 25 cbm Fassungsraum, der als Normaltype zu betrachten ist und sowohl von der Preußischen Staatsbahn wie auch von den Privatbetrieben in größerer Anzahl beschafft wurde. Die Entladung bei diesem Wagen kann nach beliebiger Seite des Gleises oder zwischen die Schienen erfolgen. Das Öffnen und das Wiederverschließen der Entladeklappe erfolgt von der Wagenstirnseite (Bremsplattform) aus.

Abb. 2 stellt einen vierachsigen Wagen gleicher Bauart dar, der bei einer Tragfähigkeit von 50 t zum Transport schwerer Eisenerze konstruiert wurde. Eine Besonderheit dieses Wagens besteht in der Ausbildung der Kastenseitenwände als Blechträger, wodurch sich im Interesse der Gewichtsverminderung die Anordnung eines besonderen Tragegestelles erübrigt.

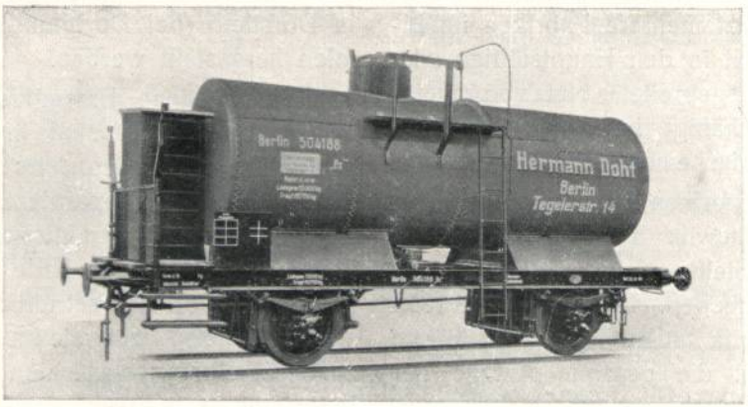


Abb. 3.
Zweiachsiger Kesselwagen, für 1435 mm Spurweite.

In Abb. 3 ist ein zweiachsiger Kesselwagen abgebildet, welcher speziell zum Transport feuergefährlicher Flüssigkeiten dient. Derselbe ist für Normalspur in solider Eisenkonstruktion gebaut und entspricht auch sonst den Normalien der Preuß. Staatsbahn.

In die Abflußleitung, welche Anschlußstutzen auf beiden Seiten des Wagens besitzt, ist ein Absperrventil eingebaut, dessen Spindel bis zum Kesseldom heraufgeführt ist. Das dort befindliche Handrad wird daher durch den Domverschluß gegen mißbräuchliche Betätigung gesichert. Außerdem befindet sich in jeder Zweigleitung ein Absperrhahn.

Die Bremse ist eine 4klötzige Spindelbremse.

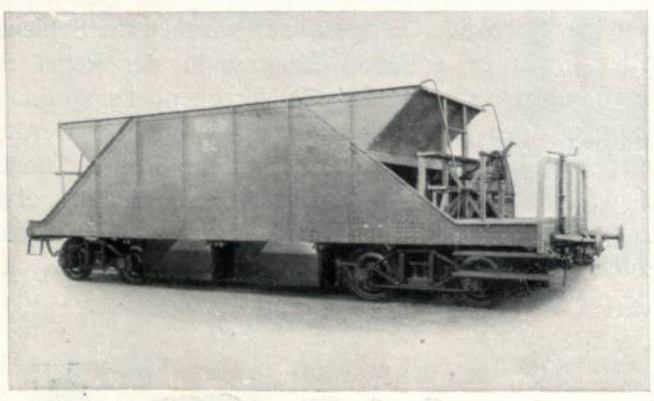


Abb. 2.
Vierachsiger Seitenentleerer, Bauart A, für 1435 mm Spurweite.



Abb. 4.
Zweiachsiger Bodenentleerer, Bauart C, für 1435 mm Spurweite.

Die bei der Sächsischen Staatsbahn eingeführten Bodenentleerer zeigt die Abb. 4. Diese Wagen, die zum Teil mit Handbremse und Westinghousebremse ausgerüstet sind, werden in größerer Anzahl zum Sandtransport verwendet. Es handelt sich hier um eine Spezialkonstruktion für den aus gewöhnlichen Selbstentladern sehr schlecht entladenden feuchten, lehmhaltigen Sand, zum Spülversatz der Steinkohlenbergwerke.

Die gleiche Bauart eines Bodenentleerers zeigt die Abb. 5. Dieser für Braunkohlen-Transporte konstruierte Selbstentlader von 40 t Tragfähigkeit besitzt einen Fassungsraum von 60 cbm. Der Wagen hat über die Puffer gemessen 14,150 m; er ist seinem Fassungsraum nach der größte, bisher in Deutschland gebaute Selbstentlader. Die Entladeklappen können von beliebiger Wagenseite aus von nur einem Mann geöffnet und geschlossen werden.

Schließlich sei noch auf die Wagen-Verleihung hingewiesen, die diese Firma ebenfalls als Spezialität betreibt. Dieselbe erstreckt sich hauptsächlich auf Kessel- und Topfwagen für die chem. Industrie, Kühlwagen für Nahrungsmitteltransport, Bierwagen und Spezialgüterwagen überhaupt.

Auf die Erwähnung weiterer Konstruktionen an dieser Stelle muß aus Raummangel verzichtet werden; Interessenten finden detaillierte Angaben in den Spezialkatalogen des Werkes.

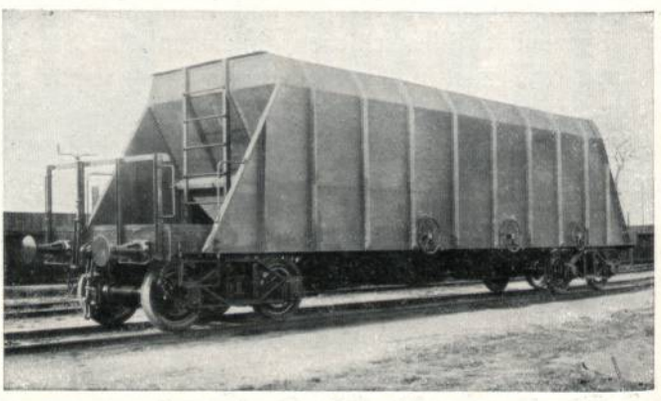


Abb. 5.
Vierachsiger Bodenentleerer, Bauart C, für 1435 mm Spurweite.

GEBR. ERMERT, BETZDORF A. D. SIEG

Maschinen- und Waggonfabrik.



Abb. 1. Gesamtansicht der Fabrik.

Die im Oktober 1873 gegründete Maschinen- und Waggonfabrik *Gebr. Ermert* beschäftigte sich zuerst mit dem Bau von Spezialitäten für den Berg- und Hüttenbetrieb, von Förderanlagen und Drahtseilbahnen. Die Fabrikation von Spezialwagen für Berg- und Hüttenbetrieb bildete den Übergang zum Bau von Kippwagen, Kleinbahnwagen und Güterwagen aller Art für Privatbahnen. Der größte Teil der fertiggestellten Waggons wird jedoch an die Preußisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung geliefert.

Im Laufe der Jahre wurden mehrfache Erweiterungen der Werkstattsanlagen, bedingt durch den großen Raumbedarf für Waggonbau, vorgenommen. Das Werk besteht

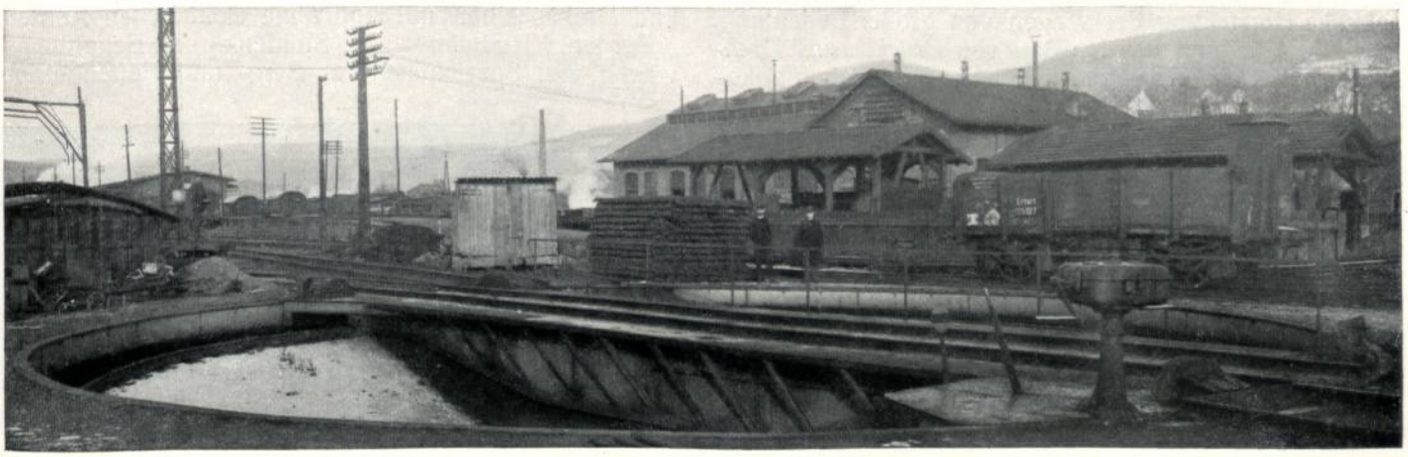


Abb. 2. Drehscheibe von 16,2 m Nutzlänge.

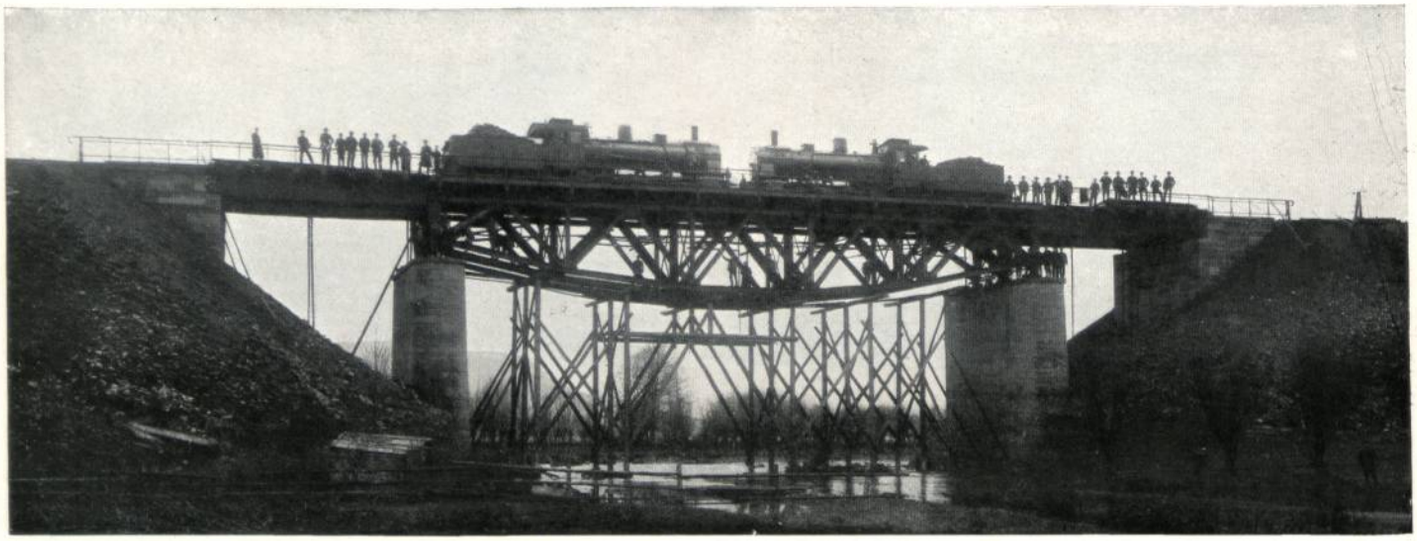


Abb. 3. Brücke über die Nethe, ausgeführt für die Königliche Eisenbahndirektion Cassel.

heute neben dem *Verwaltungsgebäude,* in dem sich die Büros befinden, aus einer *Anlage für Waggonbau* und einer *Anlage zum Bau von Brücken und Drehscheiben.*

Die Werkstätte für *Waggonbau* umfaßt den größten Teil der gesamten Fabrik und setzt sich zusammen aus: dem *Krafthaus,* in dem sich eine Kesselanlage mit liegender Dampfmaschine und die zur Erzeugung von Licht und Kraft erforderlichen Dynamomaschinen befinden, der *mechanischen Werkstätte* mit den erforderlichen Werkzeugmaschinen und einem Magazin für Kleineisenteile u. a. der *Schmiede* und der sich hieran anschließenden *Montage* für die Untergestelle und Kasten der Güterwagen.

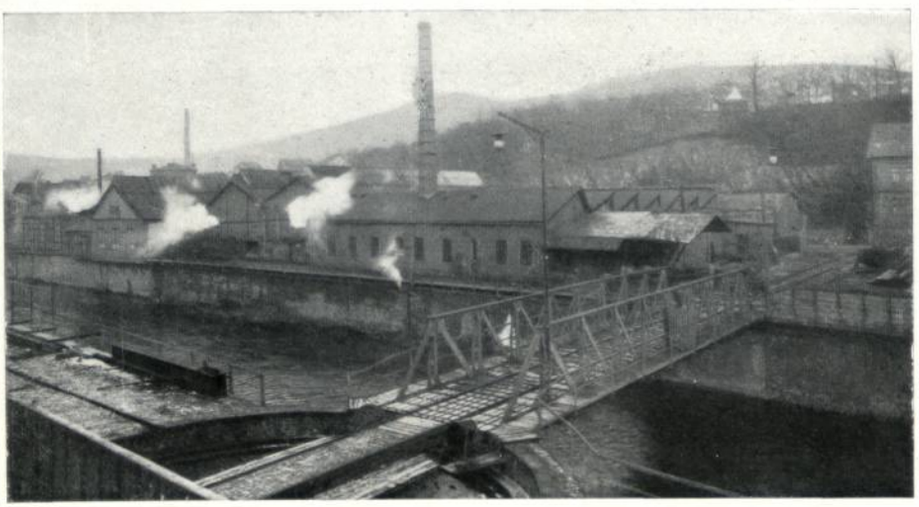


Abb. 4. Verbindungsbrücke zwischen der Fabrik und dem Anschlußgleis.

In einer besonderen Halle ist die *Holzbearbeitung* und der *Lackierraum* untergebracht, in die vermittels einer Schiebebühne die Wagen aus dem Montageraum leicht gelangen können. Spezialwerkzeugmaschinen und Preßluftnietung sind für die genaue und schnelle Herstellung der Wagen von großer Bedeutung.

Die Abteilung für den Bau von *Brücken und Drehscheiben* hat ein *Krafthaus* mit einer Wolffschen Lokomobile und einen Gleichstrom-Generator für Licht und Kraft, an welches sich eine *Schmiede* und das zugehörige *Eisenlager* anschliesst. In der *großen Montagehalle* sind an der einen Seite die Werkbänke für Schlosser, auf der anderen Seite die notwendigen Werkzeugmaschinen untergebracht.

In der Mitte zwischen beiden Abteilungen befinden sich die Lagerplätze. Fabrikgleise, Drehscheiben, Schiebebühnen und Krane sorgen für eine vorteilhafte Beförderung der Materialien bis zur Fertigstellung der Wagen und sonstigen Erzeugnisse. Ein Anschlußgleis an die Preußisch-Hessische Staatsbahn, das durch eine Brücke über die Sieg mit der Werkstätte in Verbindung steht, vermittelt eine schnelle und bequeme Beförderung der fertigen Fabrikate.

Für die Königlich Preußische Staatsbahn baut die Fabrik offene Güterwagen, Langholzwagen, Brücken und Drehscheiben mit und ohne elektrischen Antrieb; außerdem Kleinbahnwagen, Muldenkipper, Bekohlungswagen und Spezialitäten für Berg- und Hüttenbetrieb.



Abb. 5. Gewichtswagen für 40 000 kg Bruttogewicht.

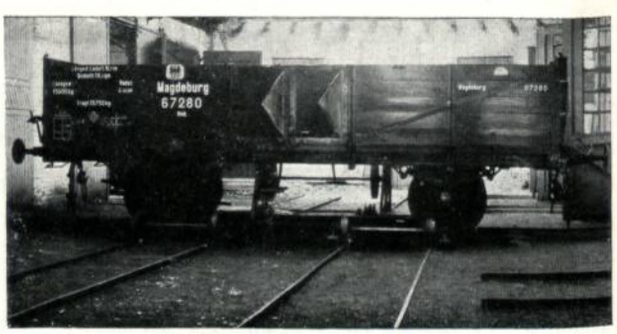


Abb. 6. Offener Güterwagen der Staatsbahn.

WAGGONFABRIK GEBRÜDER LÜTTGENS

GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG.

Saarbrücken-Burbach.

Das Werk wurde im Jahre 1863 von den drei Brüdern Leonhard, Andreas und Theodor Lüttgens gegründet. Es bedeckt eine Fläche von rund 50 000 qm, liegt dicht an dem schiffbaren Saarfluß und wird nördlich sowie östlich von der Burbacher Hütte begrenzt.

In den ersten Jahren nach der Gründung wurden in diesem Werke als Spezialität Weichen und Herzstücke hergestellt, außerdem auch der Bau und die Fabrikation von Gruben-Förderwagen, Erdtransportwagen, Zugbrücken für den Festungsbau, eiserne Dachkonstruktionen etc. betrieben. Neben diesen Artikeln wurde im Jahre 1874 der Bau von Eisenbahnwagen aufgenommen, welcher Fabrikationszweig sich in einigen Jahren zum Hauptbetrieb entwickelte.

Nach dem Tode des letzten der drei Begründer — Theodor Lüttgens —, im Jahre 1906, wurde die Fabrik von seinen Erben als offene Handelsgesellschaft weitergeführt und im Jahre 1910 unter der Firma „Waggonfabrik Gebr. Lüttgens, G. m. b. H." in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt.

Die Fabrik verfügt über einen Eisenbahnanschluß, der den Verkehr von und nach dem Bahnhofe Saarbrücken-Burbach vermittelt. Die Länge des Aufstellungsgleises dieses Bahnanschlusses beträgt rund 800 lfd. m.

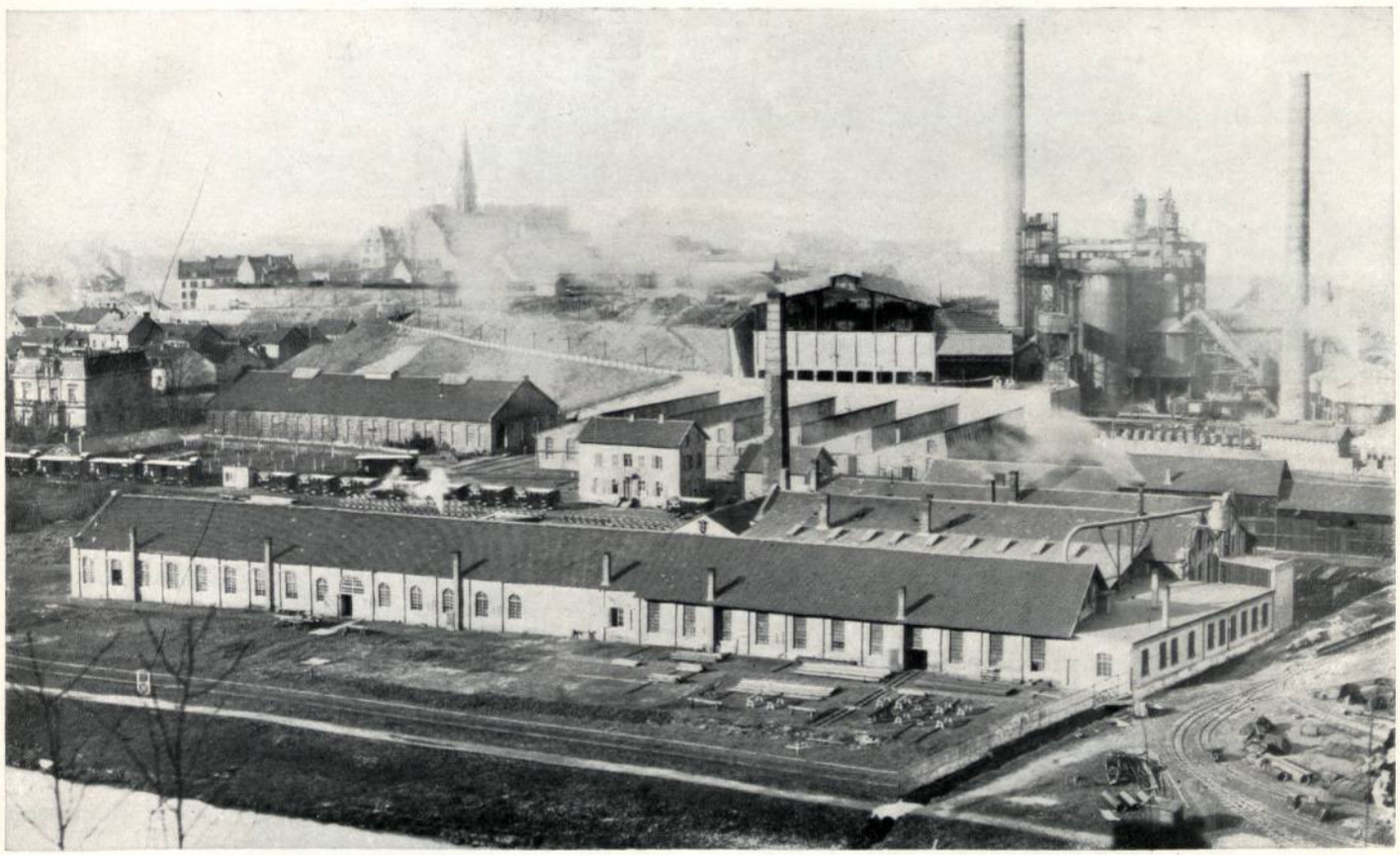


Abb. 1. Gesamtansicht der Fabrik.

Dem Materialtransport im Werk selbst dient ein Normal- und Schmalspurbahnnetz. In der sehr geräumigen Montagehalle und der gegenüberliegenden Lackiererwerkstatt befinden sich rund 800 lfd. m Gleise zum Aufstellen der zu bauenden neuen Wagen und eine Schiebebühne vermittelt den Transport derselben zwischen den obigen Gebäuden.

Im südlichen Teil des Werkes befinden sich die Werkstätten mit den Werkzeugmaschinen zur Be-

arbeitung der Eisenteile. Im direkten Anschluß hieran befindet sich der Raum für die Holzbearbeitungsmaschinen mit darangrenzender Schreinerei. Eine Späneabsaugungsvorrichtung transportiert die Abfallspäne nach dem Spänehaus und sorgt für reine, staubfreie Luft in diesen Werkstätten. In der Nähe der beiden vorgenannten Räume liegt die durch den Abdampf der Betriebsmaschine geheizte Holztrocknungs-Anlage mit der danebenliegenden Leinöl-Tränkvorrichtung für die Bekleidungsbretter der Güterwagen.

Es wurden bis jetzt im ganzen rund 12 000 Stück Eisenbahnwagen fertiggestellt. Hiervon 11 000 Stück für die Königl. Preußischen Staatseisenbahnen. Die jetzige Leistungsfähigkeit der Fabrik beträgt monatlich — je nach Gattung — 60 bis 70 Güterwagen. Die Arbeiterzahl beträgt bei voller Beschäftigung der Fabrik etwa 200—250. Bisher wurden gebaut: offene und gedeckte Güterwagen, letztere teilweise auch mit Luftdruckbremsen ausgerüstet, eiserne und hölzerne Kohlenwagen, Kohlen-Trichterwagen, Kalkdeckelwagen, Kokswagen, zwei- und vierachsige Plattformwagen, Wagen zum Transport von Panzerplatten und Roheisen, Margarinetransportwagen (Abb. 3) etc., sowie auch Güterzug-Gepäckwagen und Personenwagen für Schmalspur (Abb. 2).



Abb. 2.



Abb. 3.

Die Schmiede ist mit den erforderlichen Dampf- und Fallhämmern versehen und ist speziell für die Herstellung von Gesenkschmiedestücken gut eingerichtet.

WAGGONFABRIK GEBRÜDER CREDÉ & Co.

NIEDERZWEHREN BEI CASSEL.

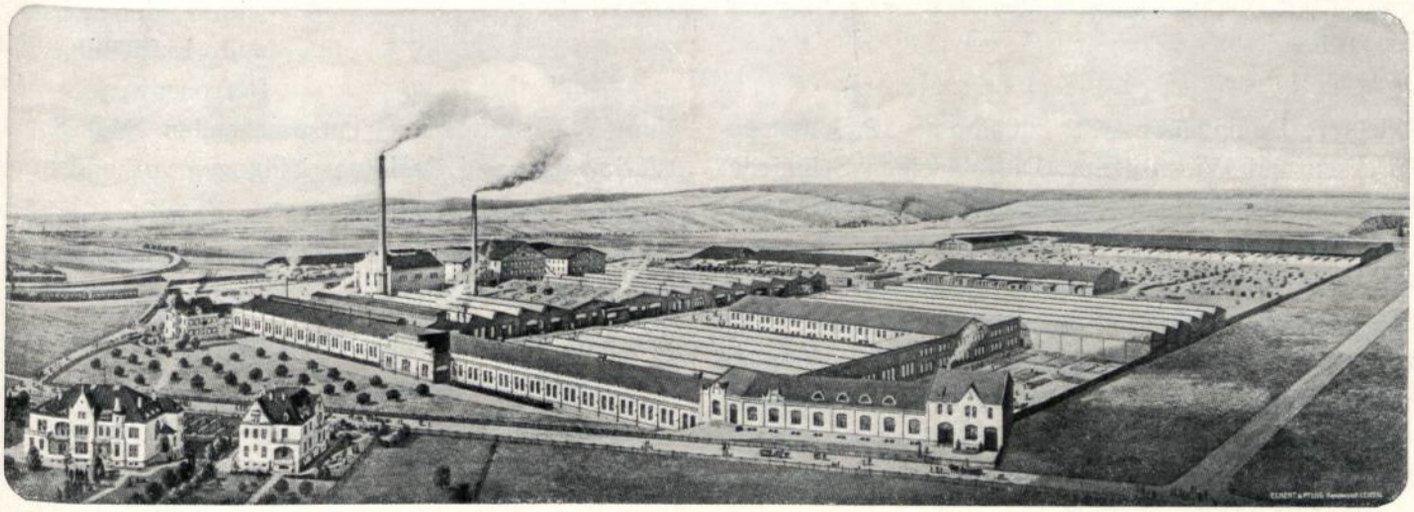


Abb. 1. Fabrikansicht.

Die Waggonfabrik von Gebrüder Credé & Co. in Niederzwehren bei Cassel in Deutschland wurde im Jahre 1897 gegründet. Inhaber sind die Gebrüder Conrad und Adam Credé und August Schuchardt. Das bei dem Bahnhof Niederzwehren (Cassel-Waldkappeler Bahn) gelegene Fabrikgelände umfaßt einen Flächenraum von 105 000 qm, wovon 32 000 qm bebaut sind.

Es werden Personen- und Güterwagen jeglicher Art und Größe für Voll- und Kleinbahnen, sowie Straßenbahnwagen gebaut. Seit ihrem Bestehen ist die Fabrik unter anderen ständige Lieferantin der Preußischen Staatsbahnen, welche in Anerkennung der Erzeugnisse von Jahr zu Jahr größere Aufträge erteilt hat.

Die Leistungsfähigkeit betrug im Jahre 1907:
50 vierachsige Durchgangswagen,
70 Abteilwagen,
80 vereinigte Post- und Gepäckwagen,
400 Güterwagen.
Arbeiterzahl ist 900.

Die Fabrik ist mit neuesten Maschinen ausgestattet. Bis auf Radsätze, Federn, Walzeisen und Gußteile werden sämtliche Teile in den eigenen Werkstätten hergestellt.

Von den Betriebseinrichtungen sei zuerst das Kessel- und Maschinenhaus erwähnt. Das Kesselhaus ist ausgestattet mit 3 Wasserröhrenkesseln mit Überhitzern von je 300 qm Heizfläche und 10 Atmosphären Überdruck und 2 Flammrohrkesseln von je 75 qm Heizfläche. Das Maschinenhaus enthält 2 Dampfmaschinen von zusammen 500 Pferdestärken, die fast sämtliche Eisen- und Holzbearbeitungsmaschinen in Gang bringen, während 1 Dynamomaschine zum Elektromotorenbetrieb bei einzelnen Maschinen verwendet wird. 2 weitere Dynamos, sowie 1 Akkumulatorenbatterie erzeugen das elektrische Licht für die Arbeits- und Geschäftsräume.

Es folgt nun zunächst die Schmiede. Es befinden sich hier: 60 offene Schmiedefeuer, sowie Glüh-, Schweiß- und Härteöfen (die erforderliche Preßluft wird durch 2 Ventilatoren geliefert), 6 große und

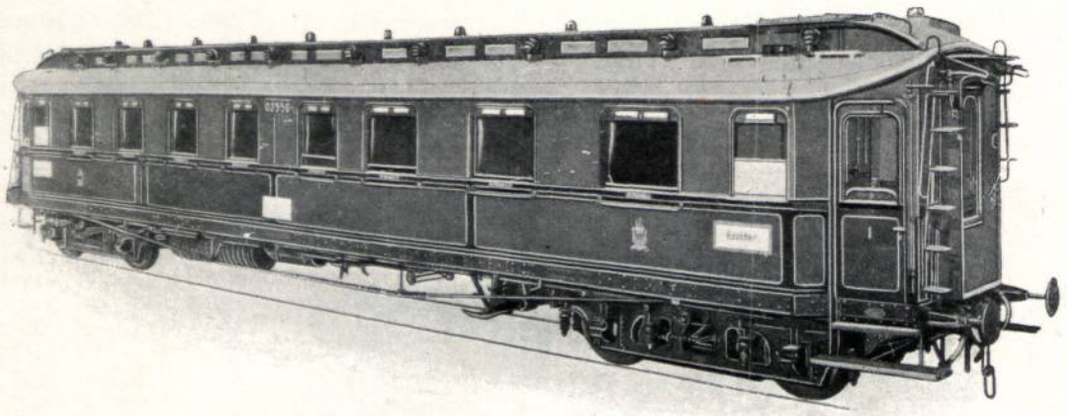


Abb. 2. Vierachsiger Durchgangswagen I., II. und III. Klasse der Preußischen Staatsbahn Ia 5a mit Seitengang, 2 Aborten, Wasserspülung und Wascheinrichtung.

kleinere Dampfhämmer, 2 Fallhämmer, 2 Schmiedepressen und Warmsägen. Die einzelnen Schmiedeteile werden hier hergestellt, teils in Gesenken, teils von Hand.

Die Eisenbearbeitung ist mit 102 Spezialmaschinen neuester Konstruktion schwerer und leichterer Art eingerichtet. Es seien hier die hauptsächlichsten genannt: Drehbänke, Shapingmaschinen, Hobel-, Stoß-, Fräs-, Bohr-, Gewindeschneid-, Schleif- und Schmirgelmaschinen, Scheren und Kaltsägen. Eine eigene Werkzeugmacherei fertigt die notwendigen Werkzeuge, wie Bohrer, Fräser für die Dreherei und Gesenke für die Schmiede an.

In der Schlosserei, wo eine große Anzahl Werkbänke, mit den dazu gehörigen Schraubstöcken, untergebracht ist, werden die einzelnen Eisenteile fertig bearbeitet und zusammengesetzt. Auch erfolgt hier die Ausführung der Klempner- und Kupferschmiedearbeiten. Der Untergestellbau, der größte aller Fabrikräume, mit 7 nebeneinander liegenden Gleisen von je 70 m Länge, vermag bei seinen großen Dimensionen eine sehr große Anzahl Untergestelle gleichzeitig aufzunehmen. Die Untergestelle werden hier montiert und zusammengenietet, mit dem eisernen Oberbau versehen und auf Achsen gebracht.

Es schließt sich der Blechbearbeitungsraum an, wo die Wagenbekleidungsbleche mit Maschinen und durch Handarbeit gespannt und gerichtet werden. Größere und kleinere Blechscheren sind ebenfalls aufgestellt. Zur Aufbewahrung und Reinigung der Bleche dient eine besondere Halle. Für die Rohrbiegerei der Kupfer- und Eisenrohre zur Wasserleitung, der Heizung- und Luftleitung für Personenwagen ist eine Werkstätte mit entsprechenden Maschinen, Werkzeugen und Gaslötvorrichtungen vorhanden.

Die Holzbearbeitungsmaschinen sind in 3 großen aneinandergrenzenden Hallen untergebracht.

Es sind vorhanden:

3 vierseitige Hobelmaschinen,
5 Abrichtemaschinen,
2 Dicktenmaschinen,
14 Fräsmaschinen,
7 Bandsägen,
4 Kreissägen,
5 Stemmaschinen,
2 Zapfenschneidmaschinen,
3 Bohrmaschinen,
1 Putz- und Schleifmaschine,
1 Decoupiersäge, Holzdrehbank,

sowie verschiedene automatische Messerschärf- und Schleifmaschinen.

Die Transmission ist zur tunlichsten Vermeidung von Unfällen unterirdisch angeordnet. Sämtliche

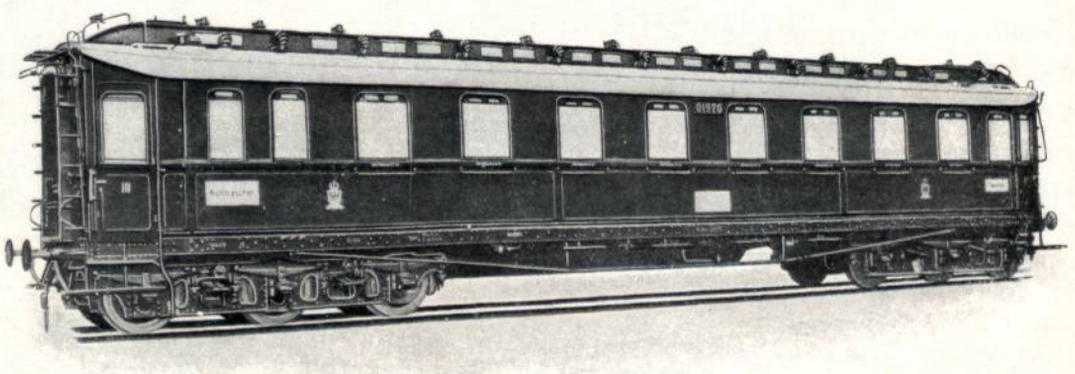


Abb. 3. Sechsachsiger Durchgangswagen III. Klasse der Preußischen Staatsbahn Ia 6a mit Seitengang, 2 Aborten, Wasserspülung und Wascheinrichtung.

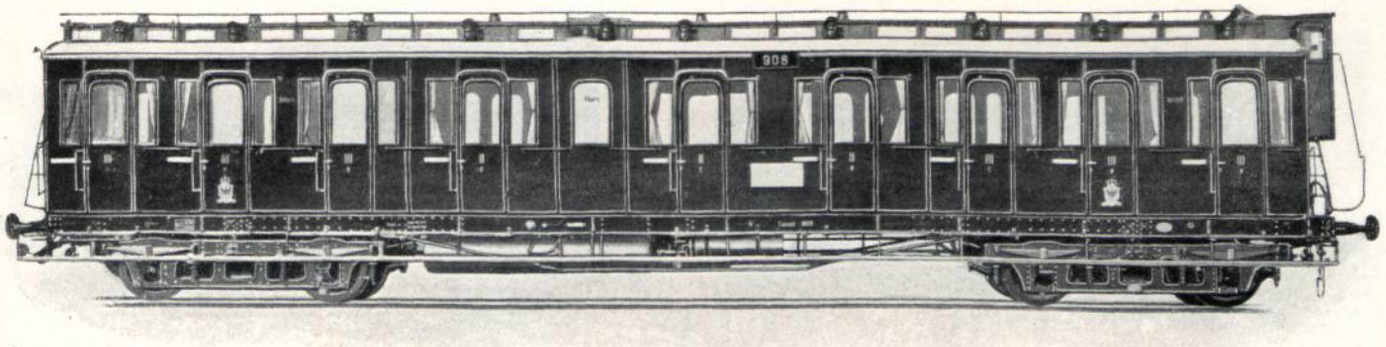


Abb. 4. Vierachsiger Abteilwagen II. und III. Klasse der Preußischen Staatsbahn Ib3 mit 3 Aborten.

Maschinen sind mit automatischer Späneabsaugung eingerichtet, um den Raum auf möglichst schnelle Art von dem Staub und den Spänen zu befreien und gesunde Luft zu erzielen.

Auf den oberen Galerien dieser 3 Hallen und in einem besonderen mit Dampfheizung ausgestatteten Trockenhaus von 4 Etagen sind die zugeschnittenen Holzteile zur vollständigen Austrocknung aufgestapelt.

Das Biegen der Fensterdruckrahmen und Zierleisten wird ebenfalls hier ausgeführt, nachdem die Hölzer vorher genügend gedämpft sind.

Die Ausführung der erforderlichen Handarbeiten, wie Zusammenpassen der einzelnen Wagenteile, Schleifen und Putzen, Leimung und Fournierung erfolgt in der gegenüberliegenden zweistöckigen Tischlerei mit zirka 100 Hobelbänken.

Für Fournierleimung ist ein gesonderter Nebenraum mit Wärmeofen vorhanden. Die beiden anschließenden Flügel sind als staubfreie Räume abgetrennt und dienen zum Polieren der Hölzer. Die verschiedensten Edelhölzer, als Nußbaum, Mahagoni, Teakholz und Esche, werden hier fertig geschliffen und poliert. Der über der Tischlerei liegende Bodenraum dient den wertvolleren Holzarten, wie Nußbaum, Mahagoni und Teakholz, sowie auch den Fournieren als Aufbewahrungsstätte. Im Erdgeschoß erfolgt die Herstellung aller Bodenrahmen, Oberlichtaufbauten und Laufbohlen für Personenwagen.

Neben dem Trockenraum befinden sich die Sattlerei und das Magazingebäude. In ersterer werden die Sitzgestelle und Sessel gepolstert und die Faltenbälge für D-Zugwagen hergestellt. Das Magazingebäude mit 3 Stockwerken dient zur Aufbewahrung der gebräuchlichen Schlosse, Rotguß- und Eisenbeschlagteile sowie Steingutwaren, Schrauben, Nieten und Gußteile, Heizungseinrichtungen, Beleuchtungskörper, von Stahl, Ausrüstungsgegenständen usw.

Für die verschiedenen Öle, Farben und Lacke sind besondere Räume abgetrennt.

Dem Gange der Fabrikation entsprechend, folgen jetzt die Montageräume, große geräumige Hallen von 107 m Länge, in denen die Boden mit dem Untergestell verbunden, die Kastengerippe zusammen-

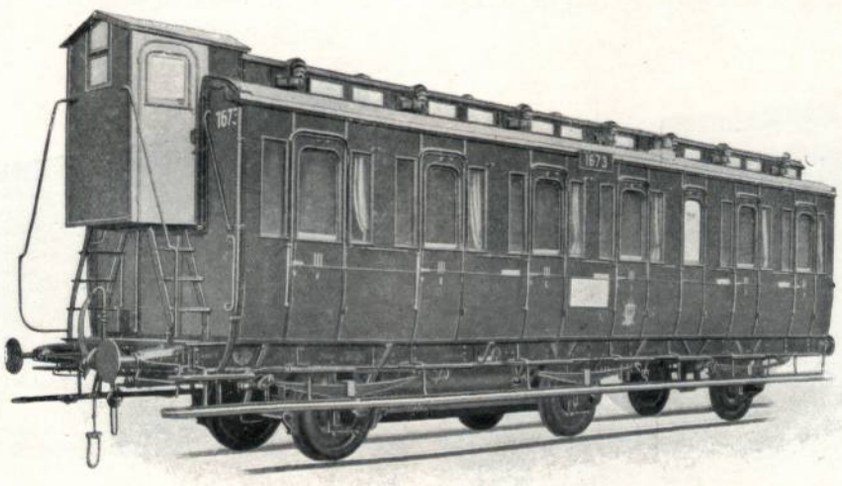


Abb. 5. Dreiachsiger Abteilwagen III. Klasse Ib 9a der Preußischen Staatsbahn mit 2 Aborten.

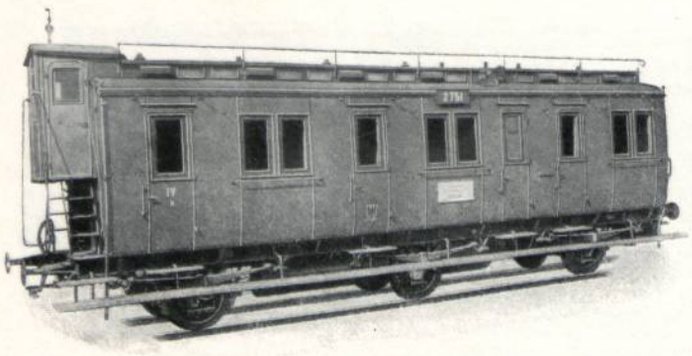


Abb. 6. Dreiachsiger Abteilwagen IV. Klasse Bh5 der Preußischen Staatsbahn mit 2 Aborten.

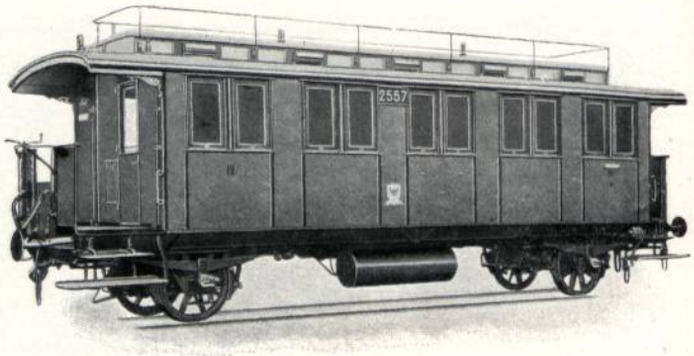


Abb. 7. Zweiachsiger Durchgangswagen IV. Klasse I 8a der Preußischen Staatsbahn.

gesetzt und hochgebaut werden. Das Anbringen der Blechbekleidung, die innere Ausstattung, sowie auch das Grundieren und Spachteln der Wagen wird ebenfalls hier ausgeführt.

Den Schluß der Werkstätten bildet die Lackiererei. Die Wagen erhalten hier ihre eigentliche Farbe und die verschiedenen Lackanstriche, bis zur vollständigen Fertigstellung. Es geschieht hier ferner die Anbringung der Anschriften, sowie der Beschläge und der letzten inneren Einrichtungen. Die Lackiererei sowohl als sämtliche Montagehallen sind mit Revisionsgruben versehen, die mit Heizkörpern ausgestattet sind.

Zwischen den östlichen und westlichen Hallengruppen läuft eine 20 m lange Schiebebühne, die zur schnellen Beförderung der Wagen von Halle zu Halle oder der fertigen Wagen zur großen Drehscheibe dient. Von da ab laufen die Wagen direkt zu dem in nächster Nähe liegenden Staatsbahnhof Niederzwehren.

Es bedarf nun vor allem noch der Erwähnung des großen Holzlagers, das namentlich in bezug auf Eichenholz von sehr großer Ausdehnung ist. Zirka 8000 cbm Eichen, sowie größere Mengen Teak, Eschen, Pitsch-pine, Kiefern und Ahorn in hervorragender Güte, insgesamt rund 12 000 cbm, lagern in Bohlen aufgestapelt zum größten Teil in Schuppen, nur vom Eichenholz liegt ein geringerer Teil, jedoch abgedeckt, im Freien.

Die in den Wäldern und auf den Seeplätzen von uns selbst ausgewählten Hölzer werden auf dem eigenen Sägewerk in die erforderlichen Dimensionen geschnitten und mittels Laufkran von 25 m freitragender Länge und 220 m langen Laufbahn in den ebenso langen Schuppen zur Austrocknung aufgestapelt.

Die Fabrik hat ihre eigenen Kranken- und Unterstützungskassen, einen geräumigen Speisesaal für 600 Sitzplätze und Badeeinrichtung für Warm- und Kaltbäder.

Um nun den geehrten Lesern einen kleinen Anhalt von unserer Tätigkeit zu geben, zeigen wir in vor- und nebenstehenden Abbildungen die 8 Wagengattungen, die bisher auf unserem Werk am meisten gebaut wurden.

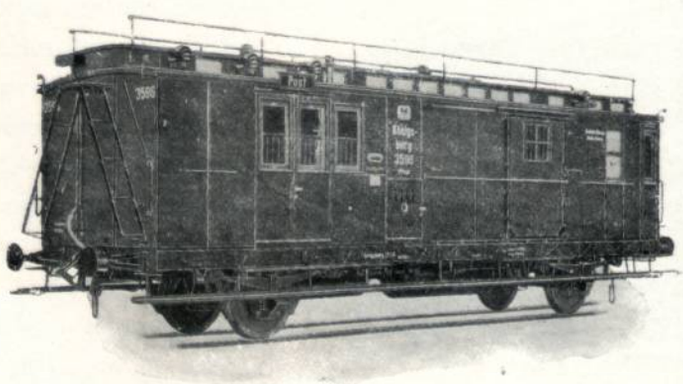


Abb. 8. Zweiachsiger Post- und Gepäckwagen IIa 14 der Preußischen Staatsbahn.

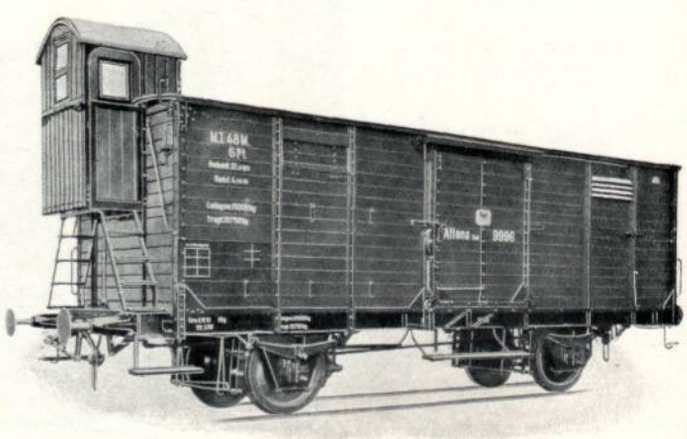


Abb 9. Zweiachsiger bedeckter Güterwagen II d8 mit Bremse der Preußischen Staatsbahn.

Dessauer Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Dessau.

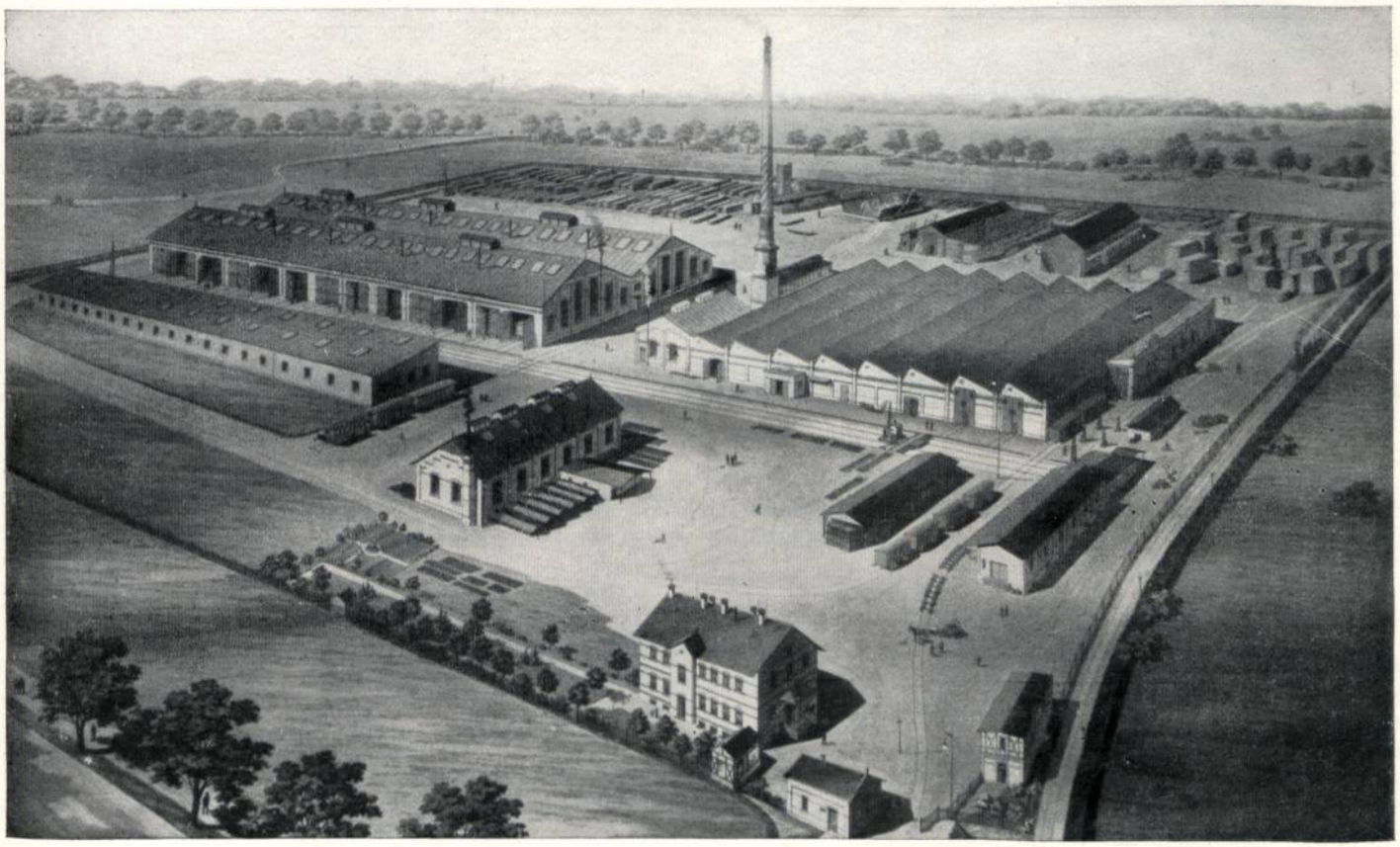


Abb. 1.

Die Firma wurde im Jahre 1895 in Dessau (Herzogtum Anhalt) von einem Konsortium hervorragender Industrieller und Finanzmänner der Gasindustrie als *„Deutsche Gasbahngesellschaft m. b. H."* mit einem Kapital von 2 000 000 M. gegründet, um die auf Gasmotorwagen bezüglichen Patente des verstorbenen Dresdener Ingenieurs Carl Lührig wirtschaftlich auszunutzen. Zu dem Zwecke wurden die in Abb. 1 abgebildeten Werkstätten in moderner Weise eingerichtet, um in großem Maßstabe Gasmotorwagen, Gaslokomotiven, Gaskomprimierstationen herzustellen und ganze Straßenbahn-Anlagen für Gasbetrieb einzurichten.

Die Vorteile dieses neuen Bahnbetriebes: Geringe Anlagekosten, Unabhängigkeit von Kraftstationen, Fortfall von Leitungen und evtl. Schienen in den Straßen der Städte berechtigten das Unternehmen zu den besten Hoffnungen. (Vergl. auch „Gasbetrieb für Straßenbahnen", herausgegeben von der Deutschen Gasbahngesellschaft m. b. H. in Dessau und „Gas oder Elektrizität?" von Franz Schäfer, im Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.)

Nachdem an verschiedenen Versuchswagen — zuerst durch Ingenieur Lührig bei der Dresdener



Abb. 2.

Straßenbahn — das neue System ausprobiert war, wurden die Dessauer Straßenbahn, sowie die Hirschberger Talbahn Hirschberg-Warmbrunn ausschließlich mit Gasmotorwagen (Abb. 2) bezw. später mit Gaslokomotiven ausgerüstet und dem Betriebe übergeben.

Die Erwartungen, welche man an diese Betriebsart knüpfte, hatten sich jedoch nicht erfüllt; sie

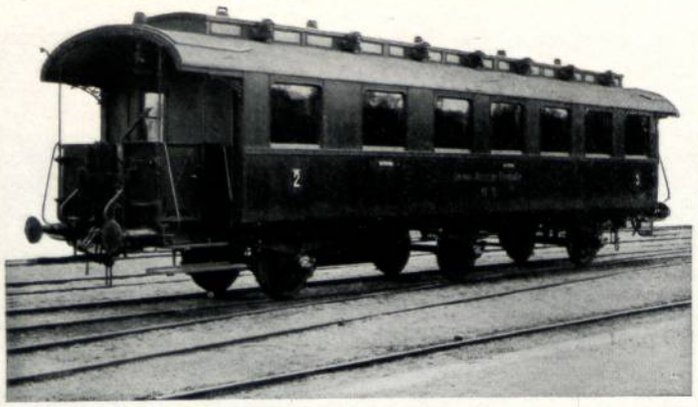


Abb. 3.

scheiterten hauptsächlich an dem damals noch sehr unvollkommenen und für den Straßenbahnbetrieb nicht geeigneten, langsam laufenden Gasmotor.

Wenn auch die damals für die Fachwelt interessanten Versuche von der Deutschen Gasbahngesellschaft wegen der großen Kosten nicht mehr weitergeführt werden konnten, und von der Firma weitere Gasbahnen nicht mehr gebaut wurden, so hat der damalige Dessauer Wagentyp in gewissem Sinne doch vorbildlich auf den heutigen Großstadt-Omnibus eingewirkt, bei dem die Motorfrage durch den Automobilmotor einwandfrei gelöst ist.

Die bereits für den Bau von Fahrzeugen vorteilhaft eingerichteten Werkstätten nahmen dann in der Folge unter der neuen Firma *„Dessauer Waggonfabrik G. m. b. H."* den Bau von *Straßenbahn-, Kleinbahn-* und *Eisenbahn-Fahrzeugen* auf.

Die Fabrik verfügt über ein Terrain von zirka 64 000 qm, von dem zurzeit zirka 46 000 qm für den Betrieb ausgenützt werden. Die Gleisanlage der Fabrik ist an die Dessau-Wörlitzer Eisenbahn angeschlossen, so daß normalspurige Fahrzeuge dem Wagenpark der preußischen Staatsbahn direkt zugeführt werden können.

Sämtliche Werkstätten-Räume sind mit der Hygiene dienenden Einrichtungen versehen; speziell sind in der Schmiede sowie in den mechanischen Holzbearbeitungswerkstätten pneumatische Rauch- und Staubabsaugungs-Vorrichtungen angebracht.

Die neue Gesellschaft baute in der Hauptsache alle Arten Straßenbahnwagen, als: elektrische Motorwagen, zwei- und vierachsige Anhängewagen, sowie die verschiedendsten Kleinbahnwagen und zwar Güter-, Gepäck- und Personenwagen II. und III. Klasse aller Spurweiten. Da nunmehr ein für Waggonfabrikation geschulter Arbeiterstamm herangebildet und alle Einrichtungen für den Bau vollspuriger Eisenbahnwagen beschafft waren, wurde dieser Fabrikationszweig immer weiter ausgedehnt, so daß in einem Betriebsjahre bereits zirka 650 Fahrzeuge abgeliefert und bis 400 Arbeiter beschäftigt werden konnten.

Die Hauptabnehmerin des Werkes ist die Königlich Preußische Staatsbahn-Verwaltung, für welche zunächst alle Arten Güterwagen und zwar: offene und bedeckte Güterwagen, Plattformwagen, 20 ts.-Kokswagen, Drehschemelwagen für Langholztransport, ferner auch dreiachsige Personenzug-Gepäckwagen und Abteil-Personenwagen IV. Klasse geliefert werden. Gleichzeitig werden für voll- und schmalspurige Privat- und Nebenbahnen alle Arten Güter-, Post- und Gepäckwagen, sowie Personenwagen II. und III. Klasse (Abb. 3) nach eigenen Konstruktionen und nach den Vorschriften der preußischen Staatsbahn gebaut; endlich für verschiedene Industrien Spezialwagen, als Kesselwagen für den Transport von Melasse, Cyanschlamm, Laugen und andere Flüssigkeiten, Biertransportwagen u. a. m. Für die Depotverwaltung der Königlichen Eisenbahn-Brigade wurden wiederholt vierachsige Feldbahnwagen und Dräsinen für Personenbeförderung geliefert.

In geringerem Umfang — da bei der internationalen Konkurrenz die Selbstkosten deckende Preise kaum zu erhalten sind — fanden Lieferungen an das Ausland statt, z. B. Spezial-Güterwagen für Kleinviehtransport an die Bagdad-Bahn, sowie Personenzug-Gepäckwagen an die Italienische Mittelmeerbahn-Gesellschaft. —



Abb. 4.

Im Jahre 1905 wurde die Dessauer Waggonfabrik G. m. b. H. unter Einbringung entsprechender Kapitalien in die *„Dessauer Waggonfabrik Aktiengesellschaft"* umgewandelt. Das Werk hat sich auch unter dieser Firma ständig weiter entwickelt und nimmt heute unter den Waggonfabriken Deutschlands eine geachtete und finanziell gut basierte Stellung ein.

BOTH & TILMANN G. M. B. H., DORTMUND

Drehscheiben. *Weichen-* und *Waggon*-Bauanstalt. *Schiebebühnen.*

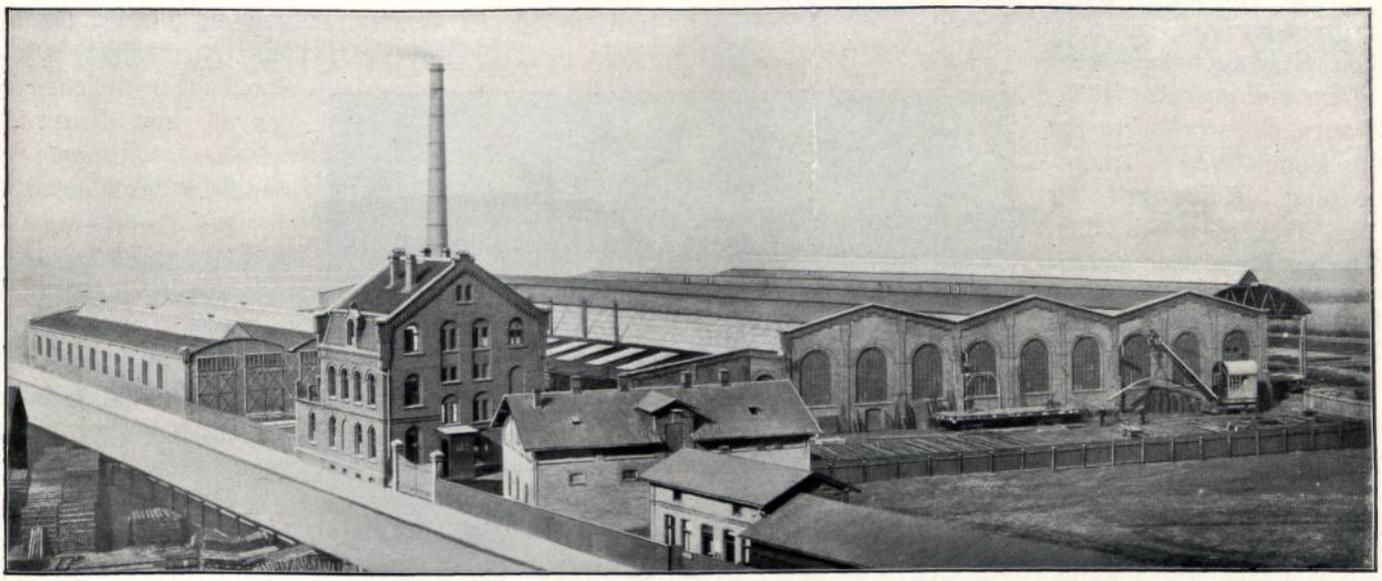


Abb. 1. *Gesamtbild der Fabrikanlagen.*

In der Abteilung **Weichenbau** werden *Weichen* und *Kreuzungen* jeder Art aus *Vignol-* und *Rillenschienen* hergestellt.

Die Anfertigung der *Vignolschienenweichen* erfolgt entweder nach den Normalzeichnungen der *preußisch-hessischen,* sowie *sonstiger Staatsbahnen,* den Normalzeichnungen von Privatbahnen oder nach unseren *eigenen,* sehr *erprobten Konstruktionen.*

In der Abb. 2 ist eine bemerkenswerte, durch D.R.P. geschützte *Weichenstellvorrichtung* dargestellt, welche als kombinierte *Gewichts-Federstellvorrichtung* wirkt. Diese Stellvorrichtung, eine *aufschneidbare* Federstellvorrichtung, ist in einem zwischen den Schienen angeordneten gußeisernen Kasten untergebracht. Das Gegengewicht dient lediglich zum Umstellen der Weiche und zum Festhalten der auf der Zungenverbindungsstange verschiebbaren Kulisse, in welcher die Feder gelagert ist. *Im Betrieb hat sich diese Stellvorrichtung* **vorzüglich** *bewährt;* sie findet besonders Anwendung bei elektrischen Überlandbahnen für

1. die Ausweichen der eingleisigen Strecke,
2. die Gleiswechsel der doppelgleisigen Strecke und
3. die Abzweigungen zu Betriebsbahnhöfen usw.

Die Zungenvorrichtungen und Herzstücke der *Rillenschienenweichen* für Straßenbahnen werden ganz aus normalen Schienen mit besonders hoher Verschleißfestigkeit angefertigt, so daß auch innerhalb der Weichen nur normale Stoßverbindungen zur Verwendung gelangen. Auf Konstruktion und Ausführung sämtlicher, stärkerem Verschleiß unterworfener Teile wird besondere Sorgfalt verwendet; *hohe Lebensdauer* und *leichte Auswechselbarkeit* sind unsere *Richtlinien.* Für die Zungen kommt geschmiedeter *S. M. Stahl* von *höchster Festigkeit,* für die *Zungendrehstühle* ein sehr *zäher S. M. Stahlguß* und für die übrigen Zungenlagerstücke *verschleißfester Hartguß* zur Verwendung.

In Abb. 3 ist eine *seit Jahren* außerordentlich erprobte *umlegbare Federstellvorrichtung* D.R.P. dargestellt, mit deren Hilfe

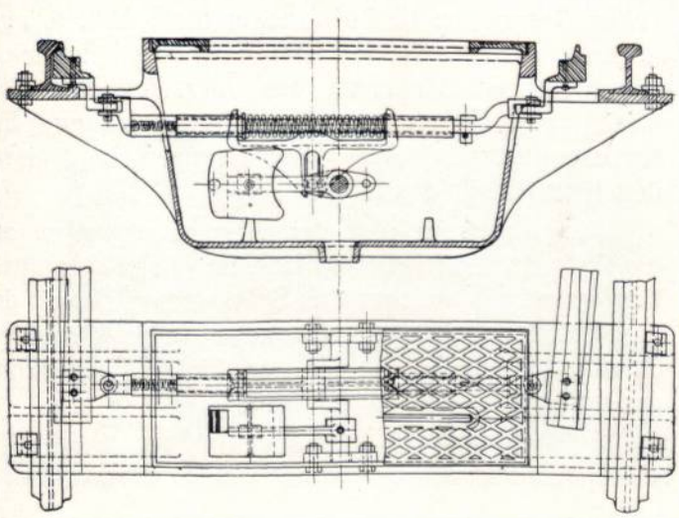


Abb. 2. *Kombinierte Gewichts-Feder-Stellvorrichtung.*

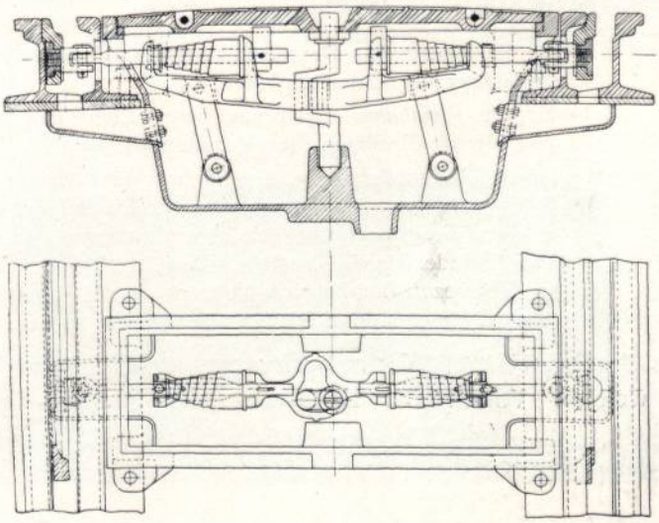


Abb. 3. *Umlegbare Feder-Stellvorrichtung.*

eine Weiche unter Benutzung des gewöhnlichen Weichenstelleisens jeden Augenblick *beliebig* als *Rechts-* oder *Linksfederweiche* eingestellt werden kann. Bemerkenswert ist die *einfache Gestaltung* der Umstellmechanismen und ihre gegen Einwirkung von Schmutz, Sand usw. geschützte Anordnung im Stellkasten.

Die Abteilung **Waggonbau** stellt *normal-* und *schmalspurige* Fahrzeuge für den *Gütertransport* her. Hervorgehoben seien: *offene* und *gedeckte* Güterwagen, *Selbstentladewagen* für Boden- und Seitenentleerung, *Kühlwagen* für den Transport von Bier, Fischen, Butter usw., *Kesselwagen* und *Plattformwagen*.

Ferner beschäftigen wir uns ganz besonders mit dem Bau von *Rollwagen*, welche zum Transport *normalspuriger Fahrzeuge* auf *Schmalspurgleisen* dienen. Die Tatsache, daß diese Transporte für die sämtlichen beteiligten Faktoren — Hauptbahn, Kleinbahn und Versender bezw. Empfänger der Güter — ganz *erhebliche wirtschaftliche Vorteile* mit sich bringen, wird zweifellos eine immer weitere Einführung dieses Transportmittels zur Folge haben.

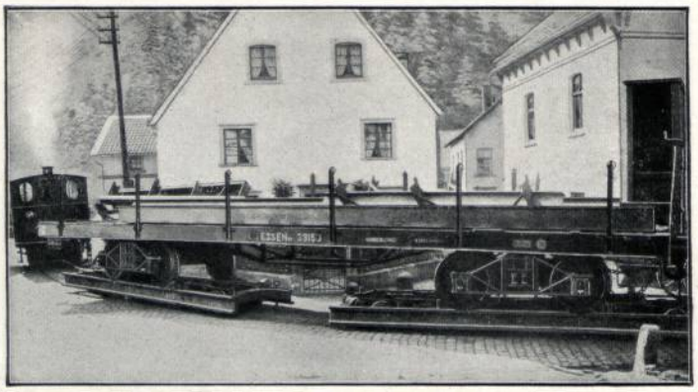


Abb. 5. *4-achsiger Vollbahnwagen auf 2 Rollwagen.*

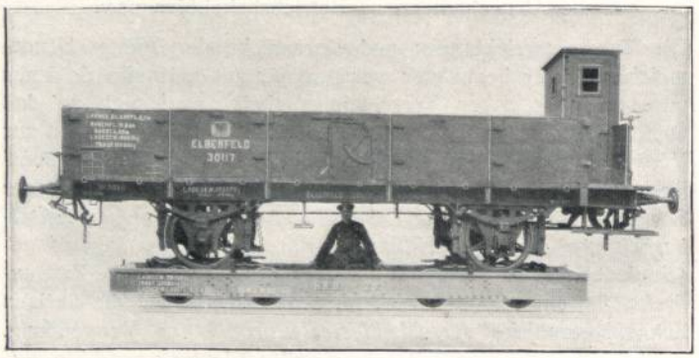


Abb. 4. *Rollwagen mit Handbremse.*

Als *Vorteile* kommen in Betracht:

a) für die *Hauptbahn:* Beschleunigung des Wagenumlaufs, Entlastung der Güterbahnhöfe;

b) für die *Kleinbahn:* Schaffung neuer Einnahmequellen und hiermit Erhöhung der Rentabilität;

c) für den *Versender* bezw. *Empfänger: Verbilligung* der *Transporte* gegenüber der Beförderung mit Landfuhrwerken, *Beschleunigung* der Verfrachtungen; das Be- und Entladen erfolgt auf der Betriebsstätte des Versenders bezw. Empfängers, wodurch *Beschädigung* und *Wertminderung* des Ladegutes vermieden werden.

Für *Städte, Kreisverwaltungen* usw. kommt als weiterer Vorteil die Entlastung der *Straßen-* und *Chausseen* von dem schweren Fuhrwerksverkehr in Betracht, wodurch Unterhaltungskosten und Lebensdauer der Straßen usw. in günstigem Sinne beeinflußt werden.

Die *Rollwagen* werden als niedrige Plattformwagen mit je zwei 2-achsigen Drehgestellen gebaut und sind derart konstruiert, daß sie *alle* bei *Straßen-* und *Kleinbahnen* (Adhäsionsbahnen) üblichen Steigungen und Kurven in *belastetem Zustande* anstandslos durchlaufen.

Zur Beförderung von 2- und 3-achsigen Vollbahnwagen dient je ein Rollwagen, siehe Abb. 4, während 4-achsige Vollbahnwagen auf je 2 Rollwagen befördert werden gemäß Abb. 5.

Da die gesamte Last sich bei jedem Rollwagen auf 8 Räder verteilt, sind die bei Kleinbahnen von 750 bis 1000 mm Spurweite üblichen Oberbauanordnungen im allgemeinen für die Aufnahme des Rollwagenbetriebes ausreichend stark.

Die Rollwagen können sowohl mit *Handbremse*, siehe Abb. 4, als auch mit jeder beliebigen *automatischen Bremse*, z. B. Luftdruckbremse, Abb. 6, ausgerüstet werden. Bei letzteren wird durch eine leicht vorzunehmende *Änderung* des *Übersetzungsverhältnisses* eine *Abstufung* der *Bremswirkung* entsprechend dem innerhalb weiter Grenzen sich ändernden Bruttogewicht erreicht.

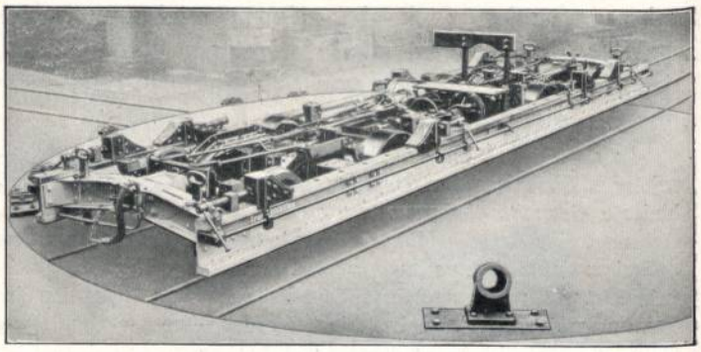


Abb. 6. *Rollwagen mit Hand- und Stufen-Luftdruckbremse.*

Die Aufschemelung der Normalspurwagen auf die Rollwagen erfolgt in einfachster Weise vermittels Kopframpen, in welchen das Schmalspurgleis mit der durch die Bauhöhe des Rollwagens (32 bis 46 cm) bedingten Höhendifferenz die geradlinige Fortsetzung des normalspurigen Gleises bildet.

Siegener Eisenbahnbedarf Aktiengesellschaft, Siegen i. Westf.

In dem seit Jahrhunderten durch seinen Eisensteinbergbau und durch seine Hochofen- und Walzwerksindustrie bekannten Siegerlande ist in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Werken entstanden, welche die Weiterverarbeitung der Halbfabrikate der Eisenindustrie zu Fertigfabrikaten bezwecken. Zu diesen Werken gehört auch die Siegener Eisenbahnbedarf Aktiengesellschaft, welche Anfang des Jahres 1908 gegründet wurde und zunächst die bereits im Bau befindliche Waggonfabrik in Dreis-Tiefenbach übernahm und ausbaute. Im Jahre 1910 erwarb die Gesellschaft alsdann die zu Siegen gelegenen Betriebsanlagen der Siegener Stanz- und Hammerwerke und der Firma Karl Weiss.



Abb. 1. Kesselwagen-Versand.

Die Waggonfabrik zu Dreis-Tiefenbach ist im Anschluß an die Kleinbahn Weidenau-Deuz auf einem 40000 qm großen Gelände errichtet und mit den neuesten Betriebseinrichtungen ausgestattet worden.



Abb. 3. Eiserner Kohlenwagen der Preußischen Staatseisenbahnen. Ladegewicht 20 t.

Eine eigene elektrische Zentrale versorgt das Werk mit Licht und Kraft.

Mechanische Werkstätten für Eisen- und Holzbearbeitung und eine gut eingerichtete Schmiede dienen zur Vorrichtung der Einzelteile für den Waggonbau.

Der Zusammenbau der Wagen selbst findet in drei großen mit elektrisch betriebenen Kranen ausgestatteten Hallen statt.

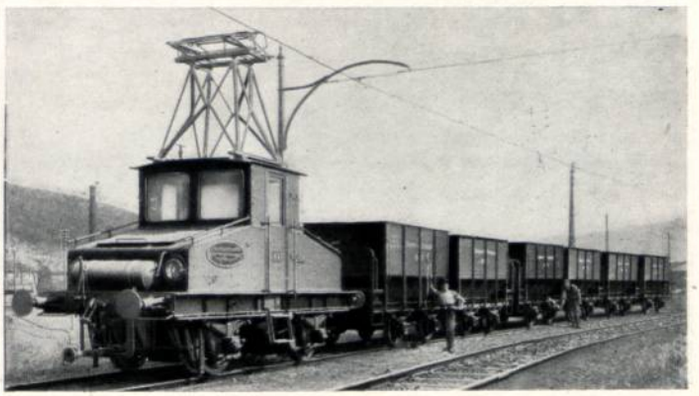


Abb. 2. Elektrische Lokomotive mit Selbstentladewagen von 8 t Ladegewicht für Kohlentransport auf Normalspurbahnen.

An die Montagewerkstätten schließt sich die Lackiererei an, aus der die fertigen Wagen mittelst einer Schiebebühne den Versandgleisen zugeführt werden.

Ausgedehnte Gleisanlagen ermöglichen den Verkehr zwischen der Kleinbahn, den Lagerplätzen, auf denen auch die künstliche Holztrockenanlage errichtet ist, und den einzelnen Werkstätten.

Bisher wurden in der Waggonfabrik Güterwagen aller Art für Haupt- und Nebenbahnen, sowie Spezial-

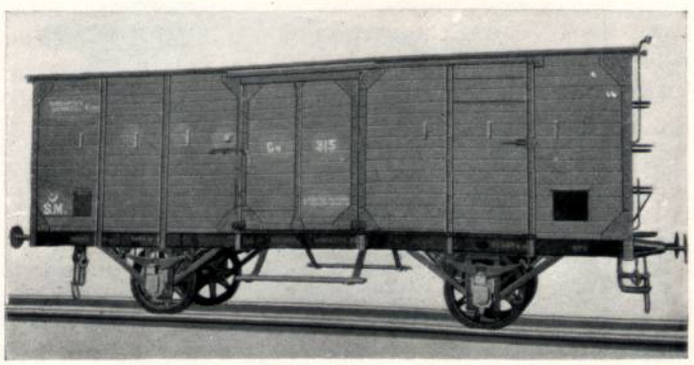


Abb. 4. Bedeckter Güterwagen. Ladegewicht 20 t. Bodenfläche 21,8 qm.

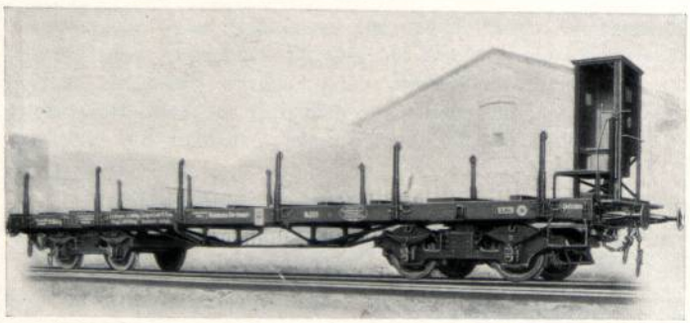


Abb. 5. Vierachsiger Plattformwagen. Ladegewicht 35 t. Länge der Plattform 15 m.

wagen für die Industrie als Kesselwagen, Topfwagen und Selbstentladewagen für Massengüter hergestellt. Für elektrisch betriebene Bahnen baut die Fabrik elektrische Lokomotiven und Untergestelle für Motorwagen. Die Preußische Staatseisenbahn-Verwaltung gehört zu den ständigen Abnehmern der Gesellschaft.

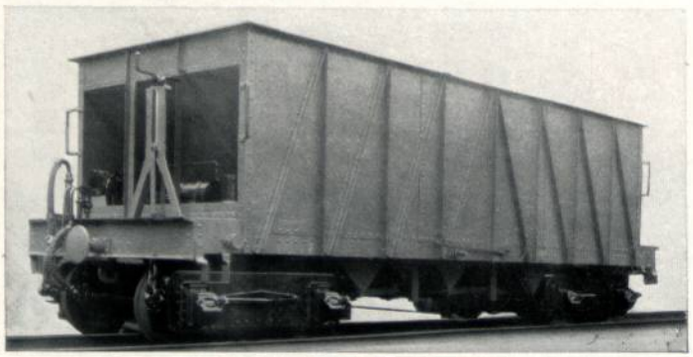


Abb. 6. Vierachsiger Kastenwagen für Kohlentransport auf chinesischen Bahnen. Ladegewicht 45 t. Inhalt 67 cbm. Diese Wagen werden auch ohne Türen mit Bodenklappen zur selbsttätigen Entleerung gebaut.

Die Abteilung Stanz- und Hammerwerke ist seit 10 Jahren in Betrieb und durch die Einrichtung mit zahlreichen modernen Dampf- und Fallhämmern, sowie mit Spezialmaschinen in der Lage, alle Arten von Beschlagteilen für Eisenbahnwagen und für Lokomotiven nach den Normalien sowohl der deutschen, als auch aller ausländischen Eisenbahnverwaltungen

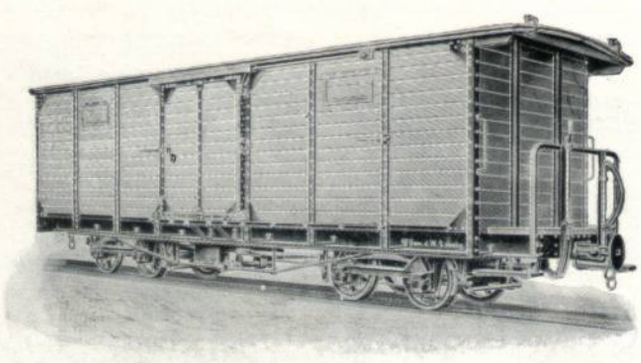


Abb. 7. Vierachsiger bedeckter Güterwagen für Spurweite von 1000 mm.

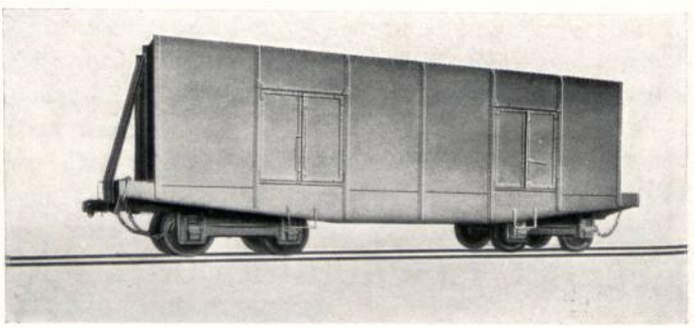


Abb. 8. Selbstentlader mit Bodenentleerung für Spurweite von 1000 mm. Ladegewicht 30 t. Inhalt 18,5 cbm. Die Betätigung der Entladeklappen erfolgt sowohl von Hand mittels Hebel, als auch durch Druckluft von der Lokomotive aus.

in großen Massen herzustellen. Auch Schmiedeteile für Weichen- und Signalbau gehören neben gestanzten und gepreßten Massenartikeln zu den Arbeitsgebieten dieser Abteilung der Gesellschaft.

Die dritte Abteilung der Gesellschaft umfaßt die zu Siegen gelegenen, früher der Firma Karl Weiss

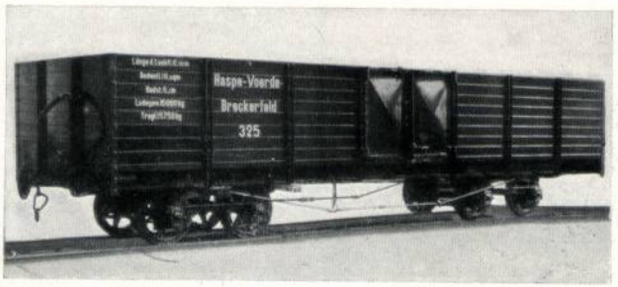


Abb. 9. Vierachsiger offener Güterwagen für Spurweite von 1000 mm. Ladegewicht 15 t. Bodenfläche 19 qm.

gehörigen Betriebsanlagen, in den neben Spezialwagen für die Hochofen- und Stahlindustrie Transporteinrichtungen aller Art, als Rangierwinden und Spills, Drehscheiben und Schiebebühnen, sowie Feldbahnwagen, Muldenkipper etc. gebaut werden.

Das Ausfuhrkontor der Gesellschaft befaßt sich mit der Ausfuhr von Feld- und Kleinbahnmaterialien, wie Lokomotiven, Wagen und Gleismaterial nach allen europäischen und überseeischen Ländern.

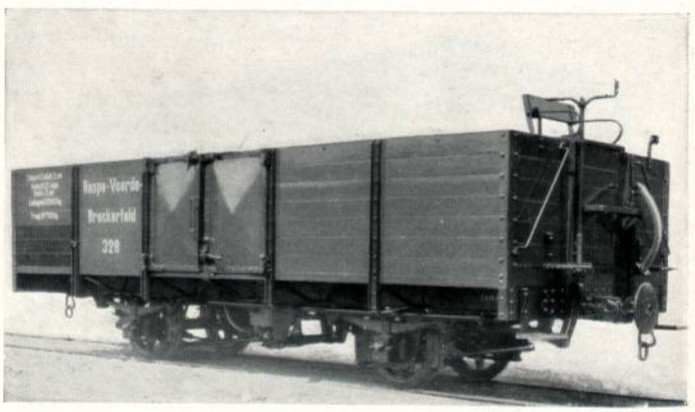


Abb. 10. Zweiachsiger offener Güterwagen für Spurweite von 1000 mm. Ladegewicht 10 t. Bodenfläche 13 qm.

Gothaer Waggonfabrik, Aktien-Gesellschaft, Gotha.

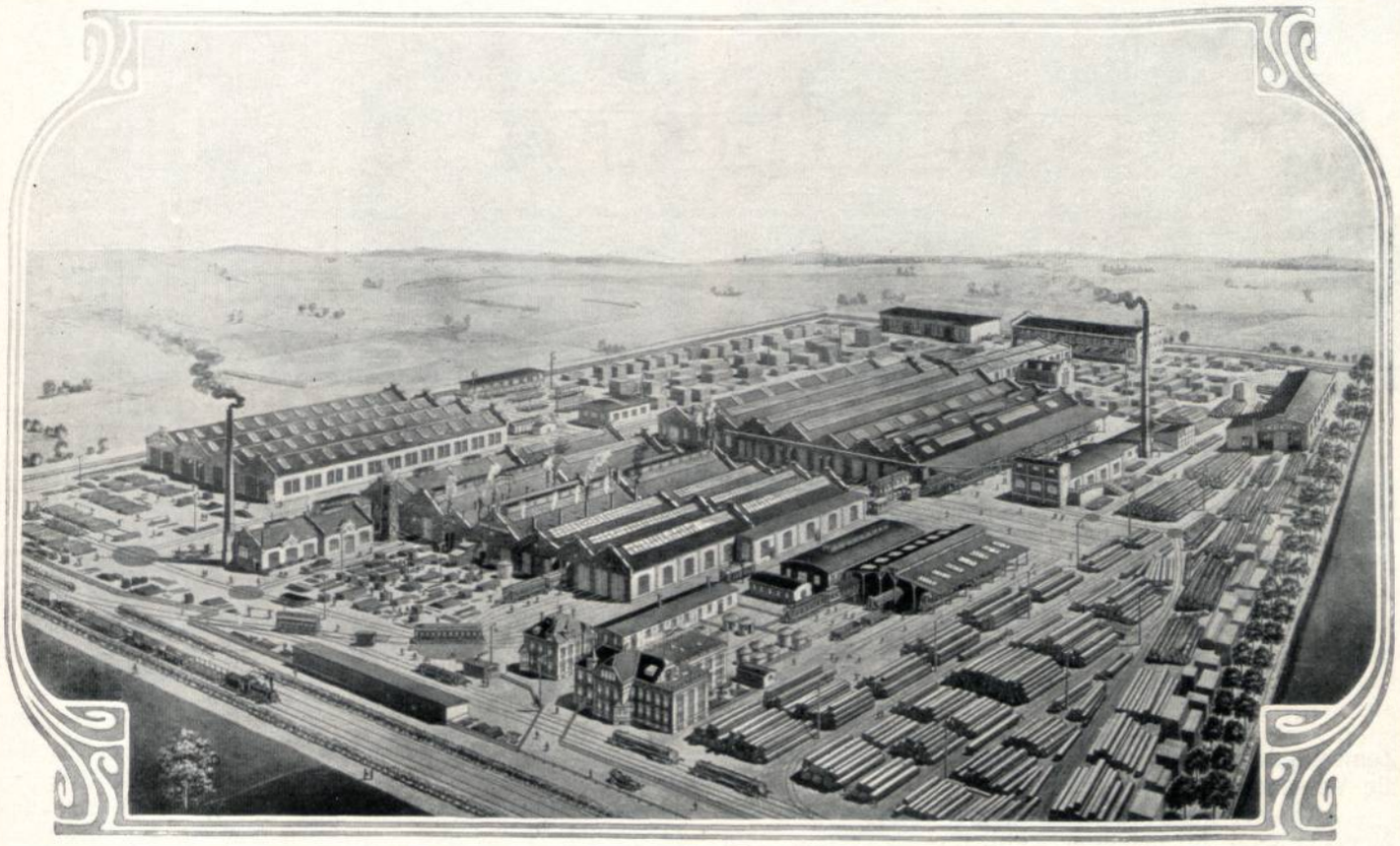


Abb. 1. Fabrikansicht.

Die Gesellschaft wurde im Jahre 1898 gegründet und baut in ihren Werkstätten am Bahnhof Gotha-Ost Eisenbahnfahrzeuge jeglicher Art, und zwar sowohl Personen- wie Güterwagen, Speisewagen, Schlafwagen, Salonwagen, Kesselwagen zum Transport von Petroleum, Melasse, Säure usw., Wagen mit Wärme- und Kühleinrichtung zum Transport von Bier, lebenden Fischen, Fleisch, Butter, Gemüse usw.

Das Gelände umfaßt einen Flächenraum von ca. 116000 qm, von denen ca. 25000 qm bebaut sind.

Die Firma beschäftigt etwa 900 Beamte und Arbeiter und ist in der Lage, jährlich mehrere Tausend Güter- und Personenwagen zu liefern.

Obenstehendes Bild veranschaulicht die Anlage des Werkes, welche nur großzügig genannt werden muß und jederzeit eine Vergrößerung der einzelnen Betriebsabteilungen ohne weiteres gestattet. — Betreten wir gegenüber dem Gothaer Ostbahnhof das Fabrikgelände, so stehen wir vor dem Verwaltungsgebäude. Im Parterregeschoß sind die Verwaltungs- und kaufmännischen Büros, im Obergeschoß die technischen Büros untergebracht. In bezug auf die Hygiene finden wir in sämtlichen Büroräumen den modernen Errungenschaften Rechnung getragen.

Die im Waggonbau notwendigen, vielseitigen Betriebsabteilungen mit ihren Werkstätten bedingen bei einer modernen Anlage zweckmäßige Anordnung dergestalt, daß ein fabrikationsmäßiges Hand-in-Hand-Arbeiten der einzelnen Betriebsabteilungen gewährleistet ist.

Wie die Abbildung des Werkes zeigt, führt mitten durch die Anlage die Schiebebühnenstraße, an welche, nach der der Seite des Verwaltungsgebäudes zu liegender Fabrikhälfte die Eisenbearbeitungs- und Lackierwerkstätten und auf der gegenüberliegenden Seite die Holzbearbeitungswerkstätten, Schreinerei und dahinter das Sägewerk liegen.

Folgen wir nun einem kurzen Produktionsvorgang der Fabrikate, so beginnen wir mit der Überlieferung der in Bohlen geschnittenen Hölzer in die Holzbearbeitung, die daselbst zugerissen, zugeschnitten und nach den erforderlichen Dimensionierungen usw. bearbeitet werden. Hierauf gelangen die Hölzer zwecks weiterer Verarbeitung in die Tischlerei, um nach diesem Prozesse weiter in die Wagenkastenmontage zu gehen, wo sie zusammengesetzt werden. — Genau wie in dieser Werkshälfte erfolgt gegenüberliegend die Eisenbearbeitung.

Vom Eisenlager bezw. den Magazinen werden die einzelnen Stücke der Schlosserei, Schmiede und Blechbearbeitung zugeteilt, in diesen Werkstätten vorgerichtet usw., sowie nötigenfalls den mechanischen Eisenbearbeitungswerkstätten, Dreherei, Bohrerei, Fräserei usw. zur weiteren Bearbeitung übermittelt. — Hierauf beginnt in den Untergestellmontagehallen der Zusammenbau der eisernen Untergestelle und nach deren Fertigstellung das Aufsetzen der Wagenkasten auf die Gestelle in der Wagenmontierungshalle, woselbst auch die Wagen mit Blech bekleidet werden.

Sind dieselben soweit fertiggestellt, so werden sie, auf eigenen Rädern laufend, den Lackierschuppen zugeschoben, in welchen der innere, sowie äußere Anstrich, die Beschilderung und Lackierung ausgeführt wird, worauf der Wagen nunmehr als fertiges Fabrikat die Werkstätten verläßt. Auf einer großen Lokomotiv-Drehscheibe wird derselbe dann, nachdem auf einer

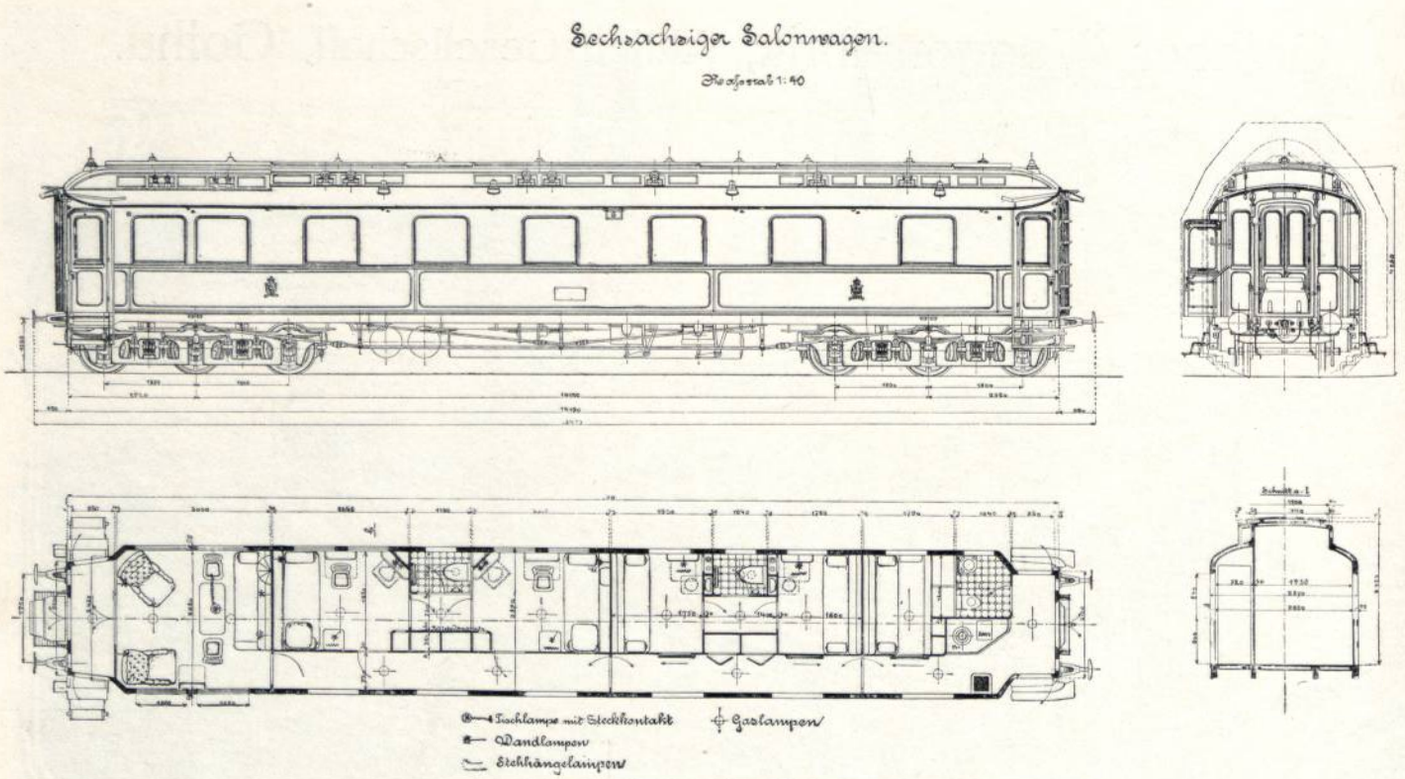


Abb. 2. Sechsachsiger Salonwagen.

Zentesimalwage sein Gewicht ermittelt worden ist, auf die Versandgeleise gesetzt.

Auf die Einzelheiten normaler Wagen, die das Werk laufend in größerer Zahl für die Staats- und Privateisenbahnen des In- und Auslandes liefert, näher einzugehen, dürfte sich erübrigen, da diese Konstruktionen allgemein bekannt sind, hingegen sei einiger Spezialfabrikate der Fabrik besondere Erwähnung getan.

Seit mehreren Jahren bereits liefert das Werk u. a. Speisewagen in bewährter Konstruktion und hat speziell in den Innenausstattungen ganz neue Ausführungen, die von den früher üblichen vorteilhaft abweichen, zur Anwendung gebracht. Insbesondere ist dabei hervorzuheben, daß die gesamte Innenbekleidung nur in Holz und zwar in glatten Flächen ausgeführt wurde, die keinerlei Staubansammlung zulassen und infolgedessen gegenüber der alten Ausführung, die in Wandtapeten und ähnlichen Stoffen bestand, abgesehen von der größeren Solidität und Gediegenheit besondere hygienische Vorzüge bieten.

Auf der Weltausstellung 1910 in Brüssel war ein solcher Wagen ausgestellt, der mit der höchsten Auszeichnung, den „Grand Prix“ bedacht worden ist. Eine bisher von der Gothaer Waggonfabrik ausgeführte Eigenart besteht in der Ausstattung der Wandflächen mit Holz-Intarsienbildern, die Landschaften, Burgen usw. darstellen und solchen Anklang gegenüber der früheren nüchternen Ausführung finden, daß sie auch von anderen Fabriken in neuerer Zeit nachgeahmt wird. (Abbildung 7 und 8. Innenansicht Speisewagen und Wartburg usw.)

Außer den vorerwähnten Speisewagen befaßt sich die Firma als Spezialität mit dem Bau von Salonwagen. Kürzlich wurde ein solcher, in neuester Ausführung mit sechs Achsen für die Königlich preußische Staatseisenbahnverwaltung zur Ablieferung gebracht. welchen die obenstehende Abbildung veranschaulicht, Derselbe ist einschließlich der Puffer 20 490 mm lang, hat eine äußere Breite von 2870 mm und wiegt ca. 56 700 kg.

Fraglicher Wagen besitzt einen großen Salon, außerdem zwei kleinere, durch einen Mittelgang verbundene Schlafsalons mit einem vom Gang aus zugänglichen Nebenraum, zwei Schlafabteile für das Gefolge mit Ober- und Unterbetten, ebenfalls mit Mittelgang und Nebenraum und ein Abteil für die Dienerschaft, mit Doppelbett und Buffetschrank. Ferner ist vorgesehen ein Nebenraum mit Abort und Wascheinrichtung und in der Ecke zwischen Diener- und Nebenraum die Warmwasserheizung. Von hier aus bis zum großen Salon führt ein Seitengang, von welchem aus alle vorerwähnten Räume zugänglich sind.

Die Beleuchtung des Wagens erfolgt durch Gasglühlicht und außerdem durch elektrische Lampen, die den Strom von einer an einem der beiden Drehgestelle vorhandenen Dynamomaschine erhalten, welche von einer Achse mittelst Riemen angetrieben wird. Ferner sind noch Notkerzenlampen vorgesehen.

Die Fenster sind doppelt, haben Rahmen aus Aluminium und Springrouleaux.

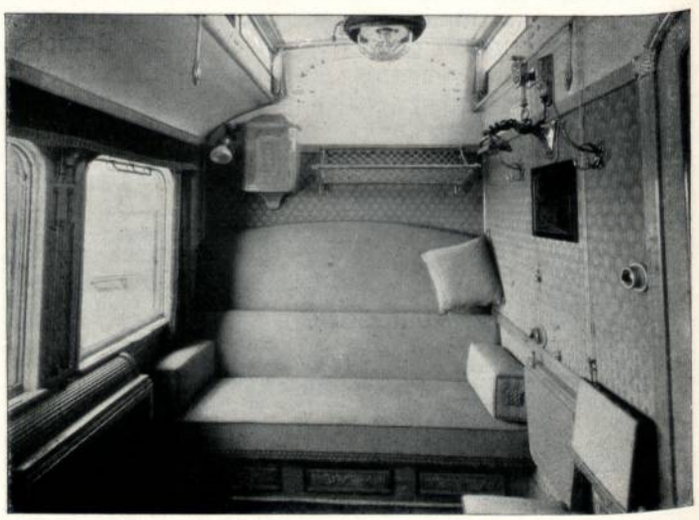


Abb. 3. Schlafabteil.

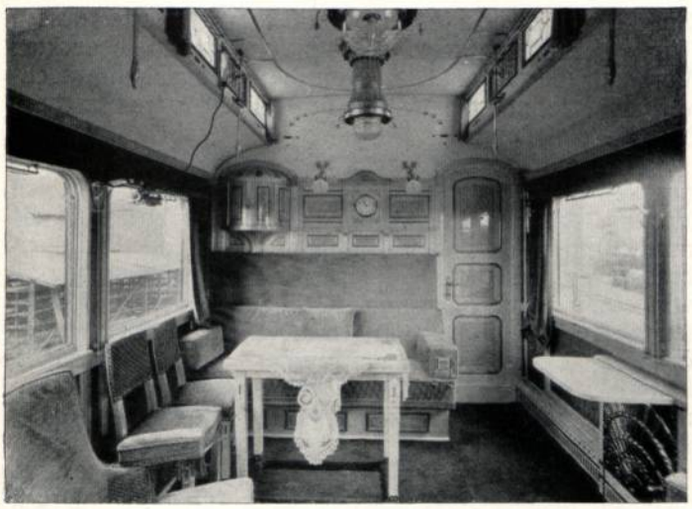


Abb. 4. Hauptsalon.

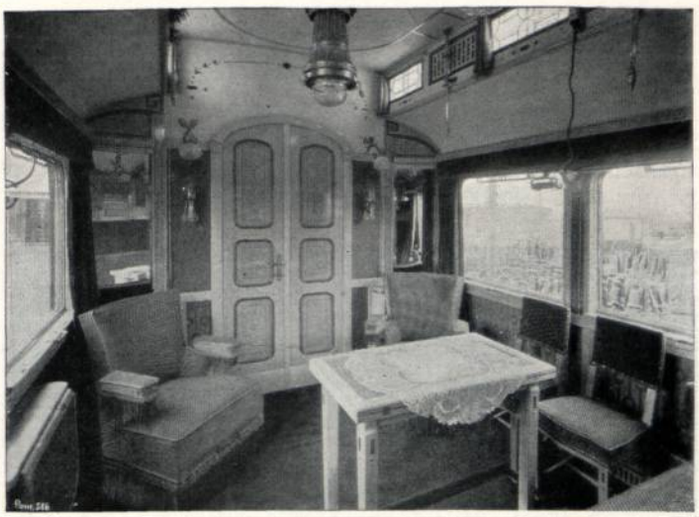


Abb. 5.

Bezüglich der eleganten Ausstattung der einzelnen äußerst praktisch eingerichteten Räume veranschaulichen die Abbildungen 3, 4 und 5 Näheres.

Der Wagen ist derart konstruiert und ausgerüstet mit allen Bremsen und Signaleinrichtungen, daß er auf allen normalspurigen Bahnen des Festlandes verkehren kann.

Das Dach ist zum Schutz gegen die Sonnenstrahlen mit einem Schutzdach versehen. — Um die Übertragung der Erschütterungen vom Drehgestell auf den Fußboden zu vermeiden, ruht der Kasten auf den Drehgestellen mittels freitragender Träger.

Drehgestelle, Zug- und Stoßvorrichtung, Übergänge usw. entsprechen den Vorschriften der preußischen Staatseisenbahnen.

Abbildung 6 zeigt einen sechsachsigen Speisewagen moderner Ausführung. Die Länge desselben von Puffer zu Puffer gemessen beträgt 20400 mm und die äußere Kastenbreite 2870 mm bei einem Eigengewicht von ca. 49300 kg. Der Wagen enthält 2 große Salons für je 18 Sitzplätze, einen kleinen, im Bedarfsfalle zu benutzenden Raum mit 4 Sitzplätzen und einen Anrichteschrank, ferner einen Seitengang, von dem aus man in den Anrichteraum und Nebenraum gelangen kann, sowie einen Küchenraum.

Die Bauart des Kastens, sowie der Drehgestelle entspricht den Normalien der preußischen Staatseisenbahnen; ausgerüstet ist der Wagen mit Spindel- und Knorrbremse, Hoch- und Niederdruckheizung, hängendem Gasglühlicht, Notbremse und Klingelleitung. Auch bei diesem Wagen ist die Übertragung von Erschütterungen vom Drehgestell auf den Kastenfußboden durch Anordnung starker Querträger, die den Fußboden frei lassen, beseitigt.

Die inneren Wände und Decken der Salons sind mit abgesperrtem Holz bekleidet, während die Umrahmungen, Gesimse und Leisten aus Mahagoniholz, die Füllungen der Wände aus grauem Vogelaugenahorn mit leichten Intarsien und die Decken aus weißem Ahorn hergestellt sind. In den Kopfwänden sind in einigen Füllungen Intarsien, Burgen und Ruinen aus Thüringen darstellend, vorgesehen. — Abbildung 7 veranschaulicht das Innere eines Salons des Wagens.

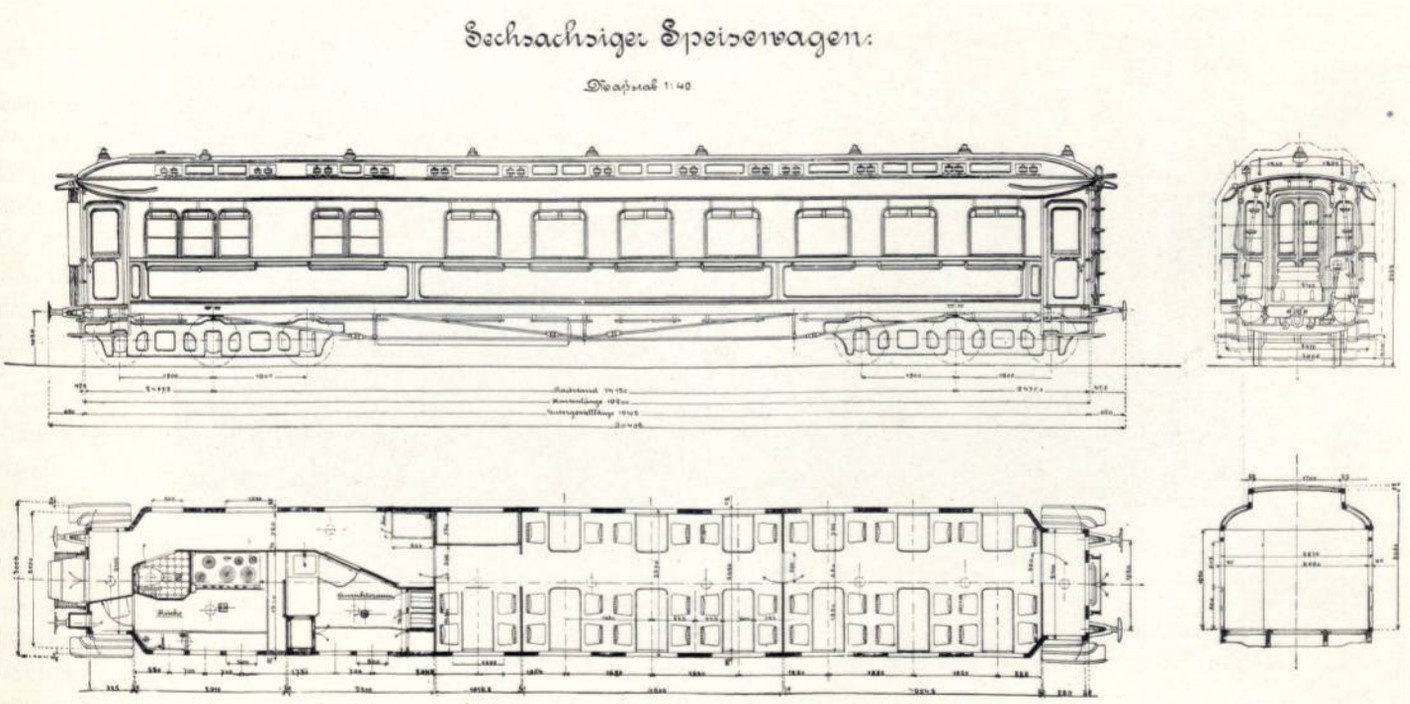


Abb. 6. Sechsachsiger Speisewagen.

Küche und Anrichteraum haben die übliche Einrichtung und Ausstattung. Der Sparherd ist für Gasfeuerung eingerichtet und in der Küche wie im Anrichteraum befinden sich unter den Schränken fahrbare Eiskästen. — Die Fenster besitzen Metallrahmen ohne Riemen mit Gewichtsausgleich; an den Eckfenstern der Salons sind Glasjalousien angeordnet und im Lüftungs-

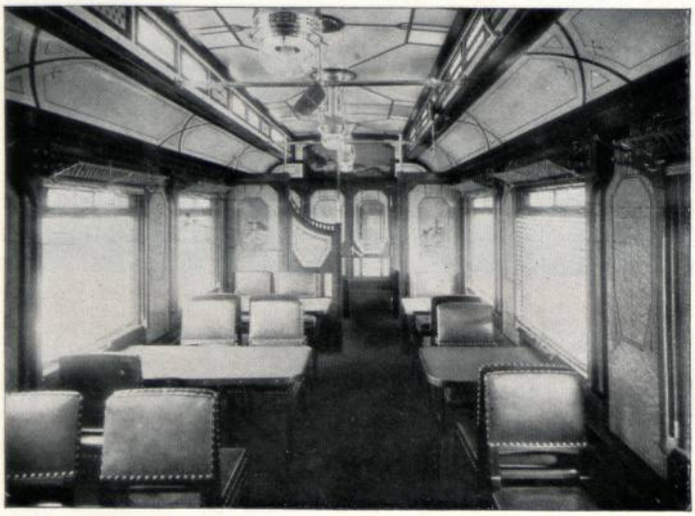


Abb. 7. Speiseraum.

aufbau Torpedoventilatoren mit Schiebern in den Seitenwänden. In der Mitte der Decke der beiden großen Salons sind Schaufelfächer angebracht, welche durch den Luftzug von außen betätigt werden.

Eine weitere Spezialität ist der Bau von Kohlensäuretransportwagen. Durch diese Wagen ist ein neues, durch Patent geschütztes und für Industrie und Gewerbe sehr zweckdienliches Verkehrsmittel geschaffen worden. Der Transport von Kohlensäure, deren Verbrauch in den verschiedensten Industrien und Gewerbezweigen in ausgedehnter Weise Platz gegriffen hat, gestaltet sich insofern etwas schwierig, weil die Kohlensäure in komprimiertem Zustande zum Versand gelangt. Zu diesem Zwecke ist in dem Wageninnern, dessen Typ, Ausführung usw. sich an die neuen bedeckten Verbandsgüterwagen des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes lehnt, eine größere und eine kleinere Flaschenbatterie eingebaut.

Wenn bisher der Versand in kleinen Kohlensäureflaschen erfolgen mußte, zeigt dieser Spezialwagen den Vorzug, daß die mit einem bestimmten Druck in die mit kommunizierenden Röhren versehene Flaschenbatterie eingedrückte Kohlensäure am Bestimmungsorte von einem oder mehreren Bestellern in den gewünschten Quantitäten abgezapft werden kann. Für die Anordnung einer großen und einer kleinen Flaschenbatterie war die gleichmäßige Belastung der Endachsen und eine um 20% verminderte Belastung der Mittelachse maßgebend.

Die Stahlflaschen, Rohrleitungen, Anschlüsse usw. sind mit Sicherheitsverschraubungen für hohen Druck eingerichtet. Die Flaschenbatterien sind durch entsprechende Lagerungen in der Längs- und Querrichtung unverrückbar befestigt und ist für den Ein- und Ausbau der Batterien die leichte Abnehmbarkeit des Wagendaches sowie der Stirnwände vorgesehen. Reichlich angebrachte Ventilationsöffnungen gestatten bei eventuell unerwartet auftretenden Flaschendefekten usw. schnellen Abzug der Kohlensäuregase.

Die Internationale Industrie- und Gewerbe-Ausstellung Turin 1911 wurde von der Gesellschaft mit einem dreiachsigen Abteil-Personenwagen IV. Klasse beschickt, welcher nach Musterzeichnung Ib 11 der preußischen Normalien für Betriebsmittel gebaut und für die preußische Staatseisenbahnverwaltung bestimmt ist. —

Im Anschluß an die vorstehende Beschreibung des Werkes, seiner Erzeugnisse usw. möge zum Schluß noch gesagt sein, daß Hand in Hand mit dem fortgesetzten Ausbau desselben und den produktiven Leistungen auch die Förderung der Wohlfahrtseinrichtungen des Unternehmens geht, welches bereits über eine Pensionskasse, Arbeiter-Unterstützungskasse, Arbeiter-Speiseanstalt, Arbeiter-Wohnhäuser, Fabrik-Feuerwehr usw. verfügt.



Abb. 8. Die Wartburg.

Gottfried Lindner, Aktiengesellschaft, Ammendorf b. Halle a. S.

Die Firma, gegründet 1823, befaßte sich in früheren Jahren ausschließlich mit dem Bau von Luxus-, Geschäfts-, Post- und Kriegsfahrzeugen, nahm Anfang der 80er Jahre den Bau von Pferdebahnwagen und wenige Jahre später die Fabrikation von elektrischen Straßenbahnwagen auf. Durch ein großes Schadenfeuer wurde das Fabrikgebäude, in Halle gelegen, 1899 vollständig eingeäschert und da ein Wiederaufbau an alter Stelle nicht möglich war, verlegte man das Werk nach dem Vorort Ammendorf, woselbst reichlich Land zum Bau eines geeigneten Etablissements unter günstigen Bedingungen verfügbar war. Die Werkstätten wurden hier derart eingerichtet, daß nunmehr auch an die Fabrikation von Eisenbahn-Fahrzeugen gedacht werden konnte, während naturgemäß die übrigen Fabrikationszweige beibehalten wurden. 1903 wurde die bis dahin bestehende offene Handelsgesellschaft in eine G. m. b. H. und 1905 in eine Aktien-Gesellschaft umgewandelt. Die bisherigen Besitzer Heinrich Lindner und Justus Rudolf fungieren seit dieser Zeit als Direktoren.

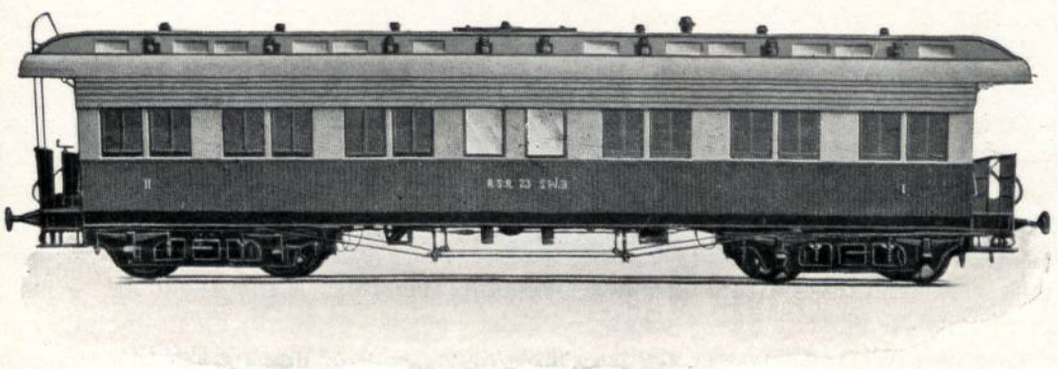


Abb. 1 Vierachs. D-Wagen I./II. Kl. für die Siamesische Staatsbahn.

In der immerhin kurzen Zeit seit Aufnahme des Waggonbaues war es dem Werk möglich, für eine große Zahl in- und ausländischer Staats- und Privatbahnen, in erster Linie für die Kgl. Preußische Staatsbahn, große Lieferungen in Personen- Post-, Gepäck- und Güterwagen auszuführen und ist es gelungen, in reichem Maße das Vertrauen der einzelnen Verwaltungen durch bedingungsgemäße und prompte Lieferung zu erwerben.

U. a. möchten wir verschiedener Lieferungen für die Kgl. Siamesische Staatsbahn erwähnen; für diese Verwaltung führten wir bereits 1903 einen größeren Auftrag auf Salon-, Personen-, Gepäck- und Güterwagen aus, während wir in jüngster Zeit eine größere Anzahl vierachsiger D-Wagen I., II. und III. Klasse zur besten Zufriedenheit lieferten.

Auch dem Bau von Waggons für Private wird alle Aufmerksamkeit gewidmet, insbesondere werden alle Arten Kesselwagen, Topfwagen, Fleischtransportwagen mit bestgeeigneten Kühlsystem, Bierwagen etc. hergestellt. Der Bau von Straßenbahnfahrzeugen wurde parallel besonders gepflegt und dürfen wir eine größere Zahl städtischer und privater Verwaltungen zu unseren Abnehmern zählen.

Abb. 4 zeigt einen Motorwagen, wie wir solche für die Stadt Baden-Baden lieferten. Der Wagenunterbau, aus gepressten Langträgern bestehend, hat einen Radstand von 1800 mm der Kasten mit halbgeschlossenem Vorbau und abgeschlossenen Perrons

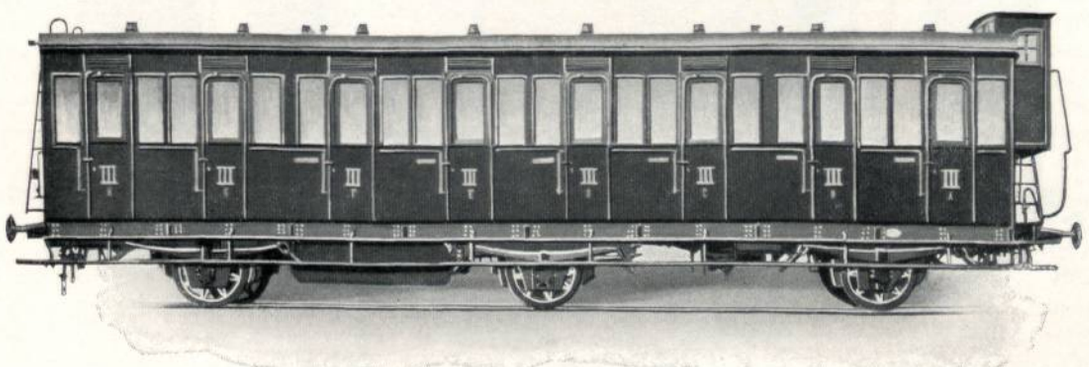


Abb. 2. Dreiachs. Abteilwagen III. Kl. für die Großherzgl. Badische Staatseisenbahn.

durch Gittertüren, Patent Dix, besteht in seinem Gerippe aus Eichenholz, während die innere Einrichtung durchweg, einschließlich der inneren Decke, in Rolo-Mahagoni gehalten ist, was dem Wagen ein überaus gediegenes Aussehen gibt. Die äußere Verschalung ist, abweichend von der sonst üblichen Blechbekleidung, aus Teakholz; die Fenster aus Kristallglas sind in Metallrahmen gefaßt und sämtlich herablaßbar; ausgerüstet sind die Wagen ferner mit sogenannten Springrouleau aus bestgeeignetem Stoff. Die Sitze sind Quersitze und mit grün gemustertem Velourplüsch überzogen. Ein reicher Rotgußbeschlag vervollständigt die Eleganz dieses Wagentyps.

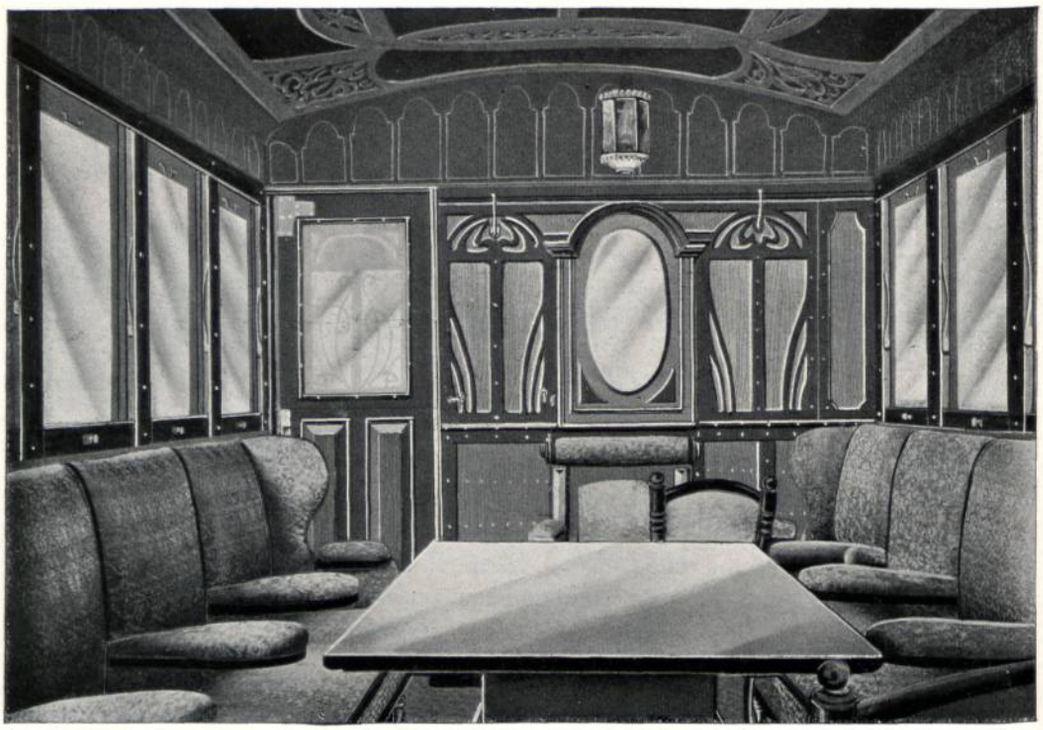


Abb. 3. Inneres eines Salonwagens für die Siamesische Staatsbahn.

Die Firma verfügt über ein reichhaltiges Lager der verschiedensten in- und ausländischen Hölzer; die maschinellen Einrichtungen der Werkstätten dürfen als mustergültig und den strengsten modernen Anforderungen entsprechend bezeichnet werden, wie überhaupt die ganze Werksanlage in überaus geschickter Weise erfolgte, so daß alle unnötigen Material-Transporte vermieden werden. Bei Errichtung der Werkstätten ist hauptsächlich auf gute Helligkeit Rücksicht genommen worden, alle Räume besitzen Heizung, insbesondere in den Lackierungswerkstätten (es sind getrennte Hallen für die Lackierung von Personen- und Güterwagen vorhanden) ist für die hier unerläßliche warme Temperatur durch Dampfheizung gesorgt. Die Krafterzeugung geschieht durch 5 Dampfkessel mit 2 Dampfmaschinen à 250 PS. und je 2 Dreh- und Gleichstrom-Dynamos. Jede Maschine, mit geringer Ausnahme in der Eisenbearbeitung, woselbst Gruppenantrieb gewählt wurde, besitzt einen eigenen Elektromotor, wodurch nicht allein ein rationelles Arbeiten erreicht wird, sondern vor allem Unglücksfälle vermieden werden, die durch Transmissionen, Riemen etc. entstehen können.

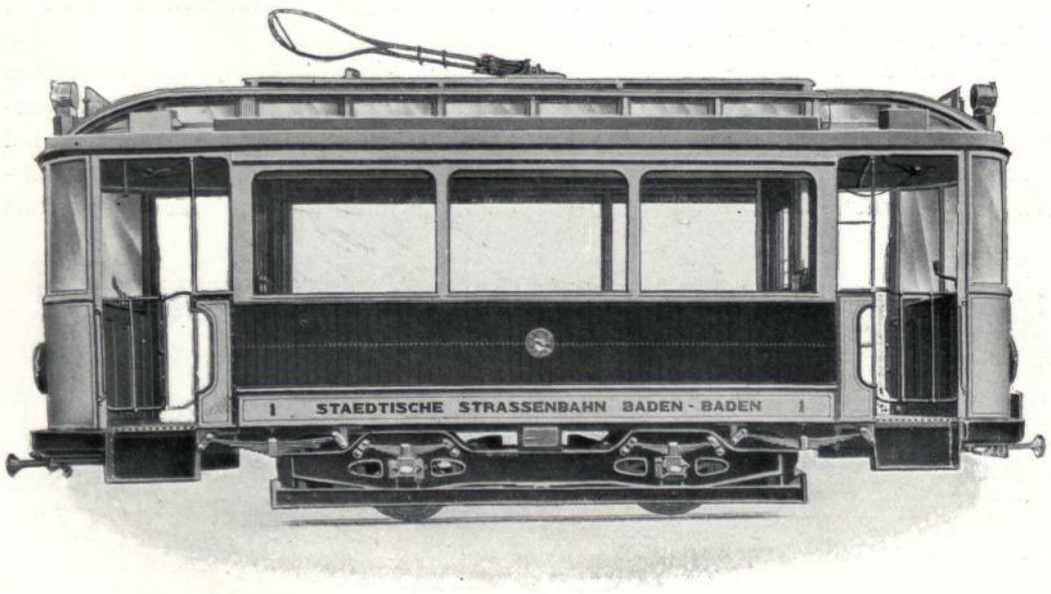


Abb. 4. Motorwagen für die Stadt Baden-Baden.

Die Firma erzeugt mit ganz geringer Ausnahme alle Beschlagteile für den Waggon- und Straßenbahnwagenbau selbst, ebenso wird das gesamte Hartholz auf eigenem Sägewerk geschnitten und hierdurch erreicht, daß die Hölzer stets nach ihrem Werte bestens benutzt werden.

Hannoversche Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Linden-Hannover.

Die *Hannoversche Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Linden-Hannover,* wurde im Jahre 1898 gegründet. Die ersten Anfänge des Werkes gehen bis vor das Jahr 1870 zurück, wo auf dem jetzigen Holzbearbeitungsplatze durch die Firma Gebrüder Mehring & Co. eine Dampfsäge- und Holzbearbeitungswerkstätte errichtet wurde.

Die Fabrik steht durch Anschlußgleise mit dem dicht daneben gelegenen Bahnhof Linden-Fischerhof in unmittelbarer Verbindung.

Die Grundstücke der Firma umfassen eine Fläche von rund 42 000 qm, von der rund 24 000 qm überbaut sind. Die Gleisanlagen haben eine Länge von rund 4300 lfm. Das Werk beschäftigt bei gutem Betrieb ca. 700 Arbeiter und kann bequem jährlich ca. 300 Personen- und 1200 Güterwagen herstellen.

Die Entstehungsgeschichte der Fabrik bringt es mit sich, daß die einzelnen Werkstätten und Lagerstellen auf 3 voneinander getrennt liegende Plätze verteilt sind, ein Umstand, der außerordentlich günstig



Abb. 1. Eisenbearbeitungshalle.



Abb. 2. Lackierhalle.

auf die Feuersicherheit der Anlagen einwirkt und den Anlaß zu einer recht zweckmäßigen Trennung des Personenwagenbaues vom Güterwagenbau gab. Die Fabrikation hat sich den Platzverhältnissen in natürlicher Weise angepaßt.

Auf Platz I befinden sich die Eisenlager, die Eisenbearbeitungswerkstätten und die Montagehallen für den Güterwagenbau; auf Platz II die Werkstätten für den Personenwagenbau mit dem Hartholzlager, die Holzbearbeitungswerkstätten und die Holztrockenanlage; auf Platz III das Weichholzlager. Die einzelnen Abteilungen sind durch Gleisanlagen miteinander verbunden. — Der Verschubdienst zwischen den Werkstätten wird durch Schiebebühnen und durch eine feuerlose Lokomotive bewerkstelligt. Die einzelnen Lager und Werkstätten sind so angeordnet, daß die Fahrzeuge, dem Baufortschritt entsprechend, auf dem kürzesten Wege zur nächsten Arbeitsstelle übergeleitet werden.

In der auf Platz I erbauten Schmiede mit 1800 qm Grundfläche können sämtliche für den Wagenbau erforderlichen Beschlagteile hergestellt werden. Sie enthält 24 feste Doppel-Schmiedefeuer, mehrere Glüh- und Härteöfen, Scheren, Schmirgelscheiben, eine Warmsäge, je eine Friktions- und Exzenterpresse, eine Profileisenbiegemaschine und a. m. 2 Dampfhämmer, 1 elektrisch betriebener Luftfederhammer und 6 Fallhämmer mit Luftaufzügen leisten die erforderliche Gesenk- und Schmiedearbeit.

Die an die Schmiede sich anschließende, in modernster Eisenkonstruktion hergestellte Eisenbearbeitungshalle von ca. 2800 qm Bodenfläche enthält die neuesten Werkzeugmaschinen, insbesondere Schnelldrehbänke, Gewindeschneidmaschinen Bohr-, Hobel- und Stoßmaschinen, Eisensägen, Scheren und Ausklinkmaschinen, Schmirgelscheiben, Blechrichtmaschinen und dergl. Die Halle wird durch Motorlaufwinden bestrichen. Die in der ersten Etage gelegene Dreherei wird durch einen elektrischen Lastaufzug bedient. Die sämtlichen Werkzeugmaschinen sind gruppenweise und in unmittelbarer Nähe der Feilbänke aufgestellt.

An die Montagehalle schließt sich eine Lackierhalle von 900 qm Grundfläche an, in der ausschließlich Güterwagen gestrichen werden. — Bemerkenswert ist noch eine autogene Schweißanlage, sowie eine elektrisch betriebene Preßluftanlage, welche die Schmiedefeuer, die Fallhämmer und eine große Zahl von Niethämmern bedient. Eine Anzahl beweglicher elektrischer Bohrmaschinen, sowie eine elektrisch betriebene Nietmaschine ergänzen die Einrichtung.

Die auf Platz II gelegene Kesselanlage liefert den Dampf für zwei mit Dynamos gekuppelte Dampfmaschinen, von denen die eine zum Antrieb der verschiedenen Holzbearbeitungsmaschinen, die andere als Reserve dient.

Ein Holzlager in nächster Nähe der Anschlußgleise nimmt die Rundstämme, mehrere Schuppen von zusammen 720 qm Nutzfläche die zum Trocknen bestimmten Harthölzer auf. Das Lager enthält große Bestände an Eichenhölzern deutscher, slavonischer und russischer Herkunft, an Eschenholz, an Nußbaum-, Teak-, Mahagoni- und anderen Edelhölzern. In einer Holztrockenanlage von 502 qm Bodenfläche werden die vorgetrockneten Hölzer von der Witterungsfeuchtigkeit befreit. Ein elektrisch betriebener Ventilator von 54 000 cbm Stundenleistung bringt die Warmluft in die benutzten Trockenzellen.

Unter den auf dem Platze untergebrachten Holzbearbeitungsmaschinen verdient eine moderne, vierseitige, schwedische Hobelmaschine Beachtung. Sie ist zum Hobeln, Fräsen und Putzen eingerichtet und arbeitet mit einer Vorschubgeschwindigkeit von 52 m/Min. Die sämtlichen Holzbearbeitungsmaschinen sind an eine

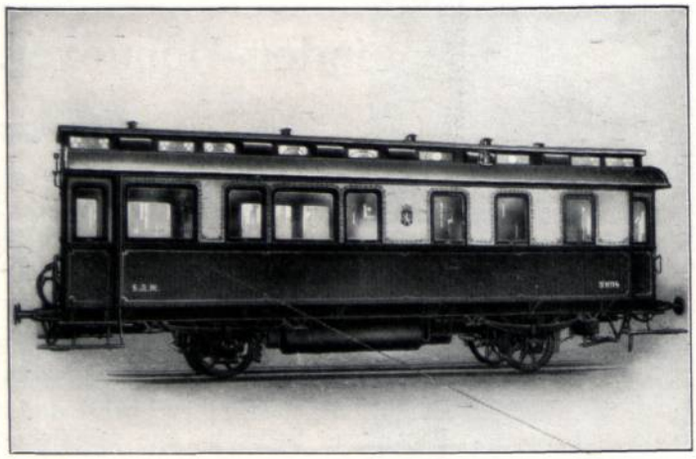


Abb. 3. 2achsiger Salonwagen für Bulgarien.



Abb. 4. Innenansicht des Salonwagen.

elektrisch betriebene Absauganlage angeschlossen, welche die Späne zum Kesselhaus befördert.

Beachtenswert ist auch die den allerverwöhntesten Ansprüchen Rechnung tragende Lackierhalle für Personenwagen mit einem Flächeninhalt von rund 1000 qm. Sämtliche Gleise sind mit Revisionskanälen versehen, eine im Keller untergebrachte Heizanlage bringt den Raum auf die zur Erzielung widerstandsfähiger Lackierungen erforderliche Temperatur. Die Lichtverteilung ist eine außerordentlich gute. Ein Nebenraum nimmt die Farbmühlen, die Aufenthaltsräume für die Maler und eine Brausebadanlage auf. Ein Westinghouse-Kompressor liefert die Druckluft zum Nachprüfen der Bremseinrichtungen der in der Lackierhalle befindlichen Wagen.

Die Hallen für den Personenwagenbau sind von der Lackierhalle durch eine 30 m breite Schiebebühnenstraße getrennt, welche durch eine elektrisch betriebene Schiebebühne von 20 m Nutzlänge befahren wird. Eine auf der Bühne angebrachte Seilwinde bestreicht die sämtlichen, auf die Straße mündenden Gleise der Lackier- und der Personenwagenhallen. Die letzteren nehmen außer den Montageräumen eine Schlosserei und Klempnerei mit den notwendigen Bearbeitungsmaschinen auf, sowie die Tischlerei und Sattlerei.

Platz III, welcher vom Holzbearbeitungsplatz durch eine Straße getrennt ist, dient zur Aufnahme geschnittener Kiefern- und Fichtenhölzer.

Der Antrieb der sämtlichen Arbeitsmaschinen des Werkes erfolgt durch Drehstrommotore für 190 Volt Spannung. Der Strom wird, soweit er nicht in eigener Zentrale erzeugt wird, von der Hannoverschen Straßenbahngesellschaft geliefert. Diese liefert auch den Strom zur Beleuchtung der sämtlichen Fabrikräume.

Die Erwärmung der Werkstätten erfolgt durch Warmwasser-Heizanlagen.

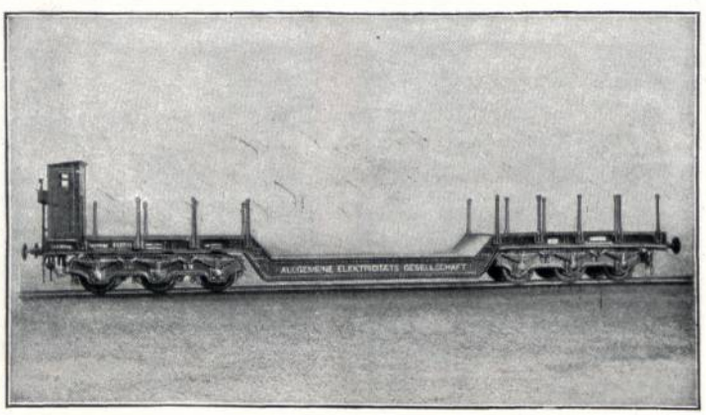


Abb. 5. 6achsiger Tiefladewagen.

Die Firma liefert Fahrzeuge jeder Art für Voll- und Schmalspurbahnen, Karosserien für Automobilomnibusse und a. m. In der Hauptsache werden Personenwagen aller Klassen und Größen, Speise- und Schlafwagen, Salon- und D-Zugwagen, Post- und Gepäckwagen, sowie Güterwagen aller Art, darunter Erztransportwagen, Koks- und Kohlenwagen, Plattformwagen, Schemelwagen und Selbstentlader gebaut; ferner Triebwagen, Anhänge- und Güterwagen für Straßenbahnen. Spezialitäten des Werkes sind Güterwagen von größter Ladefähigkeit (sogenannte Hohlglaswagen), Wagen mit Kühl- und Heizvorrichtung zum Transport von leichtverderblichen Lebensmitteln, Kessel- und Topfwagen, Gastransportwagen, Tiefladewagen, sowie Straßenbahn-Spezialwagen, für Bier- und Milchtransport.

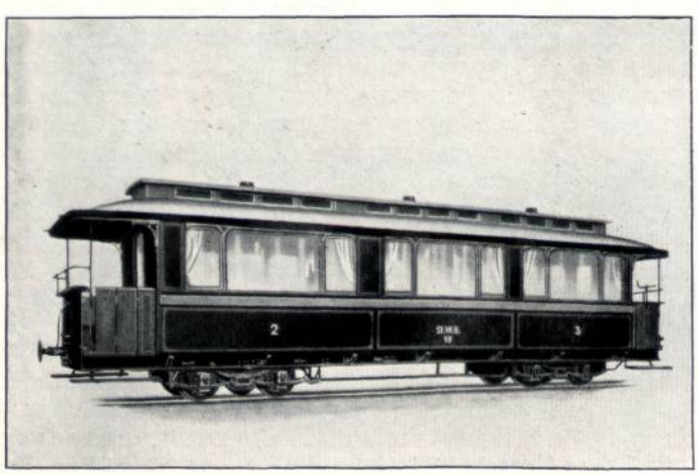


Abb. 6. 4achsiger Kleinbahnwagen.

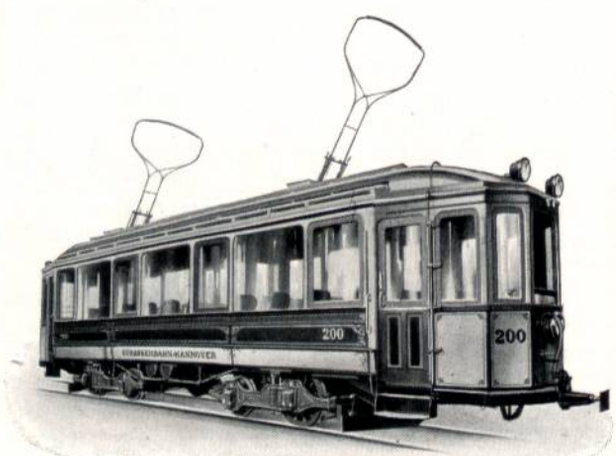
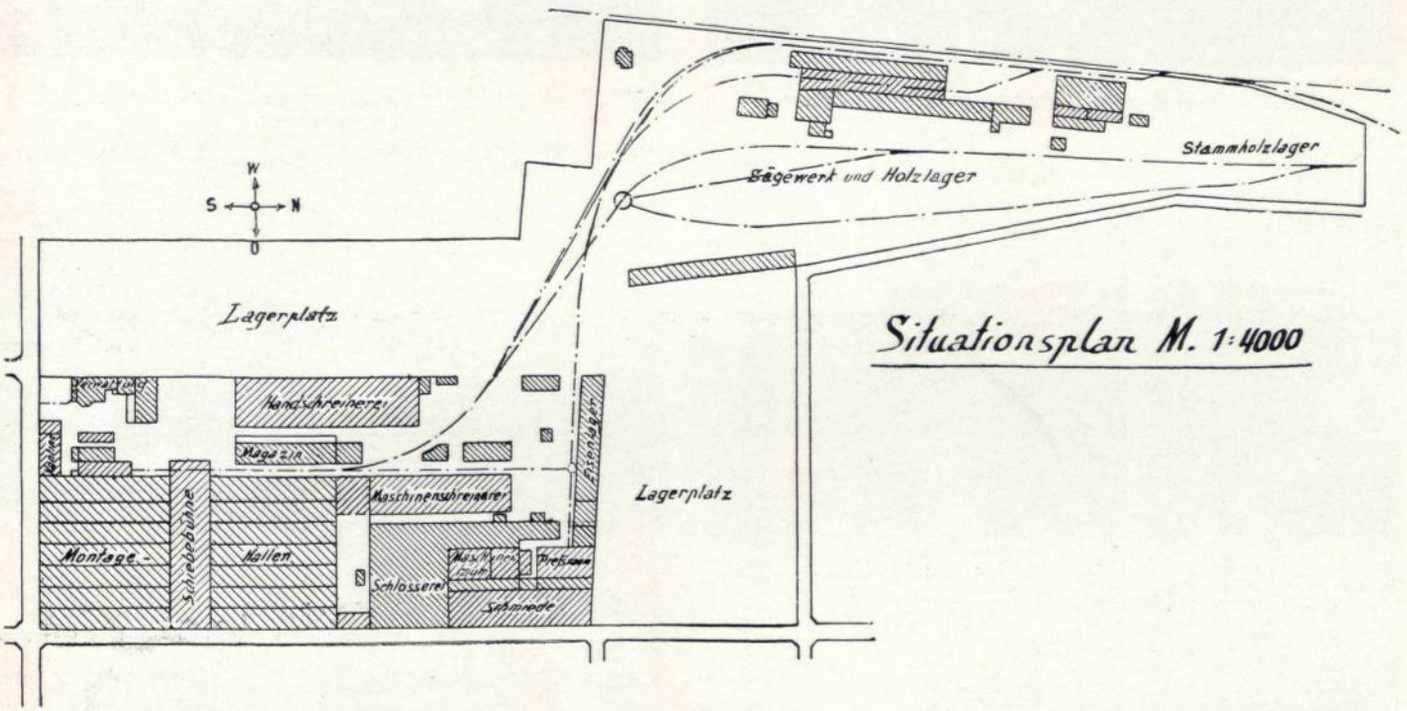


Abb. 7. 4achsiger Straßenbahn-Motorwagen.

H. Fuchs, Waggonfabrik A.-G. Heidelberg.



Lageplan.

Das Werk wurde bereits in den fünfziger Jahren gegründet und ging aus ganz kleinen Anfängen hervor. 1862 wurde es mit einem Arbeiterstamm von 30 Mann von Herrn *Heinrich Fuchs* übernommen, der bereits vorher in Offenbach a. M. eine Wagenfabrik in kleinem Umfange betrieben hatte und durch dessen außerordentliche Arbeitskraft und Energie es sich entwickelte. Im Jahre 1884 ging das Werk nach dem Ableben des Herrn Heinrich Fuchs an dessen Sohn Herrn Carl Fuchs über, unter dessen Leitung es sich ständig weiter ausdehnte, so daß im Jahre 1899, in welchem die Firma in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, die Zahl der Arbeiter 630 betrug. Gleichzeitig wurde eine Transferierung des Werkes nach einem außerhalb der Stadt gelegenen Areal bei Rohrbach, Bahnstation Kirchheim, vorgenommen und es wurde im weitesten Maße den neuesten technischen Fortschritten Rechnung getragen. Das Werk umfaßt heute eine Fläche von zirka 150000 qm. Der höchst erreichte Arbeiterstand ist 1300 Mann.

Ein eigenes großes Sägewerk mit Voll- und Horizontalgattern, Spalt- und Trennsägen, sowie Fourniersäge liefert der Waggonfabrik den Bedarf an geschnittenen Hölzern. Größere Trockenanlagen und ausgedehnte Holzlagerplätze sind vorhanden, um stets trockenes Holz in genügender Menge vorrätig zu haben. Das Werk besitzt eine eigene elektrische Kraftzentrale von 1500 PS., die den Strom für den elektrischen Gruppen- und Einzelantrieb in den Werkstätten liefert. Die Schmiede ist aufs modernste eingerichtet und arbeitet mit einer schweren Fallhammeranlage, dampfhydraulichen Schmiedepressen, Dampf- und Lufthämmern und verschiedenen schweren Excenterpressen, sowie Stauch- und Schmiedemaschinen. In den mit den neuesten Maschinen eingerichteten Eisenbearbeitungswerkstätten sind eine größere Anzahl von Schnelldrehbänken, Hochleistungs-, Hobel-, Frais- und Bohrmaschinen u. a. aufgestellt. Eine Reparaturschlosserei sorgt für die sorgfältige Instandhaltung der verschiedenen Werkzeuge. In den Räumen der Maschinenschreinerei sind unter den verschiedensten Arten von Spezial-Holzbearbeitungsmaschinen hervorzuheben verschiedene Arten von Abricht- und Fraismaschinen, Hobelmaschinen, Sandpapierschleifmaschinen und Poliermaschinen. Für vollkommen reine Luft in diesen Werkstätten sorgt eine Späneabsaugungsanlage, welche die Sägespäne und kleinen Abfälle direkt zum Kesselhaus befördert. Die Montage- und Lackierhallen bedecken eine Fläche von 14000 qm. Die Nietung der Untergestelle erfolgt mittels Preßluft und elektrischer Nietmaschinen. Ein ausgedehntes Schmalspurnetz sorgt für leichten Transport der Materialien in den verschiedensten Werkstätten.

An Wohlfahrtseinrichtungen bestehen neben einer Kantine und Kaffeeküche eine ausgedehnte Badeanlage mit Dusche und Wannenbädern.

Infolge der außerhalb der Stadt befindlichen Lage des Werkes ist außer einer Hochdruckwasserleitung eine Fabrikfeuerwehr eingerichtet, um gegen alle Feuerschäden gesichert zu sein.

Wagenbauarten der Waggonfabrik A.-G. H. Fuchs in Heidelberg.

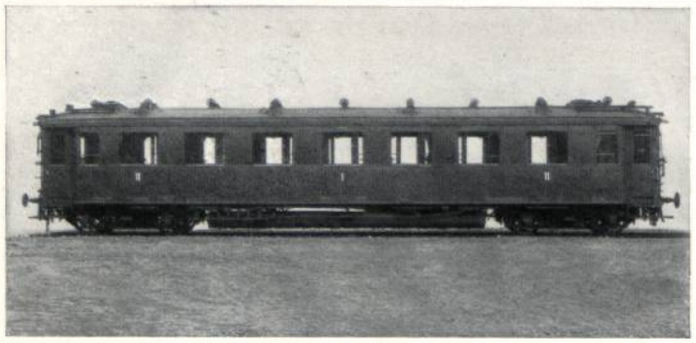


Abb. 1. Vierachsiger D-Zugwagen I. u. II. Klasse der badischen Staatsbahnen.

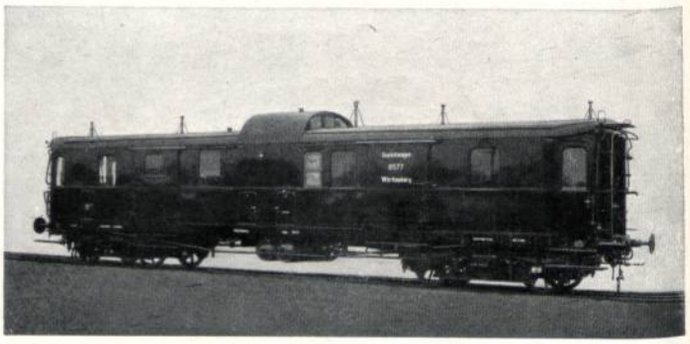


Abb. 2. Vierachsiger Gepäckwagen der württembergischen Staatsbahnen.

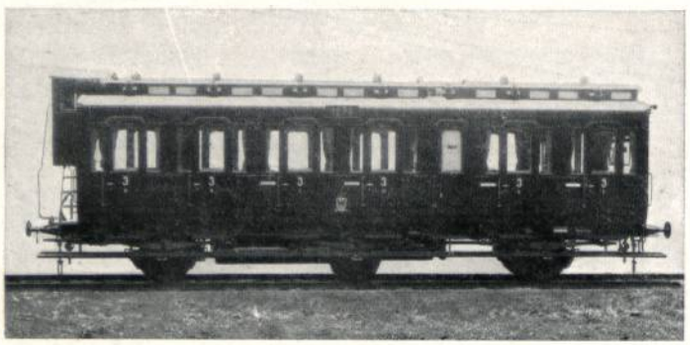


Abb. 3. Dreiachsiger Abteilwagen III. Klasse der preußischen Staatsbahnen.

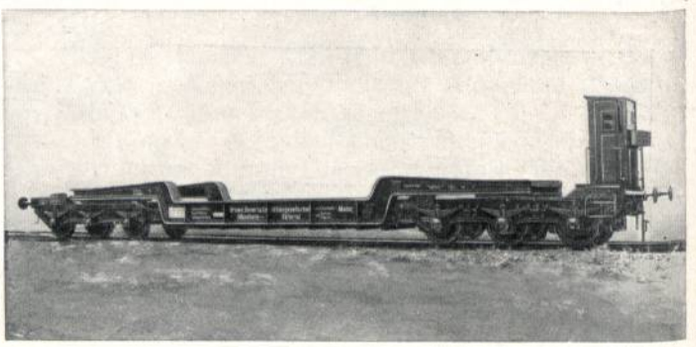


Abb. 4. Sechsachsiger Spezialwagen. Tragfähigkeit 63000 kg.

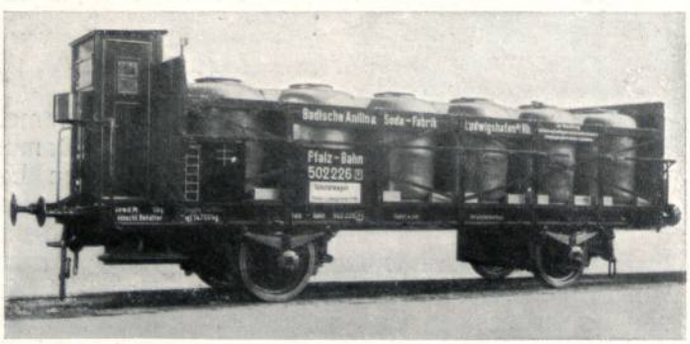


Abb. 5. Topfwagen. Tragfähigkeit 14700 kg.

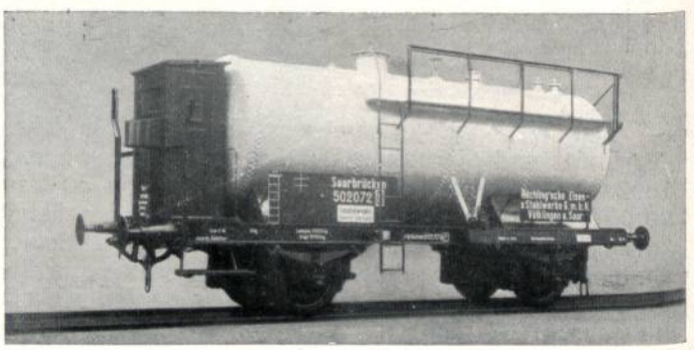


Abb. 6. Kesselwagen. Tragfähigkeit 15750 kg.

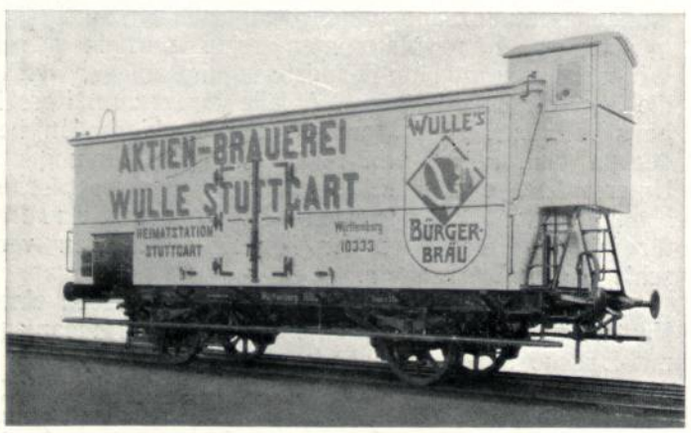


Abb. 7. Biertransportwagen. Tragfähigkeit 15750 kg.

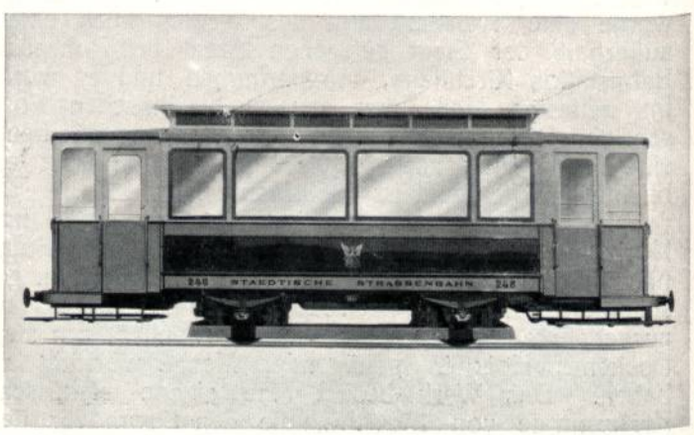
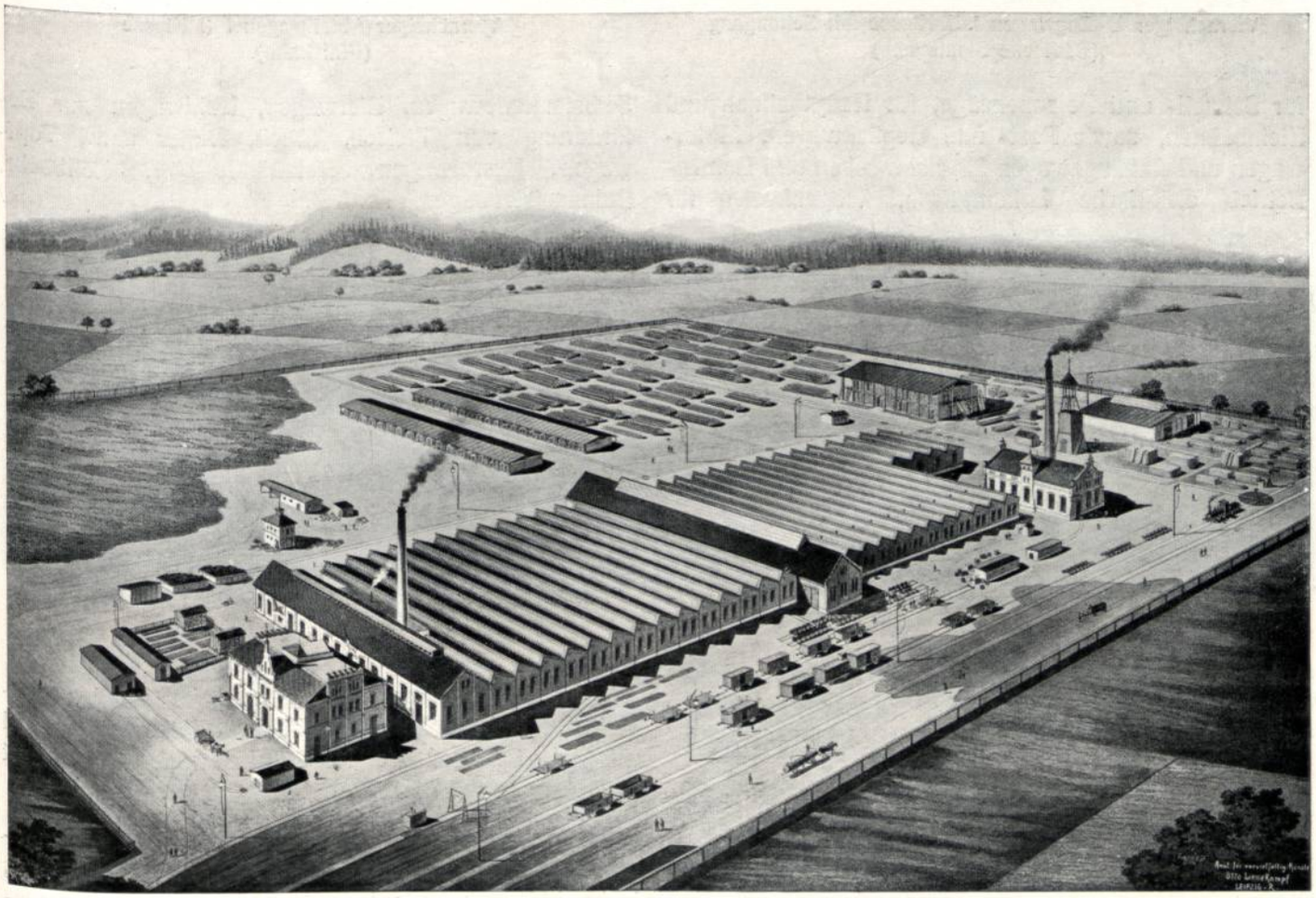


Abb. 8. Anhängewagen der Mannheimer Städt. Straßenbahn 20 Sitz-, 24 Stehplätze.

Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Rastatt.



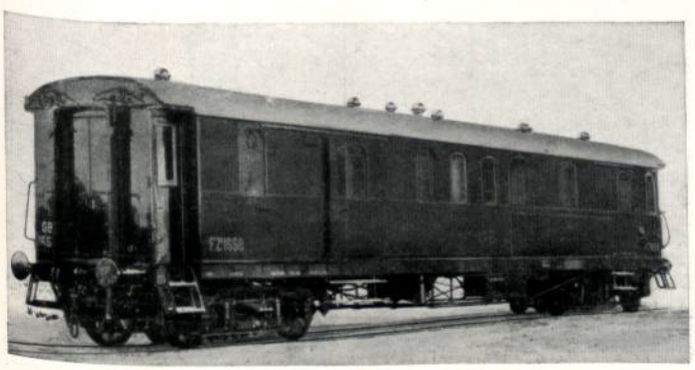
Gesamtbild der Fabrikanlage.

Die Waggonfabrik Aktiengesellschaft in Rastatt wurde im Jahre 1897 mit dem Sitze in *Rastatt* gegründet.

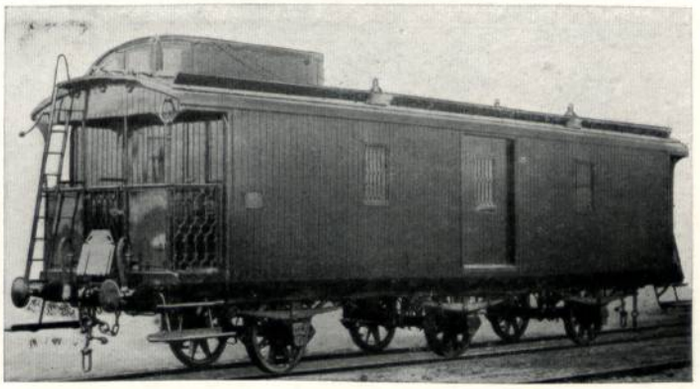
Das Werk ist in der Hauptsache für den Bau von Eisenbahn- und Straßenbahnwagen eingerichtet, hat aber im Laufe der Jahre noch den Bau von Hebeböcken und Lichtmasten aufgenommen.

Das Fabrikanwesen umfaßt einen Flächenraum von 100 000 qm. In einem Jahre können einige hundert Personenwagen und etwa 1000 Güterwagen hergestellt werden.

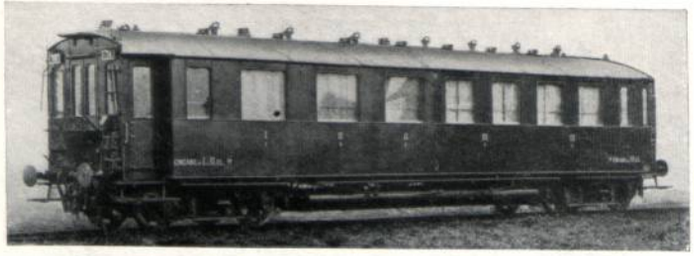
In der Abteilung für Wagenbau werden für das In- und Ausland angefertigt: Personenwagen aller Art von der vornehmsten bis zur einfachsten Ausführung



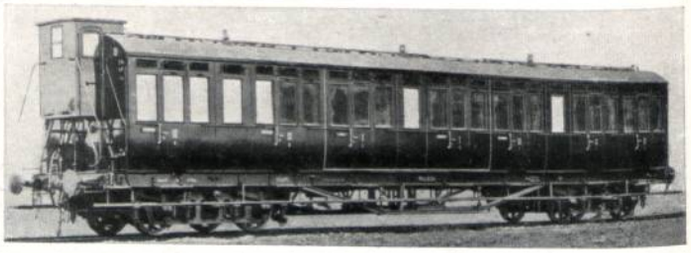
Vierachsiger Post- und Gepäckwagen (Gotthardbahn).



Dreiachsiger Personenzug-Gepäckwagen (Belgische Staatsbahn).



Vierachsiger D-Zugwagen I./II. Klasse mit Seitengang (Badische Staatsbahn).

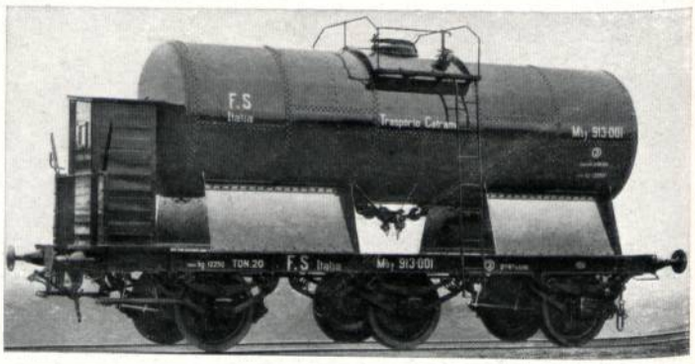


Vierachsiger Abteilwagen I/II. Klasse (Pfalzbahn).

für Schnell- und Personenzüge, für Hauptbahnen und Kleinbahnen, sowie Post- und Gepäckwagen, Motorwagen und Anhängewagen für elektrischen und Benzin-Betrieb elektrische Lokomotiven, Wagenkasten für Selbstentladewagen, Bierwagen, Kühlwagen zur Beförderung von Fleisch, Milch, Butter usw., Topfwagen, Kesselwagen, Holztränkwagen, Rollböcke, Bahnmeisterwagen u. s. f.

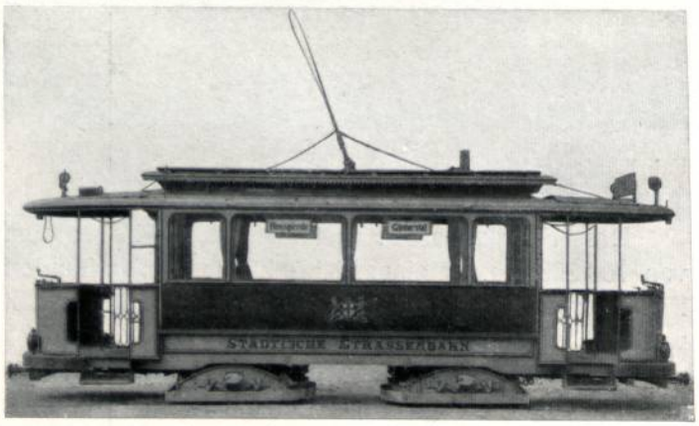


Zweiachsiger Fleischbeförderungswagen für 10 000 kg Ladegewicht.

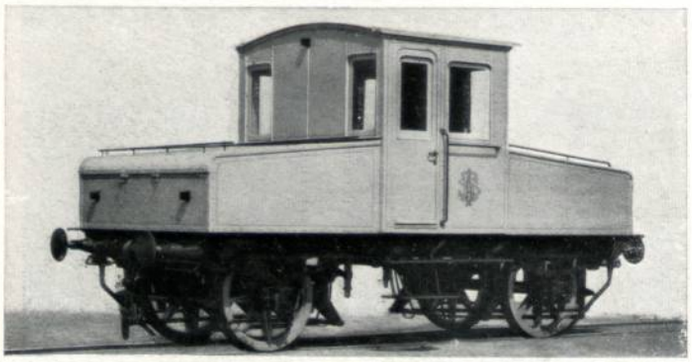


Dreiachsiger Kesselwagen mit 20 000 kg Ladegewicht zur Beförderung von Teer.

Automobil-Omnibusse, offene und bedeckte Güterwagen, Wagen für Beförderung großer Maschinenteile, Gewichtswagen, Kranwagen, Langholzwagen,



Motorwagen mit einachsigen Drehgestellen.

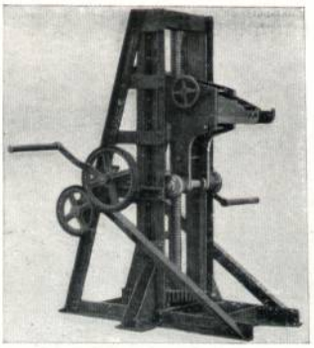


Zweiachsige elektrische Lokomotive für Sammlerbetrieb.

In der Abteilung für Hebeböcke werden verstellbare Hebeböcke zum Heben von Lokomotiven und Wagen, insbesondere Hebeböcke nach der Bauart „Kuttruff“ angefertigt.

Die Abteilung für Lichtmastbau liefert Leitungs- und Lichtmaste für elektrische Anlagen jeder Bauart, insbesondere schattenfreie Lichtmaste „Bauart Osenberg“ und „Bauart Jakobs“.

Die eingefügten Abbildungen zeigen einige Erzeugnisse des Werkes.



Hebebock für schwere Wagen ohne Verwendung von Querträgern (Bauart Kuttruff), Tragkraft 10 000 kg.



Schattenfreier Lichtmast für elektrische Bogenlampen, Bauart Osenberg.



Bauart Jakobs.

Aktienkapital:
M. 2500000

Areal:
149121 qm.

Waggonfabrik A. G.
UERDINGEN (Rheinland).

Ca. 1000 Beamte
und Arbeiter

Leistung: ca.
2000 Wagen jährlich.

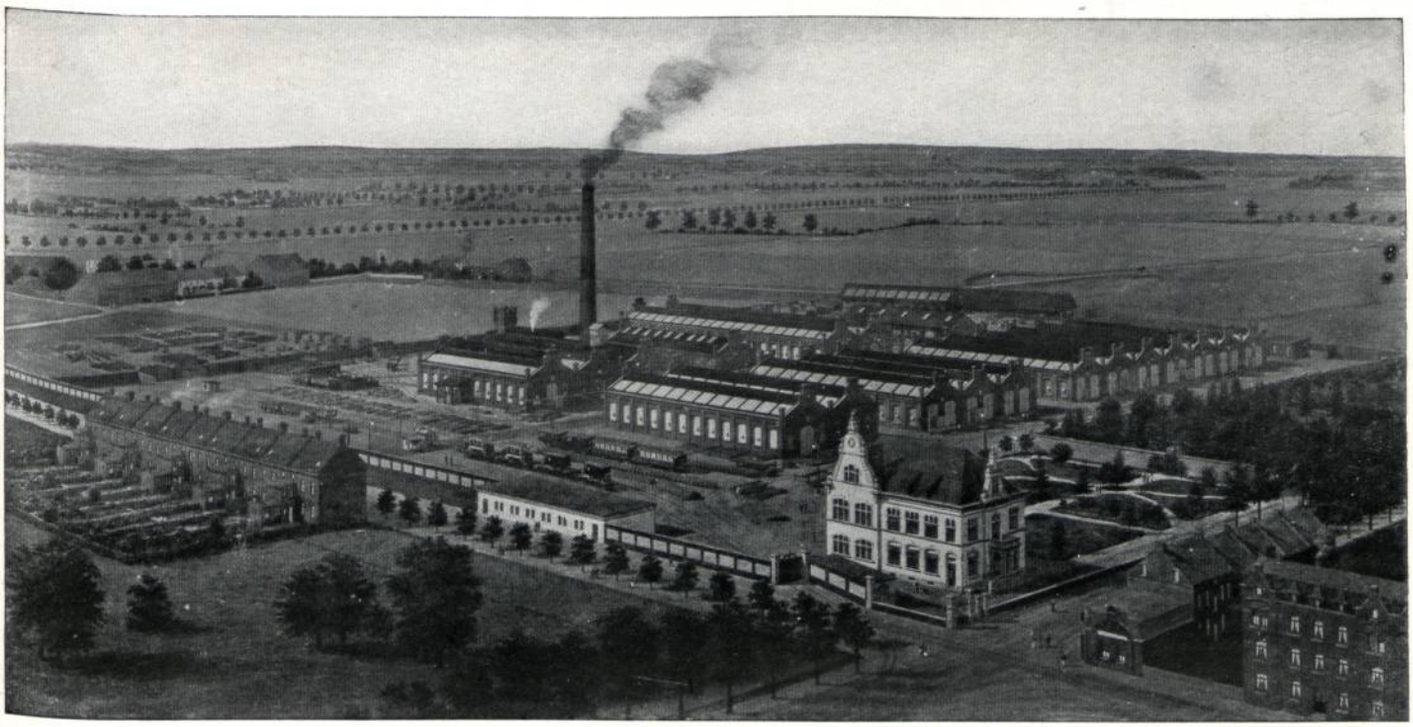


Abb. 1. Gesamt-Fabrikansicht.

Das im Jahre 1897 gegründete Unternehmen ist von vornherein auf das Modernste eingerichtet worden und hat sich in verhältnismäßig kurzer Zeit zu dem heutigen Umfange entwickelt.

Es ist dies in erster Linie darauf zurückzuführen, daß man es sich von Anfang an zur Aufgabe gemacht hat, alle vorkommenden Wagentypen zu bauen und nur ein erstklassiges Fabrikat zu liefern, wodurch es der Firma gelungen ist, neben einer großen Anzahl in- und ausländischer Eisenbahnverwaltungen auch einen großen Privatkundenkreis als Abnehmer zu gewinnen. Ganz besonderes Augenmerk wird seitens der Waggonfabrik auf die Herstellung von Spezialwagen gerichtet, von denen hauptsächlich Straßenbahn-, Kleinbahn- und Wagen für die Großindustrie der Eisen- und Hüttenbranche, wie vornehmlich Selbstentladewagen,

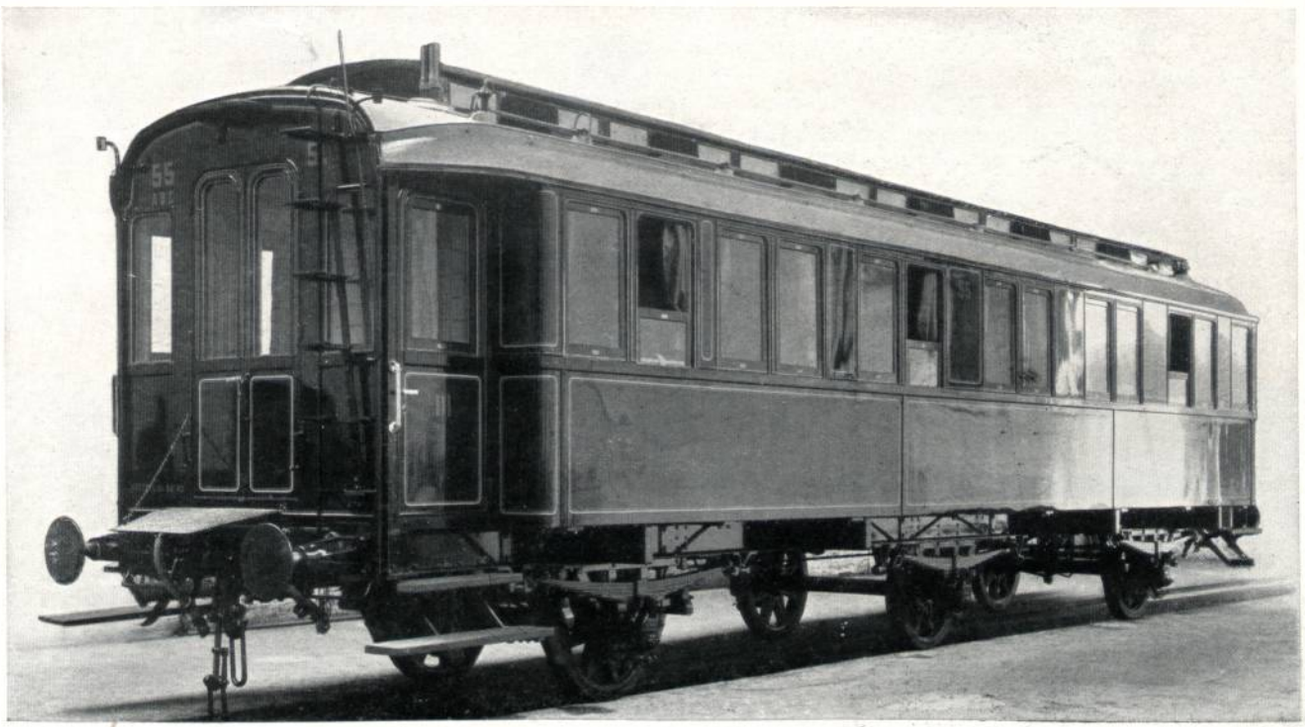


Abb. 2. Durchgangs-Personenwagen 1., 2., 3. Klasse.

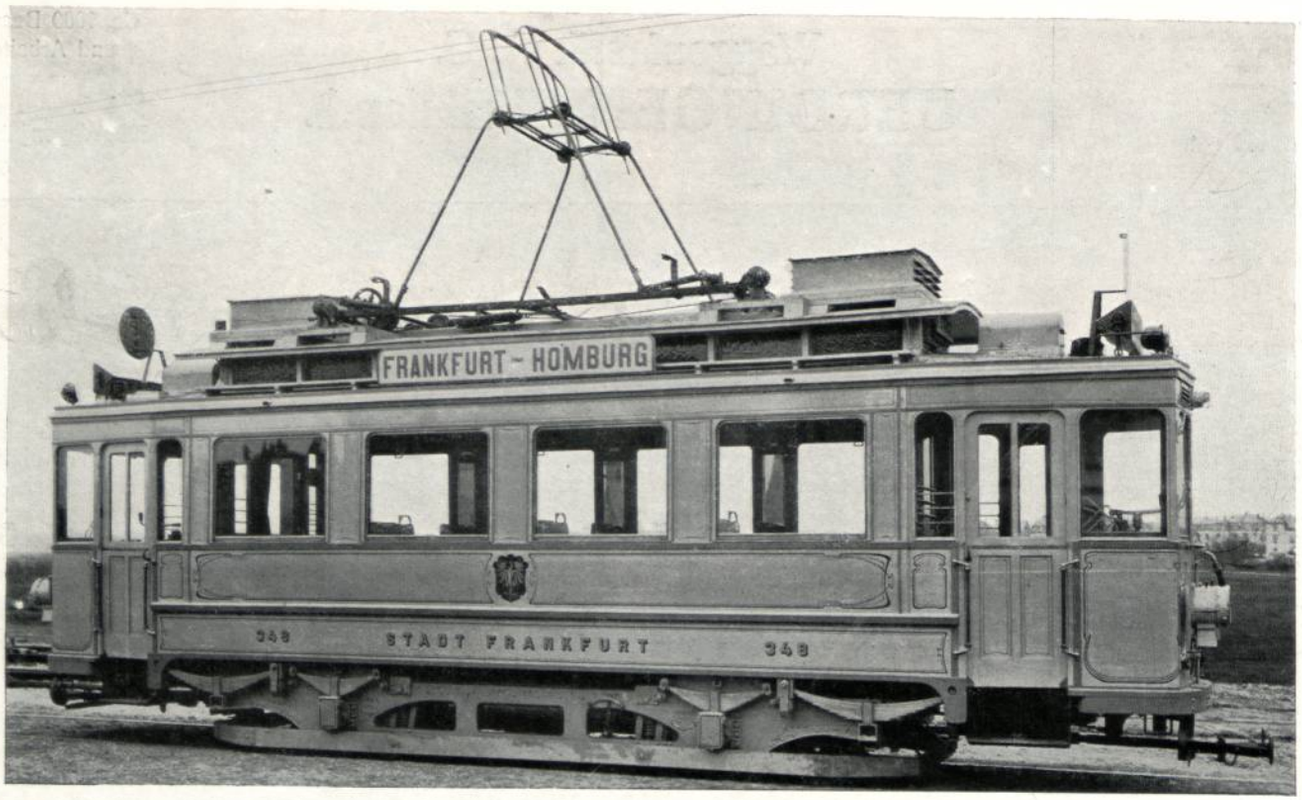


Abb. 3. Zweiachsiger Motorwagen, gel. für die Schnellbahnstrecke Frankfurt-Homburg der Städt. Straßenbahn Frankfurt a. M.

die nach eigenen Patenten gebaut werden, sowie ferner Kohlenkübel- und Roheisenwagen hervorzuheben sind.

Außer den vorbenannten Wagentypen baut die Firma selbstverständlich auch sämtliche normalen Personen- und Güterwagen für die verschiedenen Staatseisenbahnen.

Als eine weitere Spezialität kann der Bau von Kesselwagen bezeichnet werden, deren jährlich ebenfalls eine große Anzahl zur Ablieferung gelangen. Derartige Kesselwagen werden zum Transport der verschiedensten Flüssigkeiten, wie u. a.: Öl, Teer, Spiritus, Benzin, Benzol, Säure usw. gebaut.

Auch die Fabrikation von Kühlwagen verdient hervorgehoben zu werden. Diese Wagen, zum Transport leicht verderblicher Güter, wie z. B. Margarine, Bier, Milch, Mineralwasser usw. bestimmt, werden je nach Art und Beschaffenheit der zu transportierenden Güter mit Heizung und Eisbehältern, wie auch ohne diese gebaut, und ist es allgemein bekannt, daß die Isolierung solcher, von Uerdingen gelieferten Kühlwagen den größten Ansprüchen genügt.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die zu den Wagen erforderlichen Beschlagteile in eigener Werkstätte hergestellt werden.

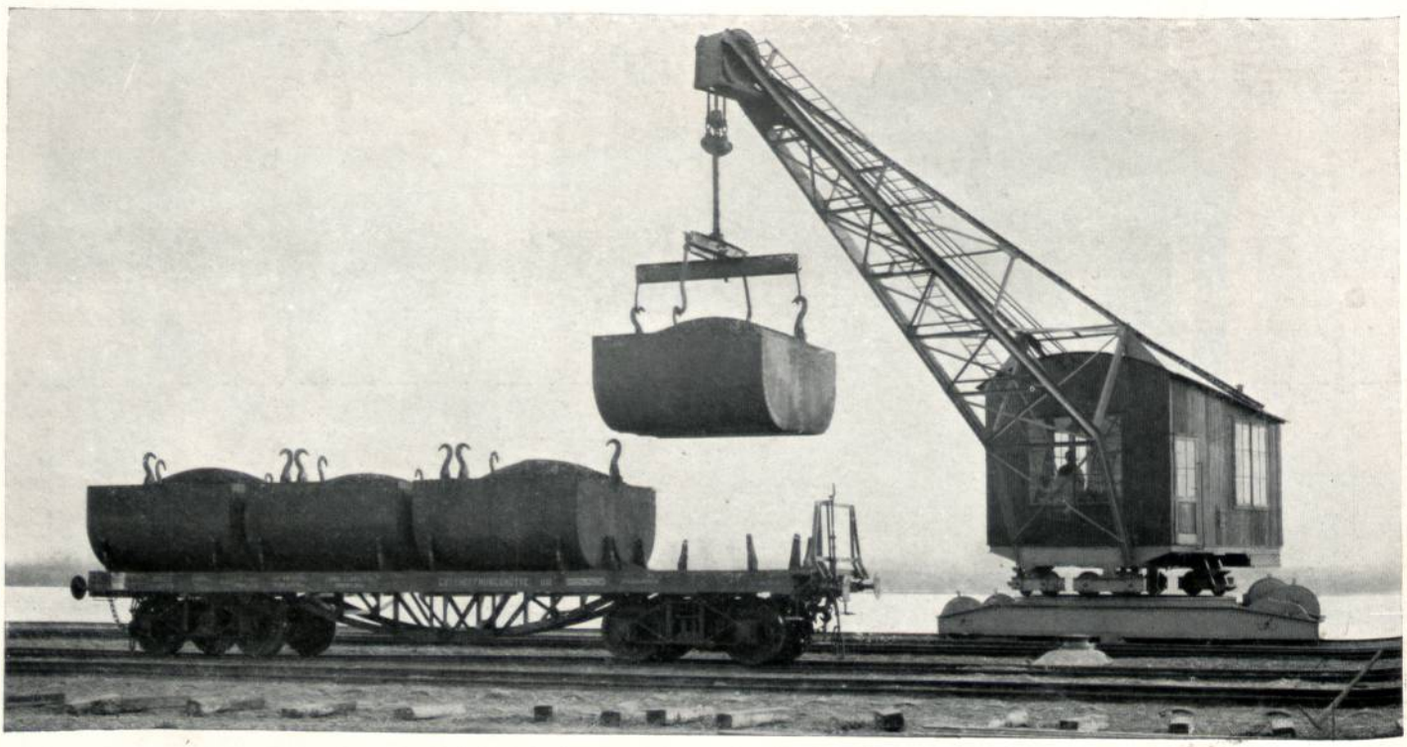


Abb. 4. Vierachsiger Kohlenkübelwagen, in der Entladung begriffen.

Aktiengesellschaft für Eisenbahn- und Militärbedarf, Weimar.

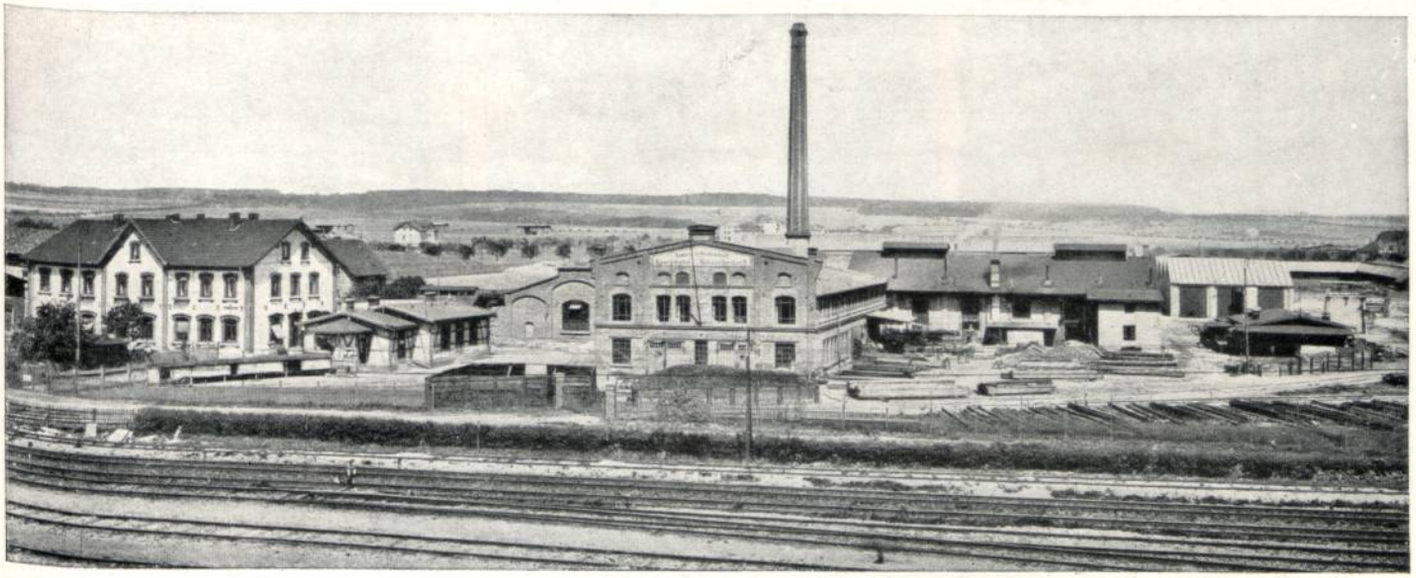


Abb. 1. Gesamtansicht von Süden.

Die Gesellschaft wurde gegründet zu Beginn des Jahres 1902, und ging hervor aus der Waggonfabrik A. G. Weimar.

In Rücksicht darauf, das die Stadt Weimar bis dahin fast gar keine industriellen Werke in sich barg, war es sowohl für den Aufsichtsrat als auch für die Leitung die erste Pflicht, dafür zu sorgen, daß ein Stamm geschulter Arbeiter herangezogen wurde. Demzufolge konnte die Entwicklung der Gesellschaft auch nur schrittweise vor sich gehen.

Im Laufe der Zeit ist es dann auch gelungen, durch solide Arbeit das Vertrauen der staatlichen und privaten Eisenbahn-Verwaltungen sowie der Militärbehörden und der Kaiserlichen Marine zu erwerben, und zählen diese Verwaltungen zu den ständigen Auftraggebern unseres Werkes. Das Werk entspricht mit seinen neuzeitlichen maschinellen Einrichtungen allen Anforderungen. Es umfaßt einen Flächenraum von 56000 qm, wovon ca. 11000 qm bebaut sind. Das Werk hat eigene elektrische Kraftanlage.

Die Schmiede ist ausgerüstet mit Dampfhämmern, Pressen, Schweiß- und Glühöfen. Aus der Schmiede gelangen wir in die Eisenbearbeitung, worin sich neben einer Anzahl Bohr-, Hobel- und Shapingmaschinen, Drehbänke, auch schwere Scheren, Schmirgelschleifmaschinen, Kaltsägen und Stanzen befinden, und enthält diese Abteilung eine eigene Werkzeugschlosserei. Neben den Montagehallen, welche untereinander zusammenhängen, und einen Flächenraum von ca. 4400 qm einnehmen, befindet sich die maschinelle Holzbearbeitung, welche gleichfalls mit neuzeitlichen Maschinen zur Genüge ausgerüstet ist, und einen Flächenraum von ca. 1150 qm einnimmt. Gesondert von diesen Hallen befindet sich die Lackiererei. Ferner ist eine Trockenanlage und Sandstrahlgebläse vorhanden. Zur Bewegung der Wagen sind im Werke ca. 1800 m normalspuriges



Abb. 2. Westlicher Teil des Holzlagers.



Abb. 2. Östlicher Teil des Holzlagers.

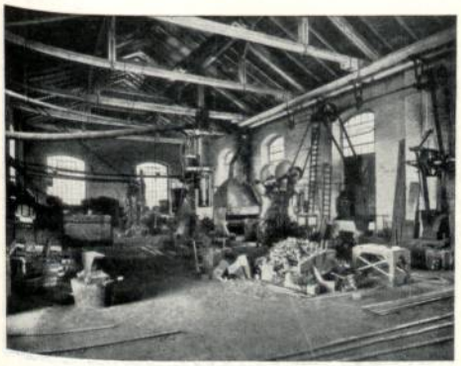


Abb. 4. Schmiede.



Abb. 5. Eisenbearbeitung.



Abb. 6. Montagehalle I.



Abb. 7. Montagehalle II.



Abb. 8. Güterwagen.

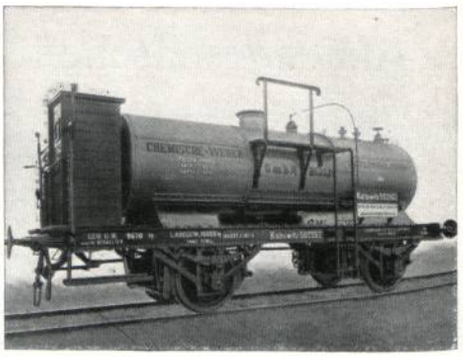


Abb. 9. Kesselwagen.

Gleis vorhanden, außerdem wird der Transport der Materialien durch ca. 1600 m Schmalspurgleis bewirkt.

Im Werke selbst werden hergestellt alle Arten von Personen-, Güter- und Kesselwagen sowie Spezialwagen. Desgleichen kommen Straßenbahnwagen aller Typen zur Ausführung. Als Spezialität baut das Werk

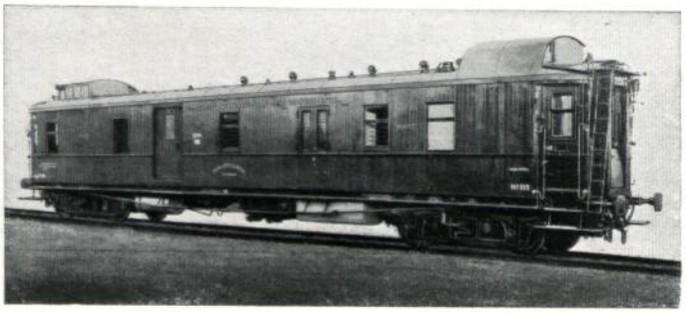


Abb. 10. Nord-Süd-Expreßwagen.

lung Eisenkonstruktion Lokomotiv-Drehscheiben, Eisenbahn-Überführungen, Brücken und Dachkonstruktionen zur Ausführung gebracht.

In der Abteilung Militärbedarf werden Innenausstattungen von Kasernements erzeugt, fahrbare Feldküchen sowie andere Fahrzeuge. Das Werk selbst



Abb. 11. Elektrischer Straßenbahn-Wagen.

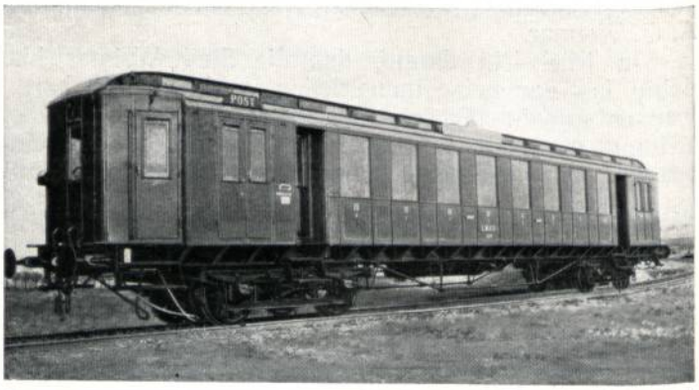


Abb. 12. Akkumulatorwagen.

Rollböcke zum Transport normalspuriger Wagen auf Schmalspurgleisen.

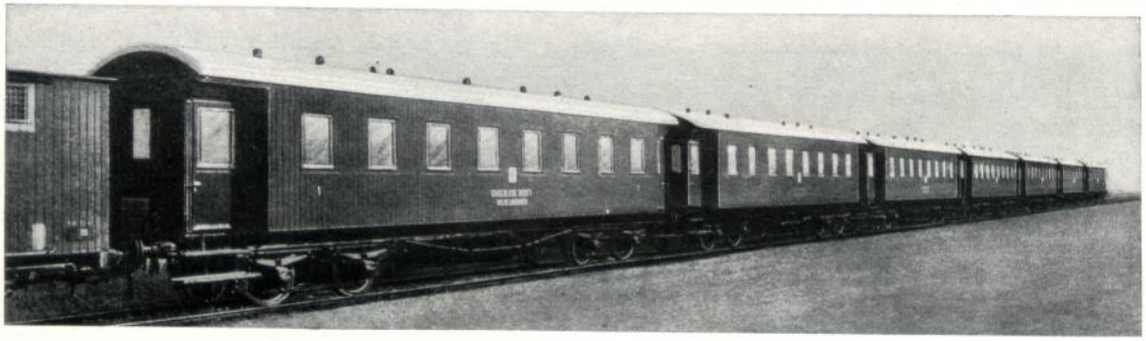


Abb. 13. Spezialwagen (Zug der Kaiserlichen Werft Wilhelmshafen).

Ferner werden in der Abteilung Eisenkonstruktion Lokomotiv-Drehscheiben, Eisenbahn-Überführungen, Brücken und Dachkonstruktionen zur Ausführung gebracht.

In der Abteilung Militärbedarf werden Innenausstattungen von Kasernements erzeugt, fahrbare Feldküchen sowie andere Fahrzeuge. Das Werk selbst ist an der Eisenbahn-Hauptstrecke Berlin-Frankfurt gelegen, und hat mit dieser eigenen Gleisanschluß

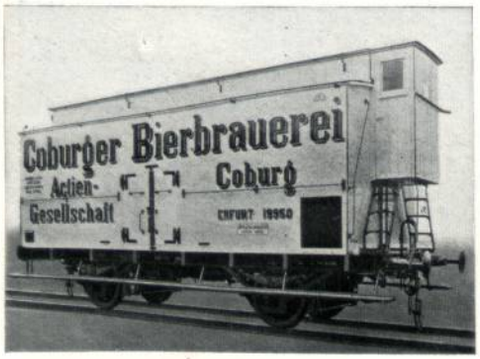


Abb. 14. Bierwagen.



Abb. 15. Feldküche.

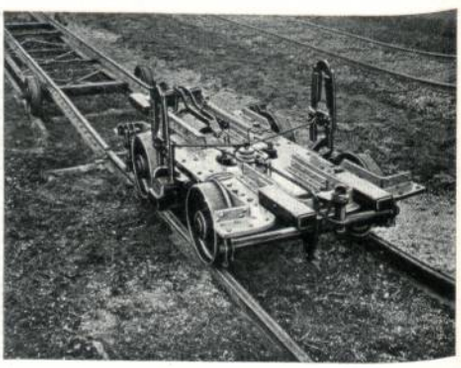


Abb. 16. Rollbock.

Sächsische Waggon-Fabrik Werdau, Aktien-Gesellschaft

Werdau i. Sa.

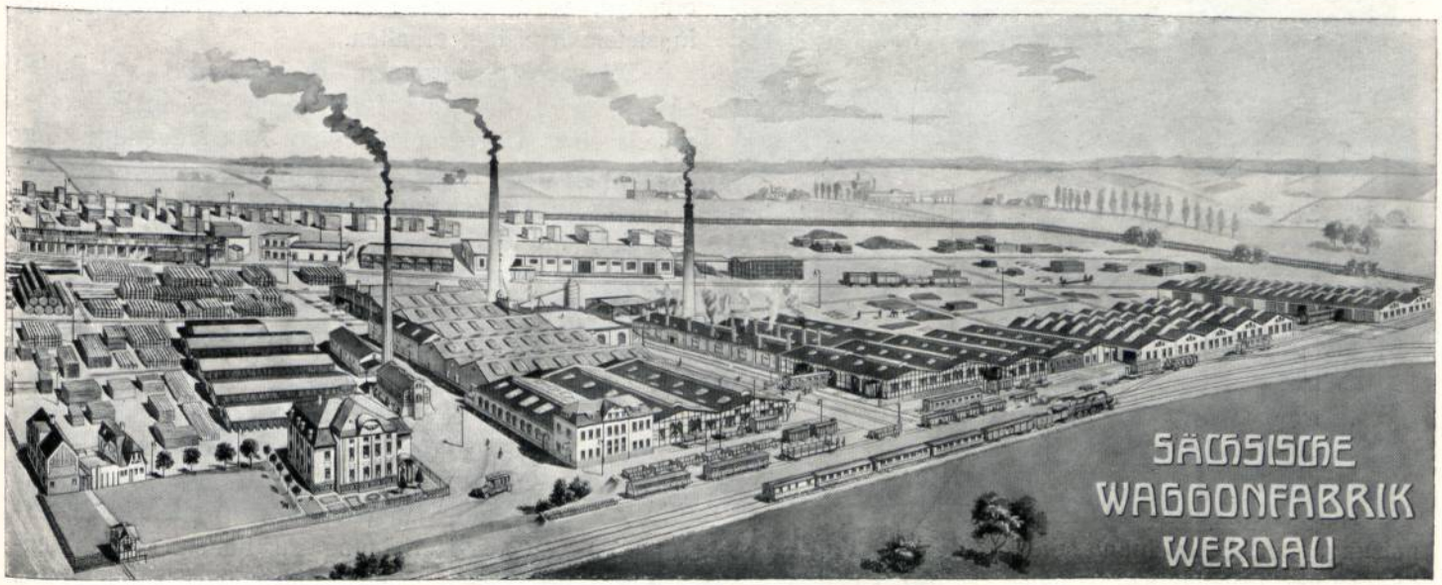


Abb. 1. Gesamtansicht des Werkes.

Die Sächsische Waggonfabrik Werdau, welche aus einer seit vielen Jahren bestehenden Wagenfabrik hervorgegangen ist, wurde 1898 in eine G. m. b. H. und 1907 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Die Zahl ihrer Arbeiter und Beamten beträgt etwa 1000.

Hergestellt werden sämtliche Arten normal- und schmalspuriger Eisenbahnwagen, Salon- und sonstiger Personenwagen ohne und mit Drehgestellen, Postwagen, Gepäckwagen, sämtliche Gattungen Güter- und Spezialwagen, wie solche zum Bier-, Fleisch-, Margarine-Transport usw. und zur Beförderung lebender Fische Verwendung finden, ferner Kessel- und Topfwagen zum Versand von Flüssigkeiten, Straßenbahnwagen, Bahnmeisterwagen usw. Die Jahreserzeugung beträgt etwa 2000 Güterwagen und Spezialwagen und 250 bis 300 Personen- und Straßenbahnwagen.

Das Werk, dessen Areal einen Flächenraum von ca. 150 000 qm umfaßt, ist mit modernen Maschinenanlagen ausgerüstet und verfügt über ein bestgepflegtes Lager erstklassiger ausländischer und deutscher Hölzer von mehreren Tausend Kubikmetern, sowie über umfangreiche Vorräte an Eisen und sonst erforderlichen Materialien.

Die Fabrik ist insbesondere Lieferantin der Königlich Sächsischen und der Königlich Preußischen Staatseisenbahnen, sie liefert aber auch ständig an eine große Anzahl ausländischer Staats- und Privatbahnen.

In nachstehendem sollen einige aus dem vorgenannten Werke hervorgegangene Wagentypen kurz beschrieben werden.

Der Wagen (Abb. 2) besitzt eine Kastenlänge von 18,9 m und enthält ein Abteil I., zwei Voll- und ein Halbabteil II. und vier Abteile III. Klasse, außerdem an jedem Wagenende einen Abort mit Vorraum. Längs der einen Wagenseitenwand führt ein 800 mm breiter Seitengang.

Der Wagenkasten ruht auf 2 zweiachsigen Drehgestellen amerikanischer Bauart, deren doppelte Abfederung einen ruhigen Gang des Wagens gewährleistet. Zur Bremsausrüstung gehört eine 16klötzige Handbremse, sowie eine automatisch wirkende Westinghouse-Schnellbremse.

Die Ausstattung der Abteile ist einfach und geschmackvoll. In I. und II. Klasse ist die Decke mit elfenbeinfarbigem Pegamoid bekleidet, die Zierleisten und alles sichtbare Holzwerk sind in I. Klasse in amerikanischer Birke, in II. in Nußbaum und in III. in Eiche und

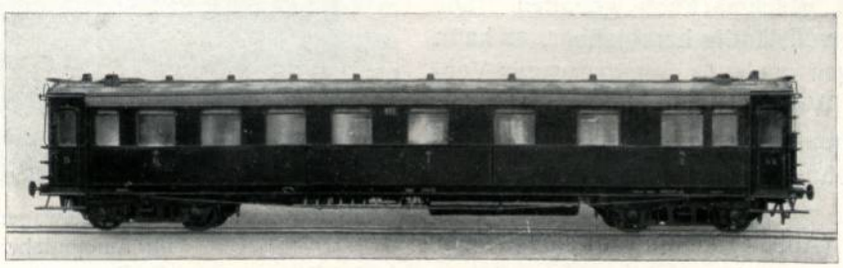


Abb. 2. Durchgangs-Personenwagen I., II. und III. Klasse für die Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen.

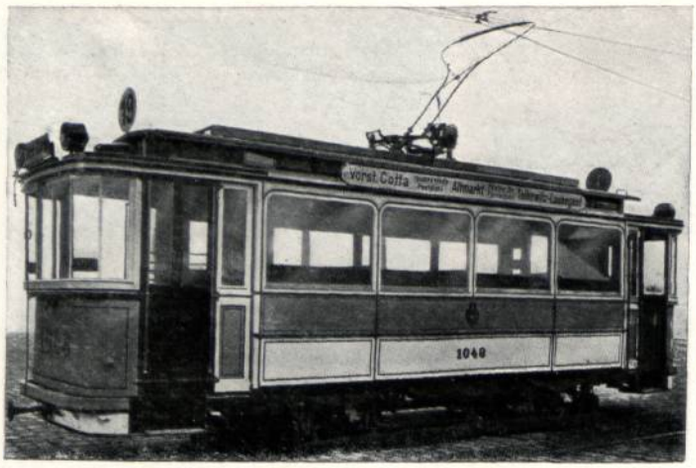


Abb. 3. Zweiachsiger Triebwagen für die städtischen Straßenbahnen, Dresden.

Esche ausgeführt. — Die Sitze der I. Klasse sind mit abnehmbaren Kopfkissen versehen und mit blaugrauem Plüsch bezogen, die der II. Klasse, die entsprechend einfacher gehalten sind, tragen einen rot und schwarz gestreiften Plüschüberzug. In III. Klasse sind die Sitze Lattensitze aus Eschenholz.

Der Wagen besitzt Dampfheizung, zur Beleuchtung dient hängendes Gasglühlicht. Jedes Abteil kann hinreichend gelüftet werden.

In den Abteilen der I. und II. Klasse sind von der Sächsischen Waggonfabrik Werdau, den Bestrebungen des Heimatschutzes folgend, zugleich als Neuerung für deutsche Bahnen, Ölgemälde angebracht, die von Künstlerhand ausgeführt sind und heimatliche Landschaften und Städte darstellen.

Zurzeit werden auf Anregung der Königlich Sächsischen Staatseisenbahnen Versuche gemacht, das Eigengewicht und die Stabilität langer Personenwagen durch sachgemäße Anordnung von Kasten-Preßblechen günstiger zu gestalten.

Der Straßenbahnwagen (Abb. 3) gehört zur Gattung der Lenkachswagen, besitzt doppelte Abfederung und weist 24 Sitzplätze (in Quersitze eingeteilt) auf; die vollständig abgeschlossenen Plattformen bieten Raum für insgesamt 20 Personen. Das Wagendach besitzt Oberlicht und Lüftungsaufsatz. Das Wageninnere ist in Mahagoni und Jarrah geschmackvoll gehalten. Die Seitenwandfenster sind vollständig herablaßbar, es kann infolgedessen der Wagen auch als Sommerwagen Verwendung finden. Der Wagen ist mit einer von beiden Plattformen aus bedienbaren Kettenbremse ausgerüstet. Die motorische Ausrüstung besteht in 2 Motoren von 30 bis 40 PS.

Der Spezialwagen (Abb. 4) an und für sich ist ein zweiachsiger bedeckter Güterwagen und besitzt außer einer achtklötzigen Handspindelbremse die Westinghousebremse, Hardybremsleitung und Dampfheizleitung, ist also für den Verkehr in Personen- und Eilzügen im In- und Auslande eingerichtet.



Abb. 4. Spezialwagen zur Beförderung lebender Fische (D. R. P. angemeldet).

Zur Aufnahme der Fische dienen 4 Behälter. Um das darin befindliche Wasser reichlich mit Sauerstoff zu sättigen und seine Temperatur auf 4 bis 9° C. zu erhalten, wird dasselbe durch eine Zentrifugalpumpe in stetem Kreislauf erhalten.

Schwach gewordenen Fischen, die zu Boden sinken, wird dort die Luft durch 3 gelochte Rohre mittels eines Überdruckes von 2 Atm. zugeführt. Zur Erzeugung der Preßluft ist ein Kompressor vorhanden.

Der Wagen ist mit elektrischer Beleuchtung ausgerüstet, für die ein kleiner Dynamo den nötigen Strom liefert. Sämtliche Arbeitsmaschinen werden durch einen Benzinmotor von 5 PS. angetrieben.

Um bei einem Versagen des Motors die Maschinen weiter arbeiten lassen zu können, ist ein Antrieb derselben von einer Wagenachse vorgesehen, wobei ein sogenannter Wendetrieb es ermöglicht, bei Vor- und Rückwärtslauf des Wagens die Transmission in gleicher Drehrichtung zu halten. Für reichlichen Luftausgleich sorgen Luftsauger an der Decke des Wagens.

Der Wagen (Abb. 5), dessen Behälter einen Fassungsraum von 15 cbm besitzt, ist den Vorschriften der Königl. Preußischen Staatseisenbahnen entsprechend ausgeführt. An dem Wagenuntergestell sind 2 Heizkammern von je 1,03 qm Heizfläche angebracht. Die sich hier entwickelnde Wärme wird in zwei 15 cm weiten Rohren durch das Kesselinnere hindurch geleitet. Beide Rohre münden als Schornsteine durch den oberen Kesselrumpf aus und sind je mit einem Funkenfänger versehen.

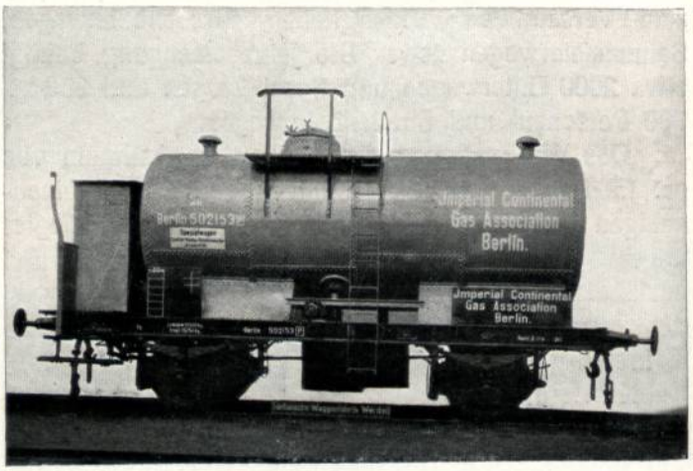


Abb. 5. Zweiachsiger Kesselwagen mit Preßkohlenheizung für Ammoniakwasser.

WAGENBAU-AKTIENGESELLSCHAFT WISMAR

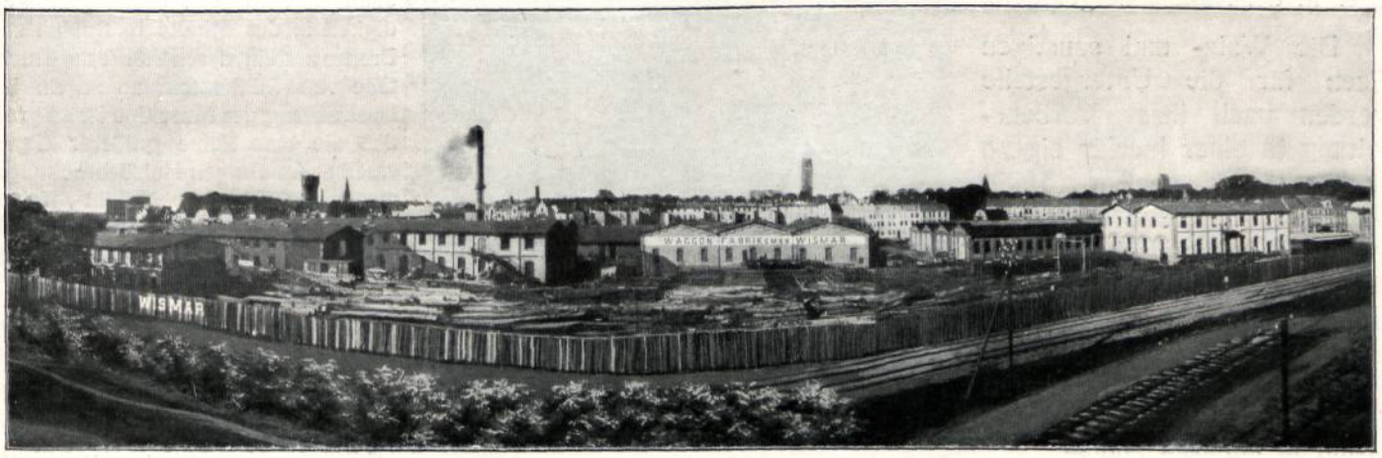


Abb. 1. Die Anlagen der Wagenbau-A.-G. in Wismar.

Die Wagenbau-Aktiengesellschaft Wismar hat ihren Ursprung in der Waggonfabrik F. Crull & Co., Inhaber Heinrich Podeus, begründet 1893. Die Tätigkeit des Werkes beschränkte sich zuerst auf die Herstellung von Güterwagen. Es gelang der Firma jedoch bald, dank ihrer vorzüglichen Leistungen, auch Personenwagen für Staatsbahnverwaltungen liefern zu können, indem die Preußische und Sächsische Staatsbahn, die Mecklenburgische Friedrich-Franz-Bahn und größere private Eisenbahngesellschaften sie mit Aufträgen betrauten. Das Ableben des Inhabers brachte 1906 eine Änderung der Firma in Waggonfabrik G. m. b. H. Wismar.

Zu dem bald erworbenen Ruf der Firma trägt wesentlich ein tüchtiger, seßhafter und eingearbeiteter Stamm von Angestellten und Arbeitern, der schon im Jahre 1908 die Zahl von 1000 Köpfen erreichte, bei. Wie weiter unten ausgeführt, ist das Werk unter Leitung des Konsuls Paul Podeus weiter entwickelt und mit den neuesten Maschinen und Einrichtungen und einem großen Holzlager versehen worden. Im Jahre 1911 ist die Firma unter Beibehaltung der alten Leitung in die Wagenbau-Aktiengesellschaft umgewandelt worden.

Das großzügig angelegte Werk liegt geschlossen an der Strecke Schwerin-Wismar. Mehrere Anschlußgleise, die sich über das ganze Gelände hinziehen, geben allen Plätzen und Gebäuden die erforderliche leichte Verbindung mit der Eisenbahn. Die Gebäude und Lager sind so angeordnet und durch Gleise mit Schiebebühnen verbunden, daß die Rohstoffe von ihren Lagern zur Bearbeitung und zum Zusammenbau und die gebauten Fahrzeuge von ihrer Entstehungsstelle bis zur Fertigstellung nur kurze Wege zurückzulegen haben.

Der Antrieb sämtlicher Maschinen erfolgt elektrisch von einer Zentrale aus. Hier sind als Betriebskraft 2 neue Dampfmaschinen von 900 PS. Leistung untergebracht. Die hierzu gehörige Kesselanlage ist derart eingerichtet, daß die von einer Absaugung unmittelbar in die Feuerung gebrachten Holzspäne und kleinere Abfälle zur Beheizung genügen.

Die Beleuchtung der Plätze und Gebäude geschieht durchweg elektrisch. Gegen Feuersgefahr sind zahlreiche Anschlüsse an die eigene und die städtische Wasserversorgung vorhanden.

Von den Werkstätten für Metallbearbeitung verdient in erster Linie die Schmiede hervorgehoben zu werden, nicht allein wegen ihrer Größe, sondern auch wegen der neuzeitlichen Einrichtungen. Hierdurch ist das Werk in die Lage versetzt, die zahlreichen Schmiedeteile sachgemäß und unabhängig von Lieferern herstellen zu können.

In der Gesenkschmiede sind außer mehreren neuen größeren und kleineren Dampf- und Maschinenhämmern und Pressen eine neue Astfalck-Presse mit 500 000 kg Preßdruck (vergl. Abb. 2) und eine weitere mit 150 000 kg in voller Tätigkeit. Die von einem 90 PS.-Motor angetriebene hydraulische Anlage gibt gleichzeitig Preßwasser für eine größere hydraulische Nietanlage und sonstige hydraulische Maschinen ab. Es ist bewundernswert, mit welcher Genauigkeit die schwierigsten Schmiedestücke in kurzer Zeit von den großen Schmiedepressen hergestellt werden. Infolge dieser besonderen Ausbildung der Schmiede liefert das Werk Beschlagteile auch an zahlreiche andere Wagenbauanstalten. Die offenen Schmiedefeuer sind bis auf wenige in der Kleinschmiede durch die zweckmäßigeren Glühöfen von oft den Schmiedestücken angepaßten Ausführungen ersetzt. In der Kleinschmiede sind ebenfalls zahlreiche Maschinen in Benutzung, so daß viele Stücke ohne weitere Bearbeitung im Gegensatz zu früher fertig geschmiedet werden.

Im Anschluß an die Schmiede befindet sich die Dreherei mit fast nur neuen und zahlreichen Spezial - Werkzeugmaschinen. Schmiede, Dreherei und eine Abteilung für sonstige Metallbearbeitung liegen günstig zu den Hallen für den Bau der Kastengerippe und der Unter- und Drehgestelle. Auch ist das Eisenlager in der Nähe untergebracht.

Die Walz- und sonstigen Eisen für die Untergestelle werden nach ihrer Vorbearbeitung in einer hierfür eigens vorgesehenen großen Halle unter Zuhilfenahme der erwähnten hydraulischen Nietanlage zusammengebaut. Auch findet hier der Bau der Drehgestelle statt. Der Aufbau der Wagenkasten auf die fahrbaren Unter- und Drehgestelle erfolgt darauf in anderen Hallen.

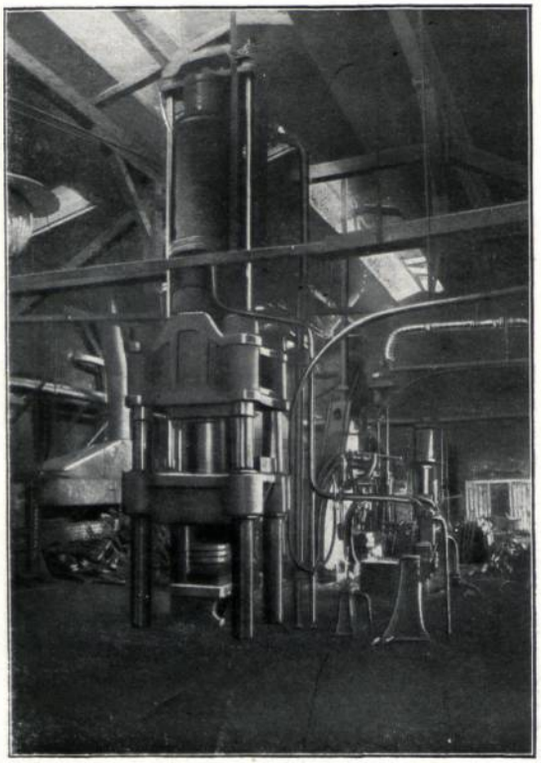


Abb. 2. Gesenkschmiede.

In Erkenntnis, daß für sämtliche Eisenbahnwagen Holz der Hauptbaustoff ist und von dessen Beschaffenheit sehr die Güte der Wagen abhängt, legt die Firma besonderen Wert auf die Beschaffenheit des Holzes.

Außer einer natürlichen guten Beschaffenheit bedarf es einer besonderen Pflege hinsichtlich seiner Trockenheit. Diese ist in dem für den Eisenbahnwagenbau erforderlichen Maße nur durch genügend lange Lagerung des Holzes, also durch Lufttrocknung zu erreichen. Infolgedessen unterhält die Firma ein sehr großes Lager in allen Hölzern, besonders an Eichenholz. Um die Lufttrocknung unabhängig von Witterungseinflüssen zu machen, sind große offene Hallen bis 180 m Länge und 30 m Breite zu Hilfe genommen. Nach einem mehrjährigen Lager kommt das oft schon vorbearbeitete Holz vor seiner weiteren Bearbeitung und dem Einbau in eine Trockenanlage, um von der Feuchtigkeit der freien Luft befreit zu werden. Die Edelhölzer werden besonders gepflegt und behandelt.

Die Holzbearbeitungsmaschinen sind sehr zahlreich. Sie haben alle elektrischen Antrieb und selbsttätige Späneabsaugung, die in weitgehendster Weise der Gesundheit der Arbeiter Rechnung trägt.

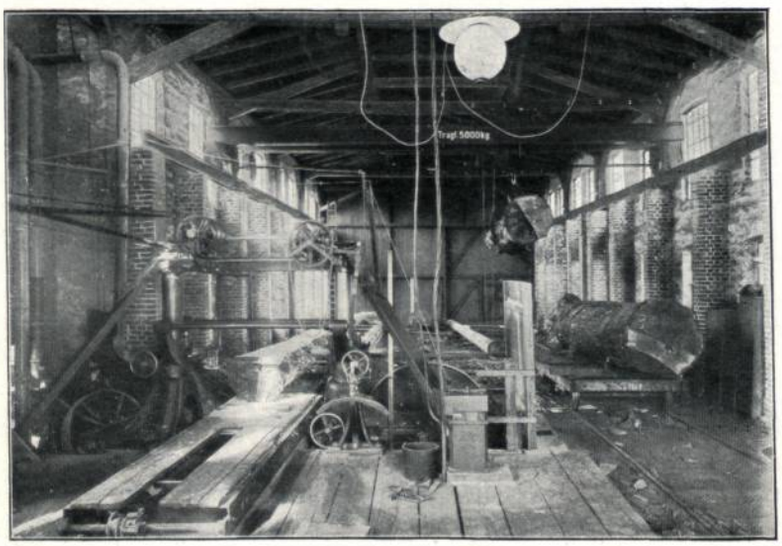


Abb. 3. Holzbearbeitungsmaschine.

Als erste wichtige Holzbearbeitungsmaschine sei eine Blockbandsäge mit 80 PS.-Motorantrieb erwähnt (vergl. Abb. 3). Auf dem Festlande sind nur wenige Bandsägen von derartigen Leistungen im Betriebe. Die Stämme werden von dem in die Halle gebrachten Eisenbahnwagen durch fahrbaren elektrischen Kran in kurzer Zeit auf den Fahrtisch gebracht, hier befestigt und von dem schnelllaufenden und wagerechten Sägebande mit 10 m Vorschubgeschwindigkeit in der Minute in Bohlen und Bretter zerteilt, deren Stärke auf Bruchteile von Millimetern zu regeln ist. Die Leistung der Maschine ist so groß, daß sie eine Reihe größerer Gatter ersetzt. An übrigen Holzbearbeitungsmaschinen sind neue Abricht-, Hobel- und Fräsmaschinen im Betriebe, außerdem noch zahlreiche Spezialmaschinen.

In der Tischlerei werden für die inneren Holzteile der Personenwagen besonders eingearbeitete und geschickte Kräfte beschäftigt. Der Aufbau der hölzernen Kasten auf die Untergestelle der Güterwagen geschieht in zwei hierfür vorgesehenen Hallen. Dann gelangen die Wagen in eine besondere Streich- und Lackierhalle und werden hier zur Abnahme fertiggestellt.

Der Bau der Gerippe und Kasten der Personenwagen erfolgt ebenfalls bis zum Untersetzen der Unter- oder Drehgestelle in großen besonderen Hallen.

Hier wird das Gerippe aus den verschiedenen Hölzern zusammengefügt, der Fußboden, das Dach, die Innenverschalung und die äußere Blechbekleidung angebracht und der Wagen bis zum Anstrich und zur Innenausstattung fertiggemacht. Diese Räume haben außer den Maschinen für das Bearbeiten der Bekleidungsbleche, die mittels Sandstrahlgebläse entzundert sind, um dem mehrfachen Anstrich sichere Haftbarkeit zu geben, keine weiteren maschinellen Einrichtungen.

Zur Ausführung des Anstriches werden die Personenwagen in einem anderen Raum gebracht und hier mit Heizungs- und Bremseinrichtungen, Türen, Fenstern und den übrigen Teilen versehen. Die äußere Fertiglackierung geht dann in einem hierzu ganz besonders eingerichteten geheizten, staubfreien Raum vor sich. Zum Schlusse werden die feineren inneren Tischler-, Sattler-

und Tapeziererarbeiten ausgeführt. Die Herstellung der Polstersitze erfolgt dabei vorher in der Sattlerei, so daß die fertigen Sitze nur in die Abteile einzubringen sind. Auf die Güte der inneren Ausstattung legt das Werk besonderen Wert, worauf das bleibende gute Aussehen der gelieferten Wagen auch zurückzuführen sein dürfte.

Bei allen Arbeitsausführungen wird auf Peinlichkeit und Sachgemäßheit geachtet. Durch Verwendungen bester Materialien wird bei diesen Grundsätzen das Werk immer nur erstklassige Wagen liefern.

Die Erzeugnisse des Werkes erstrecken sich in den letzten Jahren nach den in der Art der Wagen sich annähernd gleichbleibenden Aufträgen der preußischen Staatseisenbahn für diese Verwaltung als Hauptbestellerin auf Personenwagen 1. bis 3. Klasse und D-Zugwagen, letztere auch für den internationalen Verkehr. Für andere Staats- und zahlreiche private Eisenbahnen sind die gleichen Wagengattungen geliefert worden; außerdem noch Schmalspur- und Straßenbahnwagen. Von jeher hat die Firma auch die Zufriedenheit der Besteller bei der Lieferung von privaten Spezial-Güterwagen zu erwerben gewußt.

Außer einer Reihe von offenen Wagen für Sonderzwecke und von Kesselwagen sind besonders Wärmeschutzwagen gebaut worden. Hiervon sind in erster Linie Bier- und Fleischbeförderungswagen zu erwähnen. In den letzten Jahren ist es gelungen, zur Fleischbeförderung von Dänemark nach der Schweiz, Frankreich, Österreich, Italien usw. einen Wagen zu liefern, dessen eigenartige Kühleinrichtung im Verein mit dem Wärmeschutz so vorzüglich wirkt, daß selbst in der heißesten Sommerzeit der Fleischversand mit einer geringen Eismenge auf die weitesten Entfernungen mit bestem Erfolg vorzunehmen ist. Vielfach geschieht der Versand sogar ohne Eis. Die Wagen — vergl. Abb. 4 — sind für den internationalen Verkehr in Zügen mit durchgehenden Bremsen bestimmt und infolgedessen mit allen Bremssystemen und Signaleinrichtungen ausgestattet.

Auch dem Bau von Personenwagen für besondere Zwecke hat sich das Werk erfolgreich gewidmet. In der letzten Zeit sind Speisewagen hergestellt, die in bezug auf Zweckmäßigkeit und geschmackvolle innere Ausstattung ihresgleichen suchen. Es soll daher hier nicht unterlassen werden, auf die Einzelheiten dieser Wagen näher einzugehen.

Wie in Kap. VII des vorhergehenden Teils dieses Werkes bereits ausgeführt, gehören die Speisewagen zu den D-Zugwagen und haben deren charakteristische Einrichtungen und deren Bauart. Die neuesten Speisewagen der Firma sind nun in den wesentlichen Teilen den preußischen D-Zugwagen nachgebildet und nach den Bedingungen und Vorschriften der preußischen Staatseisenbahn gebaut. Als Drehgestelle werden dreiachsige nach amerikanischer Bauart mit Preßblechträgern verwandt. Hierdurch und dadurch, daß der Wagenkasten in seinem Untergestell mit dem Fußboden nichtzusammenhängende Hauptträger erhält, wird ein besonders ruhiger Gang der Wagen erzielt. Die äußere



Abb. 4. Spezialgüterwagen.

Bekleidung des Wagens ist abweichend von den preußischen D-Zugwagen in Teakholz ausgeführt, von dessen natürlich belassener Farbe sich die Anschriften und künstlerischen Wappen aus Bronze günstig abheben. Als Fenster sind die neuen nach der Bauart Pintsch mit oberer Jalousie-Lüftung verwandt, die durch den Fortfall des gerade bei Speisewagen wegen der vorstehenden Tische störenden Fensterriemens sehr vorteilhaft sind. Im übrigen erhalten die Wagen Gasglühlichtbeleuchtung und vereinigte Hoch- und Niederdruckdampfheizung.

Das Wageninnere ist in der üblichen in Abb. 15 Kap. VII dargestellten Weise außer den Vor- und Nebenräumen eingeteilt in zwei große Speiseräume mit zusammen 36 Sitzplätzen, einen Anrichteraum, in dem im Bedarfsfalle noch 4 weitere Sitzplätze geschaffen werden können, und die Küchenräume mit abgeschlossenem Seitengang. Die Küchenräume bestehen aus der eigentlichen Küche mit großem Kochherd, Wärmeschrank, Aufwaschtisch, Schränken, Eiskästen

und Borten und aus einem Vorraume mit weiteren Vorratsschränken. Die Wände sind bis Augenhöhe mit abwaschbaren Kacheln bekleidet; an mehreren Stellen sind Zapfhähne der Wasserleitung angebracht, die von einem Hochbehälter im Oberlichtaufbau des Daches gespeist wird. Durch diese Einrichtungen gleicht die Küche denen in modernen Häusern oder Hotels, wenn auch die Räume beschränkter sind. Durch zweckmäßige Anordnung und weitgehendste Raumausnutzung ist es in bewundernswerter Weise ermöglicht, für die Verpflegung einer immerhin doch erheblichen Personenzahl Speisen und Getränke und die zahlreichen Küchen- und Tafelgegenstände unterzubringen.

Bei der Ausstattung der Speiseräume ist Zweckmäßigkeit ebenfalls der leitende Grundsatz gewesen.

Tische und Stühle sind in der üblichen Weise angeordnet; es sind aber manche Einrichtungen, die auf Bequemlichkeit und einen angenehmen Aufenthalt hinzielen. Wie bei der Innenausstattung von Wohnräumen in neuerer Zeit durch verfeinerten Geschmack bessere Wirkungen erreicht werden, so ist auch bei den neuen Speisewagen der Firma großer Wert auf einen ansprechenden und den Aufenthalt im Wagen begünstigenden Eindruck Wert gelegt worden. Hierin unterscheiden sich die Wagen günstig von den früheren, zumal da es nicht leicht ist, den eigenartigen Raum eines Wagens auch vom kunstsinnigen Standpunkt gutwirkend und zweckentsprechend auszugestatten. Dies ist der Firma in hervorragender Weise gelungen.

Durch Verwendung eines breiten Oberlichtaufbaues ist von vornherein der Raum groß und hell und läßt das Licht auf den breiten sanften Profilen der oberen Wand und Decke aus goldiger, geflammter Birke in zarten Reflexen spielen. Die der Benutzung ausgesetzten Teile, wie Tische, Stühle untere Wände, sind in Mahagoniholz ausgeführt, dessen ruhige Farbenwirkung als Grundton mit der Decke eine warme und weiche Stimmung ergibt. Wie aus der Abbildung deutlich zu erkennen ist, bildet die Linienführung der Innenausstattung gewissermaßen eine Fortentwicklung der gegebenen Formen des Raumes.

Daraus sind die sich überall zeigenden abgerundeten einfachen Formen entstanden. Aus Sachlichkeits- und Zweckmäßigkeitsgründen ist alles glatt und schlicht gehalten, so daß die Metallteile sich leicht reinigen lassen.

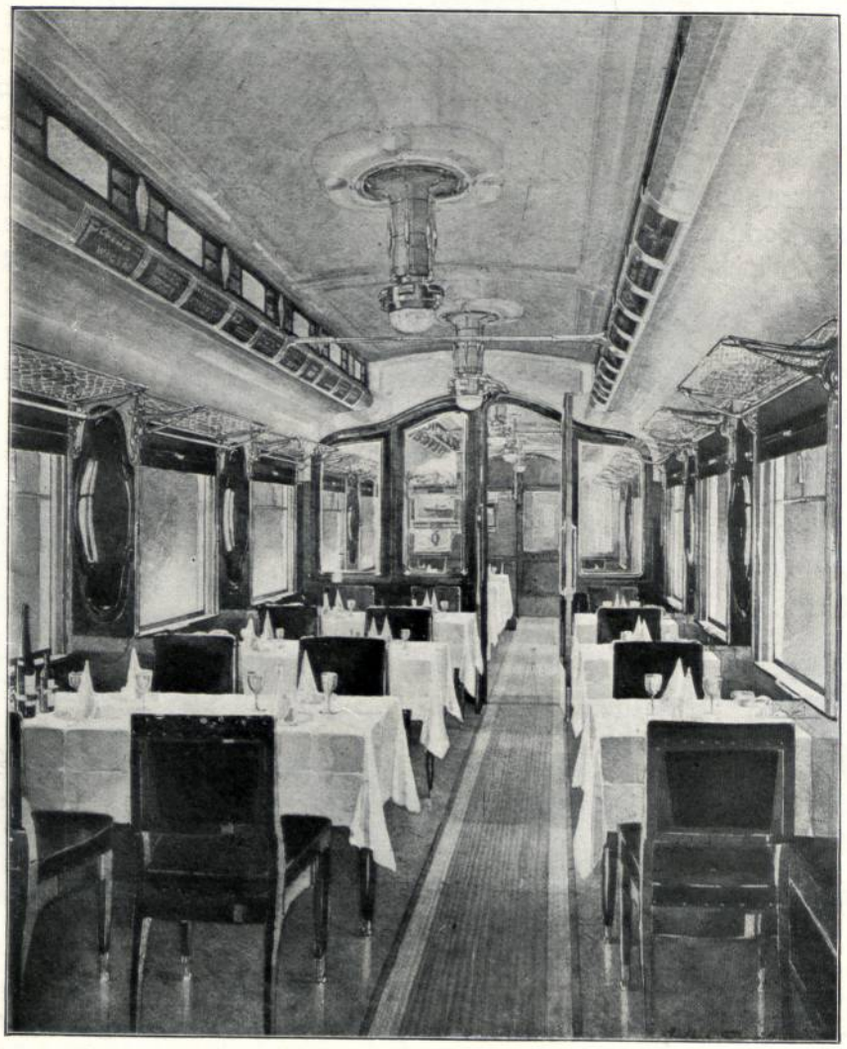


Abb. 5. Ausstattung der Speisewagen.

Die Wandflächen zwischen den Fenstern sind in wirksamer Weise durch Holzbuckel mit sanften Profilen verziert.

Die Reklameschilder, die vielfach durch ihre regel- und wahllose Verteilung im Wagen jede Raumwirkung zerstörten, haben ihren bestimmten Platz unterhalb der Oberlichtfenster erhalten.

Die Architekturformen sind leicht gehalten, so daß sie die Raumwirkung nicht beeinträchtigen.

Die Oberlichtfenster aus Opalglas bilden mit ihrer wieder in Mahagoni ausgeführten Umrahmung einen durch den Wagen hinziehenden farbigen Fries.

Diese überall erreichte Farbenharmonie wird ergänzt durch die rotvioletten Lederbezüge der Stühle und das Graulila des Linoleum-Fußbodenbelages und des Läufers im Mittelgang. In diese trotz Sachlichkeit und Einfachheit überaus reiche Gesamtwirkung bringt das Weiß der gedeckten Tische jene Frische, die der Raum nach seiner Bestimmung verlangt.

Die Firma hat hierdurch etwas Neuartiges geschaffen und den uneingeschränkten Beifall der Reisenden wie der Fachleute gefunden.

Gewerkschaft Mechernicher Werke, Mechernich.

Eisenkonstruktionen. Waggonbau. Feld- und Kleinbahnmaterial.



Abb. 1. Fabrikanlage.

Die Gewerkschaft Mechernicher Werke ist aus dem Mechernicher Bergwerks-Aktien-Verein hervorgegangen.

Letzterer stellte seit mehreren Jahrzehnten Eisenbahnwagen und sonstiges rollendes Material sowie Eisenkonstruktionen für seine ausgedehnten Bergwerks- und Hüttenbetriebe selbst her.

Es waren somit die Werkstätten und Einrichtungen für den Waggonbau vorhanden.

Im Jahre 1909 ging das Werk dazu über, Güterwagen für die Preußisch-Hessische Staatseisenbahnen herzustellen und wird seitdem bei den regelmäßigen Vergebungen vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt stets mit der Lieferung von Güterwagen betraut.

Infolge Erweiterung und Modernisierung der vorhandenen Werkstätten und maschinellen Anlagen wurde eine besondere Abteilung für den Waggonbau gebildet. Hierdurch wurde die Leistungsfähigkeit des Werkes erhöht und konnten somit auch Lieferungen von Spezialwagen für Privat-Unternehmungen übernommen werden.

Beschäftigt werden etwa 1500 Arbeiter, wovon annähernd 300 auf den Waggonbau entfallen.

Hergestellt werden:

Güterwagen aller Art

für Haupt-, Neben- und Kleinbahnen, als: Eiserne Kohlenwagen, Kalkdeckelwagen, offene und gedeckte Güterwagen, Plattformwagen, Langholzwagen usw.

Kesselwagen

für Petroleum-, Spiritus-, Benzin-, Teer-, Öl-, usw. Transport.

Kühlwagen

für Bier-, Butter-, Milch- usw. Transport.

Topfwagen

für den Transport von Säuren.

Elektrische Lokomotiven

für Oberleitungs- und Akkumulatorenbetrieb.

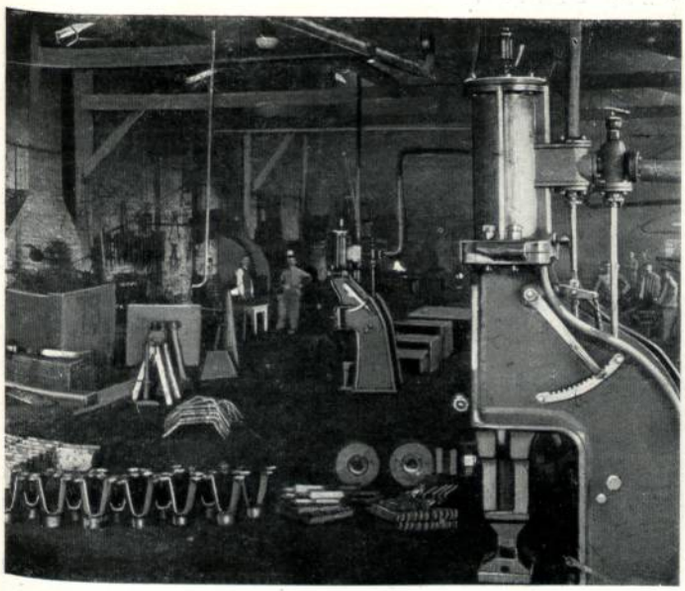


Abb. 2. Schmiede.

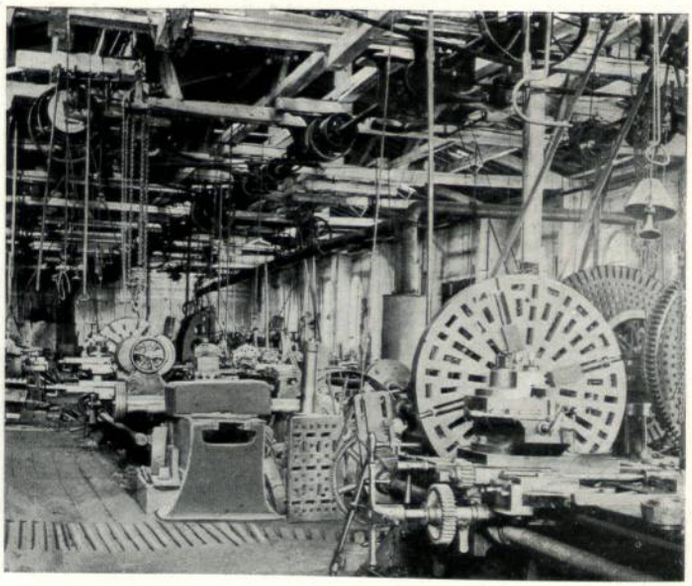


Abb. 3. Mechanische Werkstätten.



Abb. 4. Montagehalle für Untergestelle.

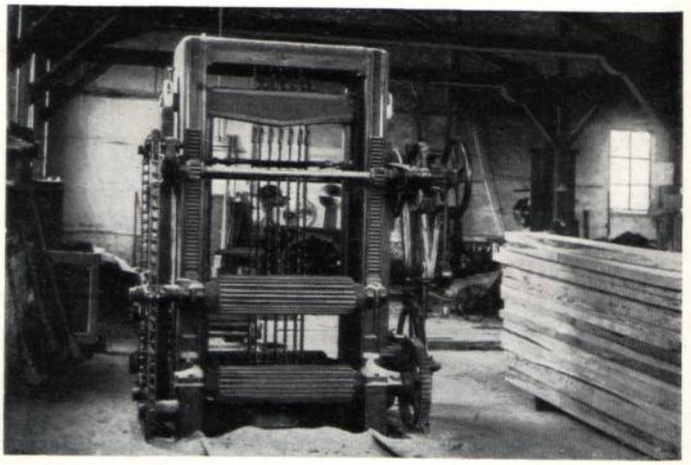


Abb. 5. Sägewerk.

Wagen für die Großindustrie,
als: Kohlenkübelwagen, Roheisenwagen, Schienenwagen für größte Tragfähigkeiten.

Transportwagen,
als: Bahnmeisterwagen, Schotter-, Trichter- und Langholzwagen sowie Förderwagen für Gruben-, Industrie-, Feld- und Forstbahnen in allen Größen und Spurweiten.

Feld- und Kleinbahnmaterial,
und zwar: Wagen, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen.

Leichte Eisenkonstruktionen,
u. a.: Dachbinder, Fahrgerüste und Verladebühnen, Oberleitungs- und Lichtmaste.

Mit nachstehendem sollen einige Werkstätten und deren innere Einrichtung bildlich dargestellt und erläutert werden.

Abb. 2 zeigt die Schmiede, in welcher die für den Waggonbau erforderlichen Beschlagteile hergestellt werden. Hierfür gelangen die Schmiedefeuer, Glüh- und Schweißöfen, Dampfhämmer, Pressen und Warmsägen zur Anwendung.

Abb. 3 stellt die mechanische Werkstätte dar, welche mit Drehbänken, Hobel-, Stoß-, Fräs-, Bohr-, Schleif- und Gewindeschneidemaschinen ausgerüstet ist.

Abb. 4 veranschaulicht eine Halle, worin der Zusammenbau von Untergestellen vorgenommen wird. Die Nietung der einzelnen Teile untereinander erfolgt durch Anwendung einer elektrischen Nietmaschine, welche mit einem Druck bis 56 000 kg zu arbeiten vermag.

Das Umdrehen der Gestelle sowie das Stellen auf Achsen wird durch einen Laufkran von 6000 kg Tragkraft bewirkt.

Abb. 5 und 7 zeigen die maschinelle Holzbearbeitung, die Stellmacherei und Tischlerei.

Nach erfolgter Bearbeitung der Hölzer durch Sägen-, Hobel-, Fräs- und Stemmaschinen usw. werden dieselben der Montagewerkstatt für den Kastenbau zugeführt.

Außerdem verfügt das Werk über Werkstätten für die Blechbearbeitung (Locherei Abb. 6), 2 Lackierwerkstätten sowie größere Schuppen für die Lagerung resp. Trocknung der Hölzer.

Die Heizung der Werkstätten erfolgt durch Dampfleitungen, welche in Kanäle verlegt sind.

Der Antrieb der Arbeitsmaschinen usw. wird durch Elektromotore bewirkt. Den erforderlichen Strom (Drehstrom von 220 Volt) liefert die zirka 25 km entfernt liegende elektrische Zentrale der Rurtalsperrengesellschaft bei Heimbach. Die Beleuchtung der Hallen und Hofplätze erfolgt durch Flammenbogen- und Intensiv-Osramlampen, wogegen die einzelnen Arbeitsstände durch Glühlampen beleuchtet werden.

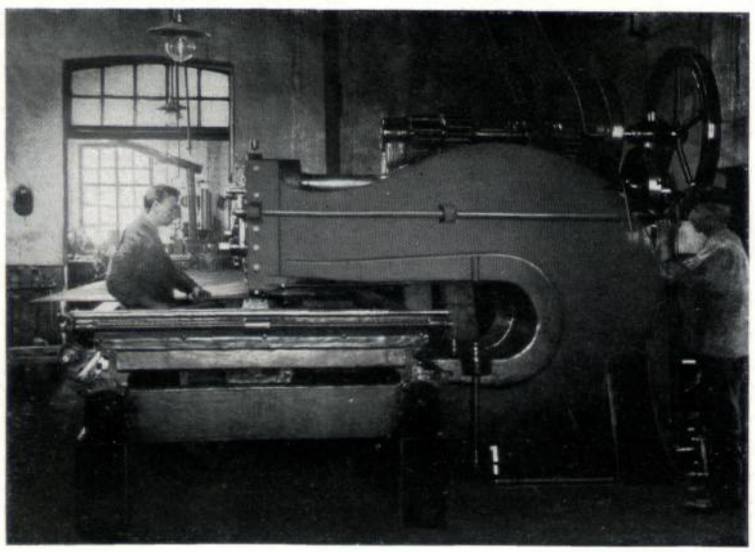


Abb. 6. Locherei.

Die Montagewerkstätten sind außerdem mit Stechkontakten für die Schnurlampen sowie den bequemen Gebrauch der elektrischen Bohr- und Aufreibemaschinen ausgerüstet.

Einige von dem Werke gebaute Wagen sollen noch kurz beschrieben werden.

Einen 3-achsigen Spezialwagen für ein Ladegewicht von 30 000 kg stellt Abb. 8 dar. Dieser Wagen

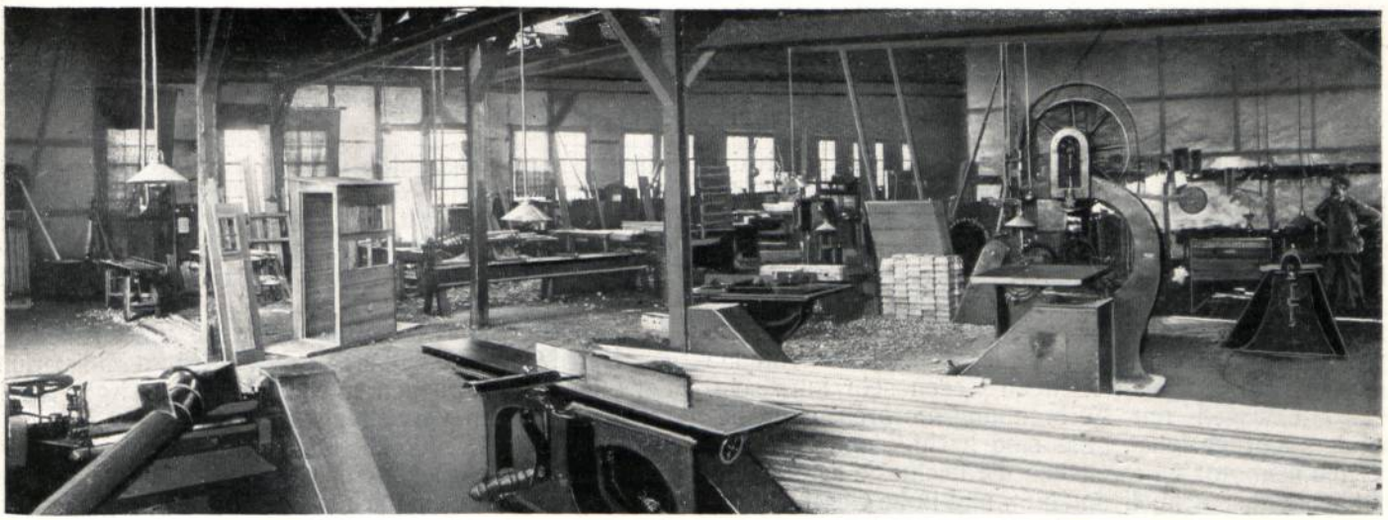


Abb. 7. Mechanische Holzbearbeitung, Stellmacherei und Tischlerei.

entspricht in den Hauptteilen den Normalien der Königlich Preußischen Staatseisenbahn. Die beiden Kopfwände sind fest, wogegen die je 8 Dach- und Seitenklappen auf- resp. herunterklappbar sind.

Die Konstruktion der Klappen ist derart, daß Regen und Niederschläge nicht in den Wagenkasten gelangen können.

Eine besonders kräftige Bauart von Kippwagen für den Transport von Erzen, Baumaterialien und dergl. zeigt Abb. 11. Der durch Eisen armierte Holzkasten faßt 4 cbm. Das Untergestell ist von Eisen und mit einem Bremserstand versehen.

Abb. 13 veranschaulicht einen 4-achsigen Spezial-Güterwagen für ein Ladegewicht von 20 000 kg.

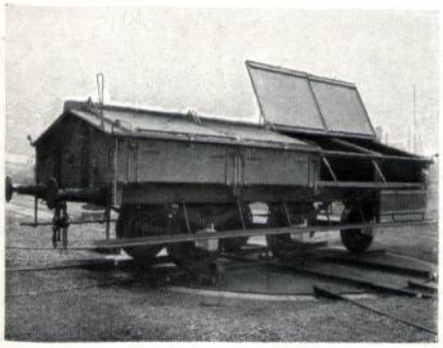


Abb. 8. Spezialwagen,
1435 mm Spur
Ladegewicht 30 000 kg.

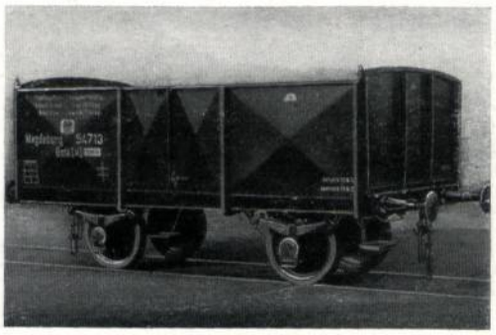


Abb. 9. Eiserner Kohlenwagen,
1435 mm Spur
Ladegewicht 15 000 kg.

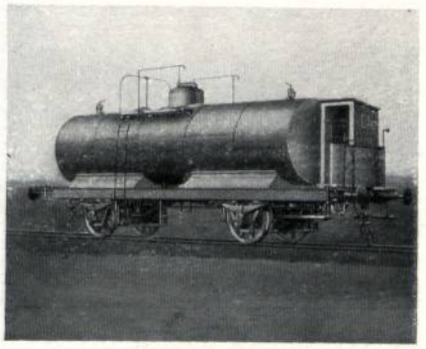


Abb. 10. Kesselwagen für Benzol,
1435 mm Spur
Kesselinhalt 19 cbm.

Abb. 9 stellt einen normalen 15 t-Kohlenwagen für die Königlich Preußische Staatseisenbahn dar. Einen Kesselwagen für den Transport von Benzol, den technischen Vorschriften für den Bau von Privatwagen des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes entsprechend, zeigt Abb. 10.

Der Kasten hat einen Fassungsraum von 16 cbm. Letzterer kann jedoch, um die Tragfähigkeit des Wagens vollständig ausnutzen zu können, durch Aufsatzgitter auf 24 cbm erhöht werden. Als Drehgestelle kommen solche amerikanischer Bauart, wie Abb. 12 zeigt, zur Anwendung.

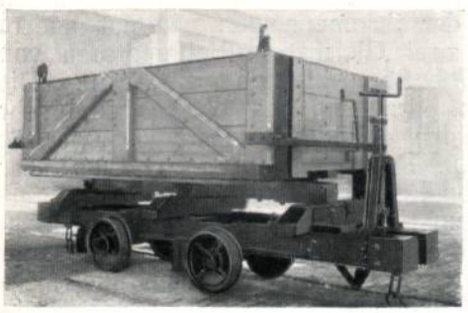


Abb. 11. Kippwagen mit Bremse,
700 mm Spur
Inhalt 4 cbm.

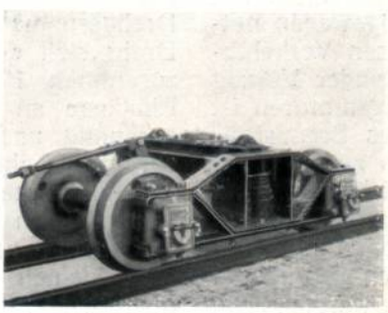


Abb. 12. Amerikanisches Drehgestell,
700 mm Spur
Tragkraft 10 000 kg.

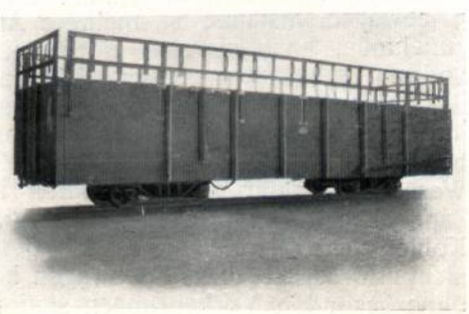


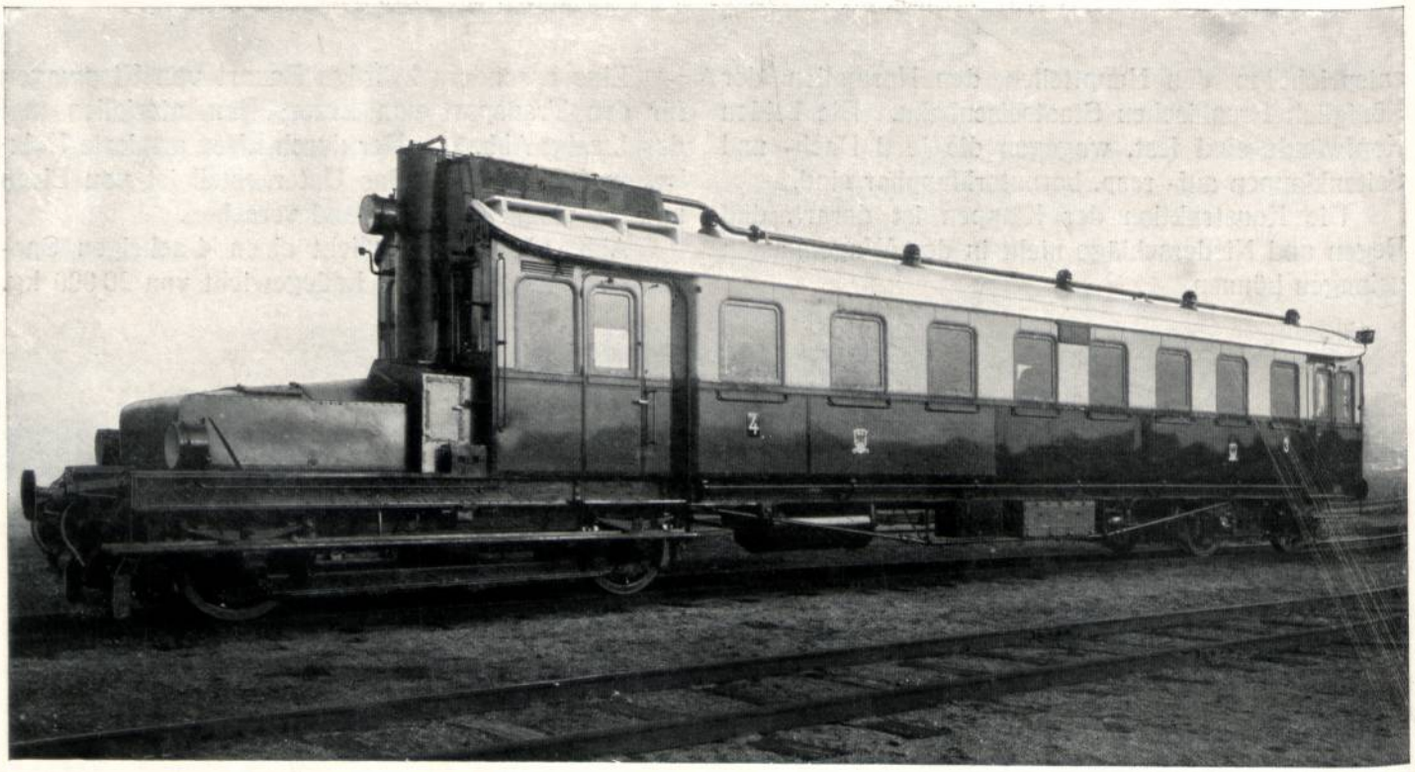
Abb. 13. 4 achsiger offener Güterwagen,
700 mm Spur
Ladegewicht 20 000 kg.

Triebwagen mit Deutzer Verbrennungsmotor und elektr. Kraftübertragung.

Gasmotoren-Fabrik Deutz in Cöln-Deutz.

In den Pausen zwischen Hauptzügen wird der Verkehr vorteilhaft durch Triebwagen aufrecht erhalten, weil sie in der Lage sind, eine geringe Anzahl (bis zu 100) Reisende mit nicht höheren Kosten zu befördern als Dampfzüge eine große Anzahl. Die Triebwagen sind also berufen, häufige Fahrgelegenheit zu schaffen, somit den Fahrplan zu verbessern. Dabei ergeben sie gute Reisegeschwindigkeit, denn auch die Aufenthalte können der wenigen Reisenden wegen sehr kurz sein.

Triebwagen mit Verbrennungsmotoren sind besonders gut geeignet. Sie sind leicht, denn der Verbrennungsmotor ist zweifellos die leichteste Kraftquelle, können daher schnell anfahren und hohe Geschwindigkeit entwickeln. Der Verbrennungsmotor bedarf



während des Laufes keiner Bedienung, weil Brennstoffzufuhr, Schmierung, Regulierung usw. ganz automatisch erfolgen, es ergeben sich hieraus sehr wesentliche Ersparnisse an Personal, denn es ist nur ein Führer erforderlich. Durch die elektrische Triebkraftübertragung wird die Führung des Wagens sehr vereinfacht und erreicht, daß in der Ebene wie in der Steigung, mit oder ohne Anhänger stets die volle Leistung des Verbrennungsmotors ausgenützt wird. Da diese Art Triebwagen imstande ist, mehrere Anhängewagen mitzunehmen, kann sie sich einem zeitweisen Verkehrsandrang sehr gut anpassen. Ein bedeutender Vorzug der Triebwagen mit Deutzer Verbrennungsmotoren ist ihre Freizügigkeit! Mit einer Füllung des Brennstoffbehälters kann ein solcher Wagen 400 km zurücklegen, Wasser wird nur nach mehreren Betriebstagen und dann auch nur wenige Liter benötigt, Wasserstationen, Kohlenlager, Elektrizitätswerke, Ladestationen usw. sind nicht erforderlich, diese Triebwagen können also überall ohne besondere Vorkehrungen stationiert werden. Die Wagen werden so gebaut, daß vom Gange des Verbrennungsmotors im Wagen nichts zu bemerken ist, die Abwärme des Motors wird zur Heizung des Wageninnern ausgenutzt, die elektrische Übertragungseinrichtung liefert den Strom für eine intensive Beleuchtung, ein mit dem Motor gekuppelter Kompressor liefert Preßluft für die Luftdruckbremse und auch zum bequemen und sichern Ingangsetzen des Verbrennungsmotors.

Nachstehende Abbildung zeigt die unter Anleitung des Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entwickelte, bei der Kgl. Preußischen Eisenbahn-Verwaltung zur Einführung gelangte Wagentype mit 100/125 PS Benzolmotor der Gasmotoren-Fabrik Deutz in Cöln-Deutz. Benzol, ein billiger, sehr wirtschaftlicher Brennstoff, wird aus dem Steinkohlenteer der heimischen Kokereien und Leuchtgasanstalten als Nebenprodukt gewonnen, die Eisenbahnverwaltung ist mithin im Bezug des Brennstoffes vom Ausland unabhängig. Der Wagen bietet bei normaler Besetzung in 3. und 4. Klasse Raum für fast 100 Personen und besitzt eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/Stunde, die noch gesteigert werden kann. In dem vorderen Drehgestell unter der leicht abschiebbaren Haube ist bequem zugänglich der Verbrennungsmotor untergebracht, in der unter dem Wagenkasten befindlichen Drehgestellhälfte der Stromerzeuger. In das andere Drehgestell sind zwei Gleichstrom-Bahnmotoren von zusammen 170 PS Stundenleistung eingebaut. Die Eingänge an den Stirnenden des Wagens sind sehr geräumig und bilden die Führerstände. Der jeweils vordere bleibt von Reisenden unbesetzt, kann aber zur Aufnahme von Reisegepäck dienen. Die Führerstände — an jedem Ende, damit der Wagen ohne zu drehen hin- und herfahren kann — enthalten die hier sehr kleinen und einfachen Fahrschalter und Meß-Instrumente. Auf dem Dache befindet sich die Rückkühleinrichtung für das Kühlwasser des Motors. Der Brennstoffbehälter ist vor dem Verbrennungsmotor explosionssicher angeordnet.

Dritte Gruppe.

Herstellung von Bremsen.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Boxhagen	310—311
Knorrbremse A.-G., Berlin-Boxhagen	312—316
Westinghouse-Eisenbahn-Bremsengesellschaft, Hannover	317—319
The Vacuum Brake Company Ltd., Wien	320—321

Außerdem:

	Seite
Gebr. Körting, A.-G., Körtingsdorf bei Hannover	*362*

Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Boxhagen.

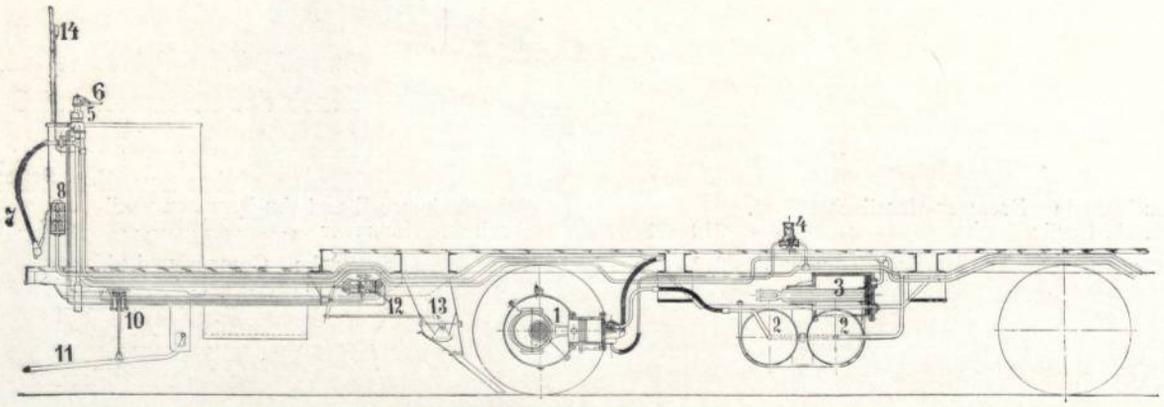
Vereinigte Christensen- und Bökerbremsen.

Die von der Firma gebauten Luftdruckbremsen sind durch über 160 Patente geschützt. Auf der Ausstellung in Mailand 1906 wurde der Firma der Große Preis, in Brüssel 1910 das Ehrendiplom erteilt.

Die drei wichtigsten Systeme der Firma, die die weiteste Verbreitung gefunden haben, sind folgende:

1. Das gewöhnliche direkte System.

Es ist sehr einfach und billig, erfordert daher die geringsten Kosten für Anschaffung, Überwachung und Unterhaltung. Die Bremswirkung kann in jedem Augenblick beliebig nach oben und unten abgestuft werden. Die Wirkungsweise ist folgende:



Anordnung der direkten Bremse am Motorwagen
mit pneumatischen Sandstreuern, Druckluft-Glocke und Schutzvorrichtung.

Durch die Luftpumpe wird die aus der Atmosphäre angesaugte Luft in einen Behälter gepreßt, wobei ein Druckregler den Druck nicht über eine bestimmte Höhe steigen läßt. Zum Zweck einer Bremsung wird die so aufgespeicherte Luft vermittelst eines Steuerapparates in die Bremsleitung und in den mit dieser in unmittelbarer Verbindung stehenden Bremszylinder geleitet, in dem sie die zum Andrücken der Bremsklötze an die Wagenräder nötige Arbeit leistet. Zwischen den Wagen ist nur eine Kupplung nötig. Automatische Bremsung bei Zugtrennung tritt nicht ein.

Eine Abart dieses Systems, *das vereinfachte Sicherheitssystem*, ist für solche Züge mit einem Anhänger bestimmt, bei denen dieser im Falle eines Kupplungsbruchs automatisch gebremst werden soll. Zwischen Motor- und Anhängewagen ist dann außer der Kupplung noch eine Kette vorgesehen, die bei Zugtrennung durch Umstellen eines Hahnes am Anhänger die Bremsung desselben bewirkt.

2. Das Zweikammer-System.

Die Zweikammerbremse vereinigt in sich Einfachheit, Betriebssicherheit und beliebige Regulierbarkeit mit vollständig selbsttätiger (automatischer) Wirkung, und zwar ohne Anwendung der in Unterhaltung und Anschaffung teuren sogen. Funktions- (Steuer-) Ventile.

Die Bremszylinder besitzen zwei Kammern. Die eine steht mit der Bremsleitung, die andere mit einem Luftbehälter in Verbindung. Auf beiden Seiten des Kolbens herrscht dieselbe Spannung. Beim Bremsen wird die Druckluft ganz oder teilweise aus der Bremsleitung und damit aus der Bremskammer ausgelassen. Im Falle der Zugtrennung tritt daher die Bremsung automatisch ein. Es ist nur eine durchgehende Leitung vorhanden. Wie beim System 1 ist die Bremswirkung in jedem Augenblick beliebig nach oben und unten abstufbar. Die Eigenart des Zweikammer-Systems, wie es die Firma baut, liegt darin, daß Hilfsluftbehälter am Motorwagen nicht nötig sind, weil die Arbeitskammer des Bremszylinders unmittelbar an den Hauptbehälter angeschlossen ist.

3. Das automatische Einkammer-System mit Funktions- (Steuer-) Ventilen.

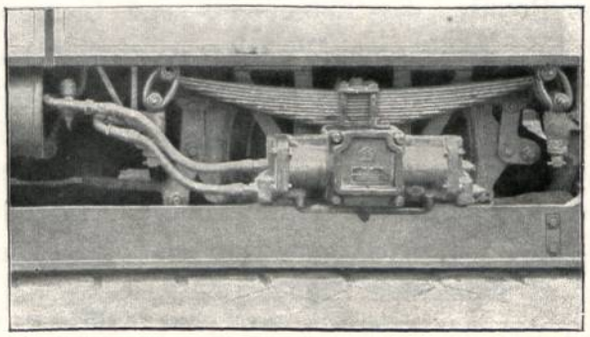
Auch bei diesem System wird nur eine durchgehende Leitung angewendet. Bei Zugtrennung tritt automatische Bremsung des Zuges ein. Mit den nach System 3 ausgerüsteten Wagen können Wagen anderer Systeme mit Funktions- (Steuer-) Ventil ohne weiteres gekuppelt werden. — Der besondere Vorzug des Systems 3 liegt darin, daß der Motorwagen in der Stellung „Notbremse" auch „direkt" gebremst wird. Das zufällige Versagen eines Funktions- (Steuer-) Ventils ist also zum mindesten für den Motorwagen ohne schädlichen Einfluß.

Durch Vereinigung des Systems 1 mit 3 ist unter Umbildung des Funktions-Ventils das System 4 entstanden, das sich besonders zum Kuppeln von Motorwagen eignet. Es macht zwei Kupplungen nötig. Sämtliche Kompressoren des Zuges arbeiten auf die durchgehende automatische Leitung. Bei Zugtrennung tritt automatische Bremsung ein.

Zur Erzeugung der Druckluft werden Achs- und Motor-Kompressoren benutzt, die von der Art des

Bremssystems unabhängig sind und sich nach den vorhandenen Verhältnissen am Wagen, nach der Zugsusammensetzung und der Strecke richten.

Die *Achskompressoren* werden in 23 verschiedenen Typen hergestellt und von der Achswelle aus angetrieben. Ein besonders ins Auge fallender Typ eines durch die Wagenachse angetriebenen Kompressors ist der Achsbuchs-Kompressor, der gegen

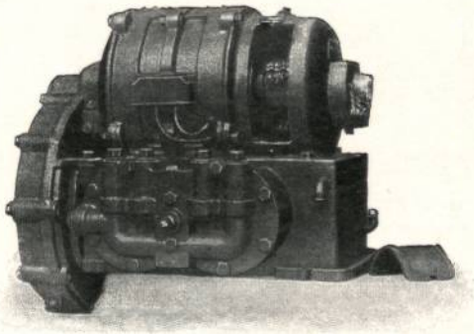


Achsbuchs-Kompressor
an einem normalspurigen Motorwagen.

die besonders ausgebildete Achsbuchse befestigt wird und der bereits in Hunderten von Exemplaren bei Schmalspur- und auch bei Normalspurbahnen in Anwendung ist.

Motor- und Achskompressoren haben ihre besonderen Vor- und Nachteile, die je nach dem vorliegenden Fall gegeneinander abgewogen werden müssen.

Die Achskompressoren sind vollständig unabhängig vom Betriebsstrom. In einem Gefälle kann also der Strom ausgehen, ohne daß die Bremse im geringsten beeinträchtigt wird. Das geringe Ge-



Wechselstrom-Motor-Kompressor
für 310 l Hubvolumen/Min.

räusch, das sie beim Arbeiten entwickeln, geht im Geräusch des fahrenden Wagens verloren, so daß man sie als tatsächlich geräuschlos bezeichnen kann. Auch sind sie von einfacherer Bauart als Motorkompressoren und lassen sich deshalb leicht auch von ungeschulten Leuten instandhalten.

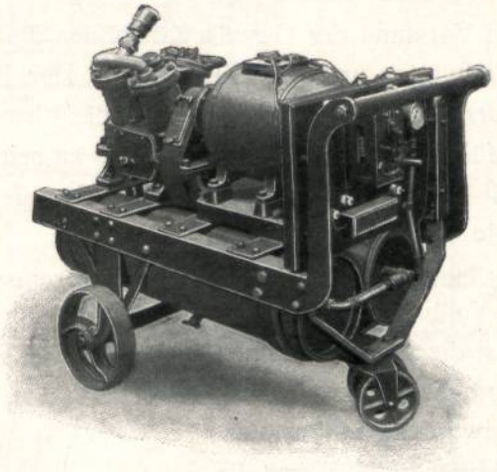
Wo größere Leistungen oder vollbahnähnlicher Betrieb in Frage kommt, wird der *Motorkompressor* gebraucht, der von der Firma in mehreren Typen gebaut wird. Neben dem mit ca. 600 Touren laufenden geräuschlosen Flachschieber-Kompressor kommt in erster Linie der Christensen-Kompressor in Betracht.

Bei diesem Motorkompressor ist der Antriebsmotor unmittelbar auf dem Kompressor aufgebaut. Die Ankerwelle liegt parallel zur Kompressorwelle, wodurch die Bauart des Ganzen äußerst gedrungen wird.

Die Übertragung der Motorarbeit erfolgt durch Stirnräder mit Winkelzähnen, die infolge ihrer sorgfältigen Herstellung nahezu geräuschlos arbeiten.

Die Ventile des Kompressors sind aus Stahl gezogene Hohlkörper, und zwar sind Saug- und Druckventile vollständig gleich. Sie arbeiten ohne Federn. Der Kompressor wird in drei Größen (310, 565, 990 l/Min. Hubvolumen) und für alle gebräuchlichen Stromarten und Spannungen gebaut. Über 17 000 Stück dieser Kompressoren sind in dauerndem Betrieb.

Selbstverständlich haben auch die durch Druckluft betätigten Nebenapparate für Bremsausrüstungen die gründlichste Durchbildung erfahren.



Fahrbarer Motorkompressor.

So sind insbesondere Apparate gebaut worden zur Betätigung von Fangvorrichtungen, Sandstreuern, Glocken (durch kleine Drucklufthämmer), zur Steuerung von Stromabnehmern, zur Verhinderung des Einschaltens des Kontrollers während der Dauer der Bremsung, ferner zur automatischen Einstellung des dem Ladegewicht entsprechenden Bremsdrucks und andere.

Die Firma liefert auch Sicherheitsbremsen für Krane, Walzwerke, Kohlenbrecher usw. und vollständige Druckluftausrüstungen für Selbstentlader.

Die *Jordanbremse* für Hebezeuge verdient bei der großen Wichtigkeit einer zuverlässigen Lastbremse das besondere Interesse der Betriebsleiter.

Die Firma, deren Sitz sich früher in Lankwitz bei Berlin befand, hat sich in diesem Jahre mit der Knorr-Bremse G. m. b. H. Berlin-Boxhagen zu einer Aktiengesellschaft unter dem Namen Knorr-Bremse Aktiengesellschaft vereinigt.

Knorr-Bremse A. G., Berlin-Boxhagen.

Die Knorr-Bremse A. G. ist aus den Firmen J. Fairfield Carpenter und Knorr-Bremse G. m. b. H. hervorgegangen. Ihr Sitz befindet sich in Boxhagen bei Berlin (Station Stralau-Rummelsburg der Stadtbahn), Neue Bahnhofstraße 11/14. Die auf zirka 300 Quadratruten in modernster Weise errichtete Fabrik ist mit den neuesten Spezialmaschinen ausgerüstet und seit 1905 in Betrieb, nachdem vorher die Fabrikation in Britz und Berlin aufgenommen war. Aus diesen Werkstätten in Boxhagen sind alle die Erzeugnisse hervorgegangen, die den Ruf der Knorr-Bremse begründet haben.

Den Vorstand der Gesellschaft bilden die Herren J. P. Vielmetter und W. Hildebrand. Der Erfinder der Knorr-Schnellbremse, nach dem die Firma ihren Namen führt, Georg Knorr, gehörte bis zu seinem am 15. April 1911 in Davos erfolgtem Ableben dem Aufsichtsrate der Gesellschaft an.

Das Hauptarbeitsgebiet der Knorr-Bremse A. G. sind die Vollbahnbremsen, insbesondere die unter dem Namen der Knorr-Schnellbremse bekannt gewordene Einkammerluftdruckbremse. Nachdem die Prinzipien, der Zweck und die Eigenheiten der Knorr-Schnellbremse im besonderen im Text dieses Werkes bereits erläutert worden sind, beschränken wir uns darauf, hier die wichtigsten Ausrüstungsteile der Knorr-Bremse, das Führerventil und Steuerventil nach Konstruktion und Wirkungsweise näher zu beschreiben. Das Knorr-Führerventil (Abb. 1 und 2) ist konstruktiv gekennzeichnet durch die vertikale Schwingungsebene des Bremshebels und dessen 6 Stellungen, durch die Ausbildung des von Hand betätigten Hauptverteilungsorgans als Flachschieber, durch die horizontale Lage des Ausgleichkolbens und durch den mit diesem verbundenen Schieber. Die Eigenart der Wirkungsweise des Knorr-Führerventils ist gegeben in der direkten, bei Betriebsbremsung mäßigen, bei Schnellbremsung erheblich verstärkten Bremsung an Lokomotive und Tender, in der Verwertung der Ausgleichbehälterluft für diesen Zweck, in der Unmöglichkeit der Vergeudung von Leitungsluft bei Betriebsbremsungen und schließlich in dem Fortfall des Absperrhahnes in der Hauptbehälterleitung und von Hilfsluftbehälter und Steuerventil

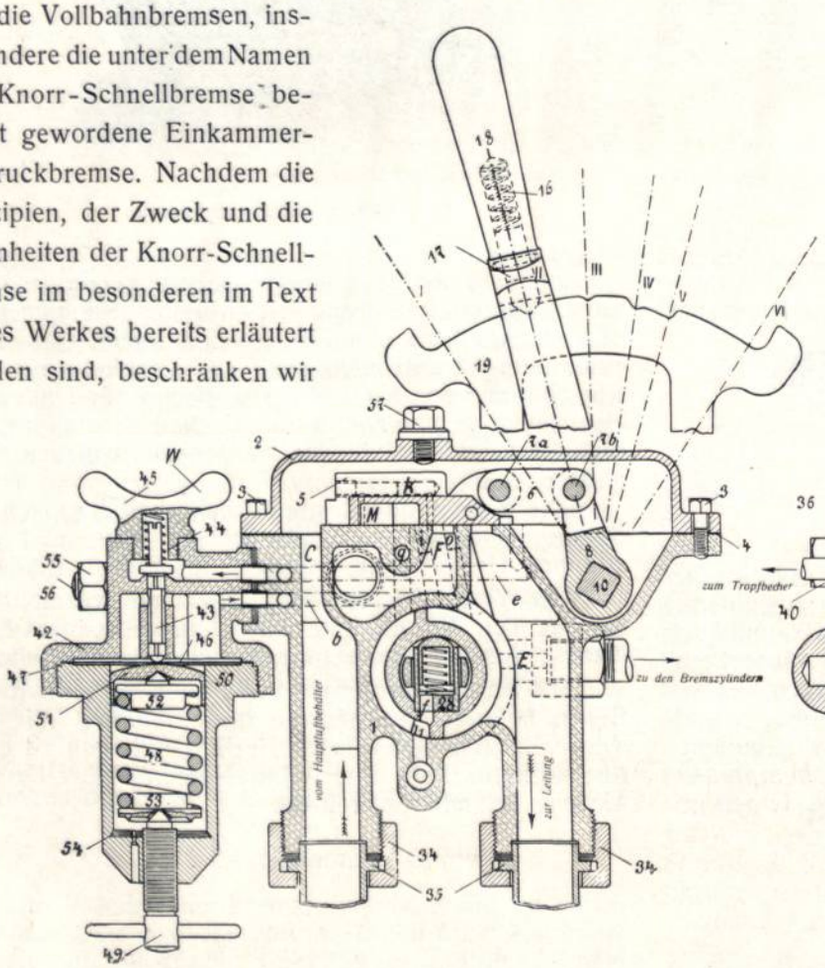


Abb. 1. Führerbremsventil der Knorr-Schnellbremse.

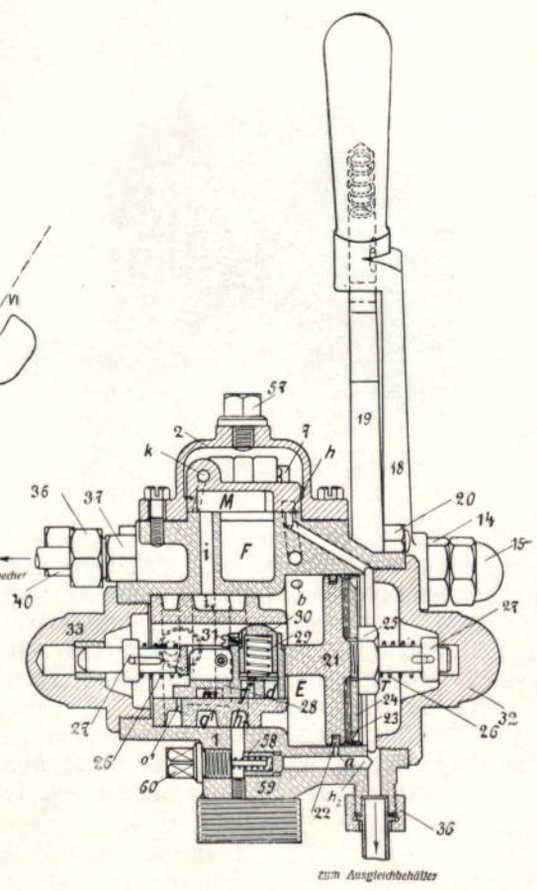


Abb. 2.

an Lokomotive und Tender. Aus den in Abb. 3 bis 8 dargestellten Lagen von Hauptschieber und Ausgleichschieber, die den 6 Stellungen des Bremshebels entsprechen, ergibt sich die Wirkungsweise des Ventils wie folgt: In Stellung I (Füll- und Lösestellung) strömt die Hauptbehälterluft aus Kanal C nach der Hauptleitung E, von dort nach dem Raum links vom Ausgleichkolben 21, drückt diesen nach rechts und füllt durch die Bohrung a den Ausgleichbehälter auf. Der oder die Bremszylinder stehen durch Kanal q im Gehäuse und Winkelkanal c im Flachschieber mit der freien Luft in Verbindung. In Stellung II (Fahrtstellung) tritt die Luft vom Hauptbehälter durch e über den Druckregler, also auf 5 Atm. reduziert, nach der Leitung und hinter den Ausgleichkolben. Leitung E und Ausgleichbehälter kommunizieren über den Kanal h im Gehäuse und die Winkelbohrung c im Hauptschieber, Bremszylinder und freie Luft über q_1, m, i_1, im Ausgleichsschieber und i und Muschel M im Hauptschieber. In Stellung III (Mittelstellung), in der alle Kanäle abgeschlossen sind bis auf den Bremszylinderkanal, der auf demselben Wege, wie in Stellung II, mit der Außenluft verbunden ist, ist bei Fahrt mit Vorspann der Bremshebel der zweiten Maschine zu legen. Diese Mittelstellung ersetzt also den Absperrhahn von Westinghouse. Beim Auffüllen der Leitung rückt der Ausgleichkolben nach rechts und der Ausgleichbehälter wird durch a nachgespeist. Bei Bremsung, d. h. Druckminderung in der Leitung geht der Ausgleichkolben unter dem Überdruck des Ausgleichbehälters nach links und die Ausgleichbehälterluft strömt über h_1, d, f und q_1 in den Bremszylinder, dessen Verbindung mit der freien Luft gleichzeitig aufgehoben wird. Ausgleichbehälter und Ausgleichvorrichtung spielen hier also die Rolle des Hilfsluftbehälters und Steuerventils. Stellung IV ist die Abschlußstellung, in die der Führer seinen Hebel legt, wenn er eine eingeleitete Bremsung unterbrechen will. In dieser Stellung sind alle Kanäle verschlossen, nur die Bohrung o im Hauptschieber, die mit o_1 im Ausgleichschieber verbunden ist, mündet durch die Muschel M im Flachschieber in den Freiluftkanal F. In der Betriebsbremsstellung V strömt die Druckluft des Ausgleichbehälters durch h, r, q in die Bremszylinder. Durch den Leitungsüberdruck verschiebt sich der Ausgleichkolben nach rechts und der Ausgleichschieber legt die Bohrung o_1 frei, durch die nunmehr auf dem Wege über o, Muschel M und Freiluftkanal F die Leitungsluft in demselben Maße ausströmt, wie der Druck im Ausgleichbehälter vermindert wird. Der Druck in der Leitung kann also nie unter den Druck sinken, der dem Ausgleichdruck zwischen Ausgleichbehälter und Lokomotiv- und

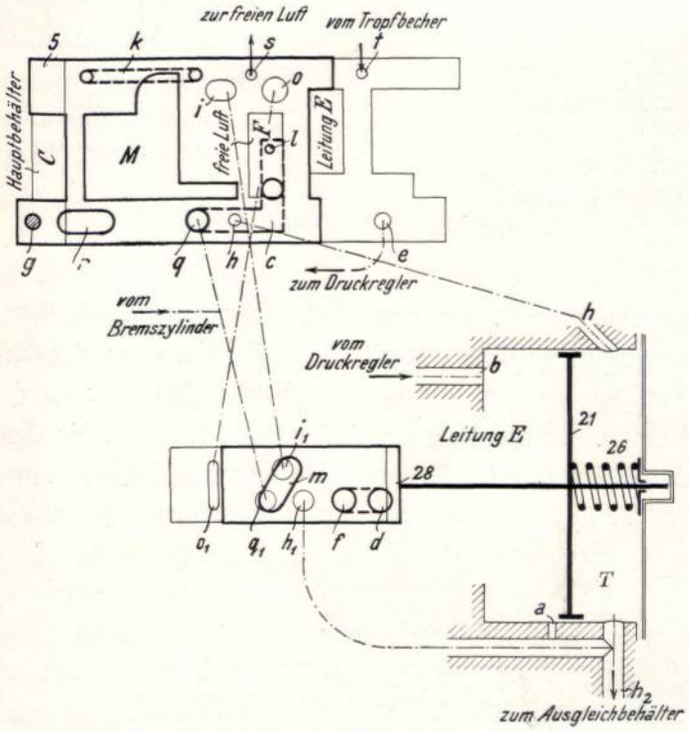


Abb. 3. Schieberstellungen des Führerbremsventils. Stellung I: Füll- und Lösestellung.

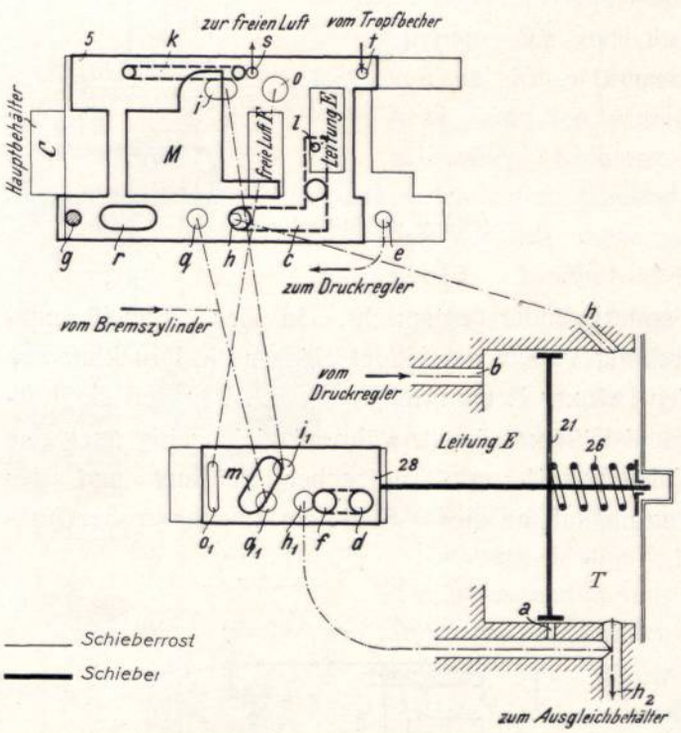


Abb. 4. Stellung II: Fahrtstellung.

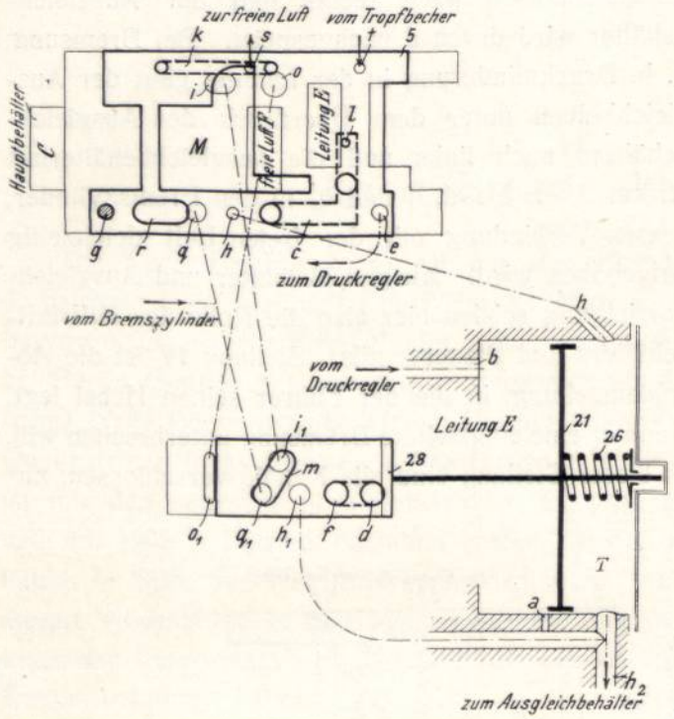


Abb. 5. Schieberstellungen des Führerbremsventils.
Stellung III: Mittelstellung.

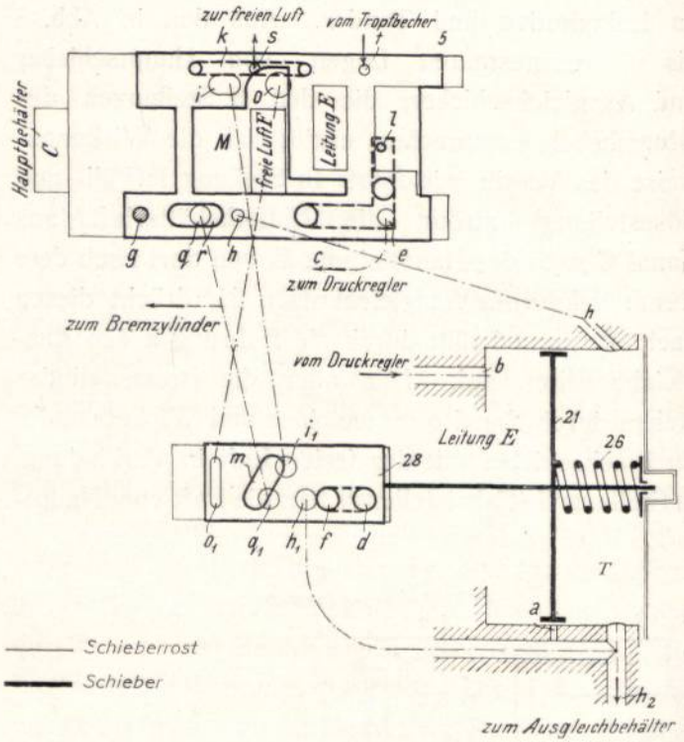


Abb. 6.
Stellung IV: Abschlußstellung.

Tenderzylinder entspricht. In der Schnellbremsstellung VI läßt der Hauptschieber die Druckluft aus der Leitung E unmittelbar durch M in den Freiluftkanal F überströmen, während gleichzeitig auch das Kolbenventil am Tropfbecher geöffnet und der Leitungsluft an dieser Stelle ein zweiter großer Austrittsquerschnitt geboten wird. Der Ausgleichkolben steuert unter dem Überdruck in der Kammer T nach links um, und es tritt Ausgleichbehälterluft über h_1, d, f und q_1 in die Bremszylinder solange über, bis die durch g und q den Bremszylindern zugeführte Hauptbehälterluft das Rückschlagventil 58 schließt. (Abb. 2.)

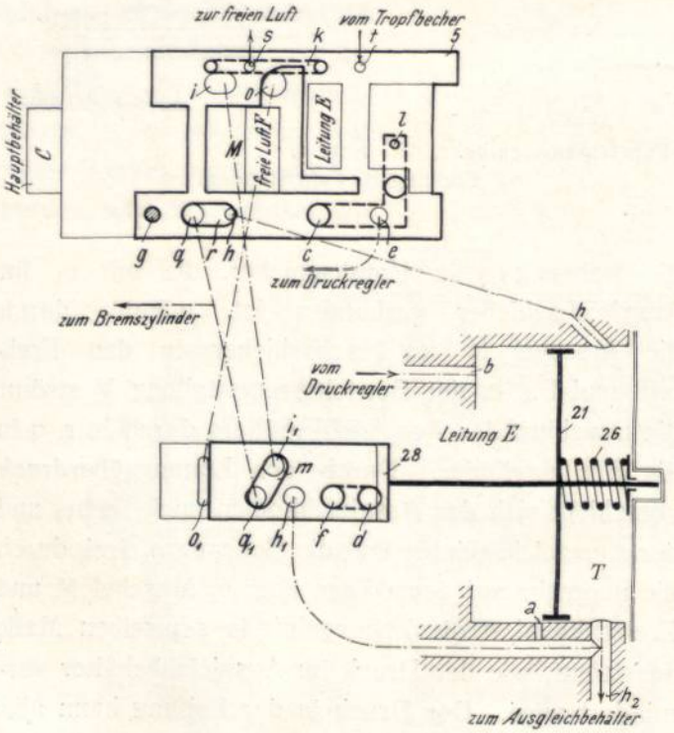


Abb. 7. Schieberstellungen des Führerbremsventils.
Stellung V: Betriebsbremsstellung.

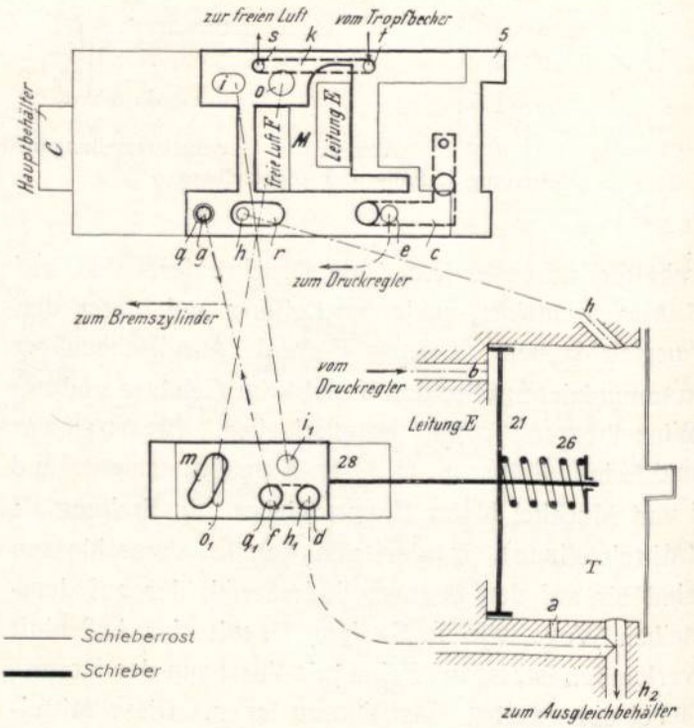


Abb. 8.
Stellung VI: Schnellbremsstellung.

Das Steuerventil Bauart Knorr (Abb. 9) ist von der denkbar einfachsten Konstruktion. Es besteht im wesentlichen aus einem mit einem Deckel versehenen Gußgehäuse, das den Steuerkolben mit Steuerschieber und Abstufungsventil, ein Rückschlagventil und einen Dreiweghahn aufnimmt. Die Wirkungsweise ist beim Lösen und Laden und bei Betriebsbremsungen die gleiche wie bei Westinghouse. In der Lösestellung wird der Hilfsbehälter über die Nut d in der Kolbenführung und im Kolben geladen, der Bremszylinder über a, Muschel b und Kanal c entlüftet. Bei Betriebsbremsungen strömt die Hilfsbehälterluft über das geöffnete Abstufungsventil e und a in den Bremszylinder. Bei Stufenbremsungen öffnet und schließt sich das Abstufungsventil, während der Schieber in der Betriebsbremsstellung stehen bleibt. Bei Schnellbremsungen gehen Kolben und Schieber in die äußerste Rechtsstellung über, wobei Leitungsluft über das Rückschlagventil 19, h, Muschel m und Kanal g und gleichzeitig Hilfsbehälterluft über a, aber stark gedrosselt, in den Bremszylinder strömt. Eine Graduierstange zur Abgrenzung von Betriebs- und Schnellbremsstellung des Schiebers erübrigt sich bei dem Knorr-Steuerventil. Der Fortfall des Stoßkolbens und Mittelventils, die das Steuerventil von Westinghouse kennzeichnen, geben dem Knorr-Steuerventil eine große Empfindlichkeit, insofern als es auch auf eine bereits weit vorgeschrittene Betriebsbremsung noch eine Schnellbremsung auszuführen gestattet. Im übrigen aber arbeitet es mit Westinghouse-Bremsausrüstungen einwandsfrei zusammen, wie die mehrjährigen Betriebsergebnisse auf der preußischen Staatsbahn gezeigt haben.

Auf die übrigen Bremsausrüstungsteile der Knorr-Schnellbremse kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden. Als Sonderkonstruktion möge aber noch die zweistufige Luftpumpe erwähnt werden, die eine außerordentliche Leistungsfähigkeit mit sehr sparsamem Dampfverbrauch vereinigt, ferner der Pumpendruckregler, der die Pumpe beim Über- und Unterschreiten des zulässigen Hauptbehälterdruckes selbsttätig ab- und anstellt, die Kupplungsmundstücke, die sich durch besondere bauliche Einfachheit auszeichnen, sowie die Leerkupplung, die Schlauchhalter und Schutzhüllen für die Gummischläuche überflüssig macht und die Gummidichtungsringe der Kupplungsmundstücke in wirksamster Weise schont.

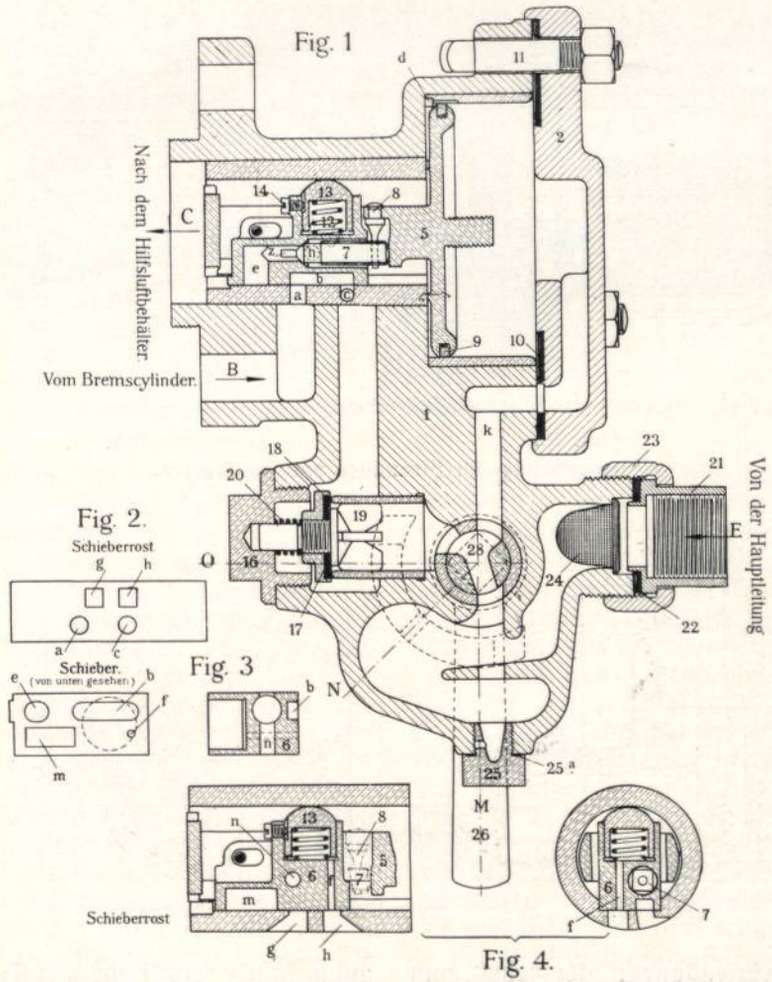


Abb. 9. (Mit 4 Figuren.) Steuerventil der Knorr-Schnellbremse.

Großer Beliebtheit erfreuen sich auch die von der Knorr-Bremse A. G. auf den Markt gebrachten Notbremseinrichtungen, insbesondere das ohne nennenswerten Kraftaufwand bedienbare, weil entlastete Notbremsventil und der Notbremszugkasten mit Hebelbetätigung, umlegbarem Deckel und um ein Scharnier drehbarer Drahtklemmenführung. Diese Notbremseinrichtungen der Knorr-Bremse A. G. sind fast allen deutschen Staatsbahnen und sehr vielen Privatbahnen eingeführt.

In der neueren Zeit hat die Knorr-Bremse A. G. ihre Kräfte u. a. dem zeitgemäßen Problem der Güterzugbremse gewidmet und nach langem und sehr kostspieligem Studium in einem Spezialgüterzugsteuerventil eine ebenso einfache wie befriedigende Lösung dafür gefunden. Dieses Ventil ist aus dem oben beschriebenen Steuerventil der Knorr-Schnellbremse entwickelt und auf dem für Bremsung langer Züge als richtig erprobten Gedanken aufgebaut, bei Einleitung jeder Bremsung durch einen kurzen stoßweisen Übertritt von Leitungsluft in die Bremszylinder die Bremskolben am ganzen Zuge schnell vorzutreiben und die Bremsklötze leicht anzulegen, die Hilfsbehälter-

luft aber nur gedrosselt in die Bremszylinder überströmen zu lassen. Der erstgenannte Vorgang sichert die schnelle Fortpflanzung der Bremswirkung am Zuge, durch die Drosselung der Hilfsbehälterluft aber wird die Gefahr von Stößen und Zerrungen am Zuge glücklich vermieden. Die Versuche mit dieser neuen Bremse wurden von der preußischen Staatsbahnverwaltung ausgeführt. Es wurden reine Güterzüge bis zu 200 Achsen in der Ebene, bis zu 150 Achsen im Gefälle 1 : 50 und 1 : 30, gemischte Güter- und Personenzüge bis zu 111 Achsen im Gefälle 1:50 bei den verschiedensten Bremsprozenten gefahren, wobei die Bremse in bezug auf Durchschlagsgeschwindigkeit der Bremswirkung und stoßloses Bremsen sich durchaus bewährte. Die Versuche werden vor einem zur internationalen Regelung der Frage der durchgehenden Güterzugbremse eingesetzten Ausschuß des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen demächst zum Abschluß gebracht.

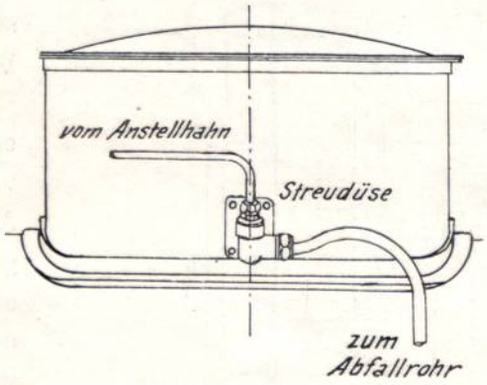


Abb. 10.

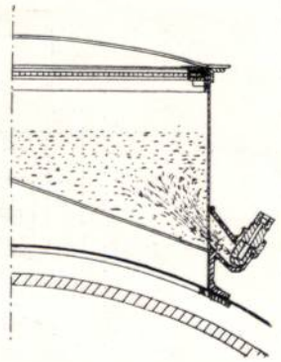


Abb. 11.

Anordnung der Streudüse am Sandkasten.

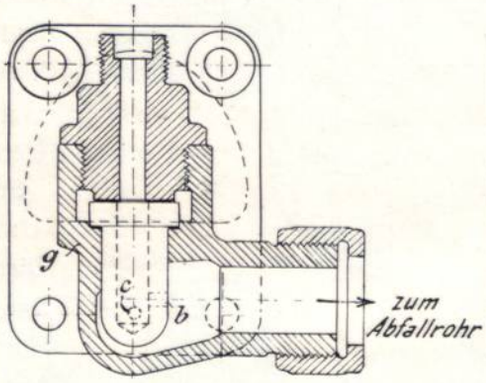


Abb. 12.

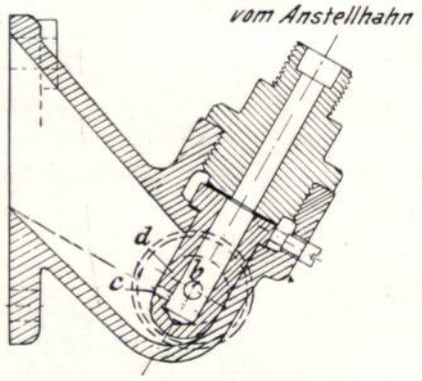


Abb. 13.

Streudüse

Etwas abseits des eigentlichen Bremsfachs, indes in engster Berührung mit diesem, steht ein anderes Arbeitsgebiet, das die Knorr-Bremse A. G. seit längerer Zeit mit Erfolg bearbeitet, der Bau von Preßluftsandstreuern. Der Knorr-Sandstreuer ist gekennzeichnet durch die nach Abb. 10 und 11 am Sandkasten anzuordnende eigenartige Streudüse Abb. 12 und 13.

Die Druckluft tritt durch die obere Verschraubung in die eigentliche Düse d und teilt sich hier durch die Bohrungen b und c in den stärkeren Saugstrahl in Richtung des Sandabfallrohrs und in den schwächeren Aufwühlstrahl, der gegen die Sandkastenöffnung gerichtet ist, den Sand also aufwühlt. Die Luftzufuhr wird durch einen Anstellhahn geregelt, der, je nachdem der Apparat zum Sandstreuen nur für eine Fahrtrichtung wie bei Lokomotiven mit Tender oder für beide Fahrtrichtungen wie bei Tenderlokomotiven bestimmt ist, in einer unsymmetrischen und einer symmetrischen Form zur Ausführung kommt. Der Anstellhahn besitzt neben der Abschlußstellung zwei, der Doppelhahn vier Betriebsstellungen und zwar je eine bezw. zwei für schwache und ebensoviele für starke Sandstreuung. Um Sandvergeudung zu vermeiden, wird der Handgriff des Anstellhahns aus der Stellung für starke Sandstreuung bei Freigabe durch den Führer sofort selbsttätig wieder in die Betriebsstellung zurückgeführt. Zu den Preßluftsandstreuerausrüstungen liefert die Knorr-Bremse A. G. auch Sandstreuschuhe aus Temperguß, mit denen das untere Ende des Sandabfallrohrs armiert wird. Die bisher einteiligen Schuhe werden neuerdings auch verstellbar mit einer verschiebbaren Hülse ausgeführt. Diese Verstellbarkeit gestattet den Schuh in die jeweils tiefste zulässige Lage entsprechend der Abnutzung der Bandagen einzustellen und zwar derart, daß der Sandstrahl stets zwischen Rad und Schiene geblasen wird.

Diese kurze Schilderung der von der Knorr-Bremse A. G. gebauten Spezialitäten wird ein ungefähres Bild ihres Arbeitsgebietes und ihrer Leistungsfähigkeit geben. Für genauere Information über unsere Fabrikate verweisen wir auf unsere Drucksachen, die wir Interessenten gern zur Verfügung stellen.

Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft

Hannover, Goetheplatz.

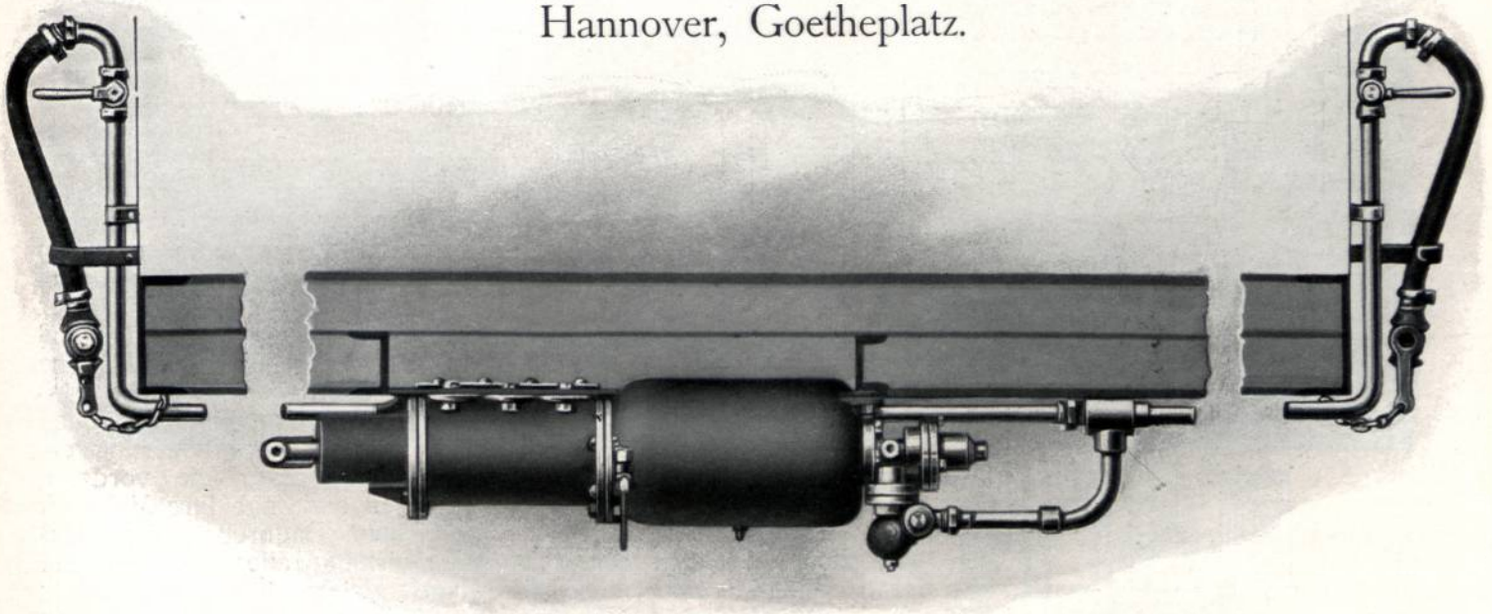


Abb. 1. Westinghouse-Schnellbremse. Vollständige Ausrüstung für ein Fahrzeug.

Der Name Westinghouse ist mit der Geschichte des Eisenbahnwesens eng verknüpft, denn zahlreiche Einrichtungen zur Verbesserung und Sicherung des Zugbetriebes sind von dem bekannten Träger dieses Namens und seinen Gesellschaften ausgegangen. In erster Linie sind dies die Erfindungen, die von Zeit zu Zeit epochemachende Fortschritte auf dem Gebiete der Bremstechnik zur Folge gehabt haben.

Schon im Jahre 1870 führte Westinghouse eine direktwirkende Luftdruckbremse von einfacher und zweckmäßiger Bauart ein, wie sie noch jetzt bei Straßen- und Kleinbahnen verwendet wird. Dabei wird mittels des Führerbremsventils und einer am Zuge entlang geführten Rohrleitung Druckluft aus dem Hauptluftbehälter der Lokomotive unmittelbar in die Bremszylinder aller Fahrzeuge eingelassen, um die Bremsen anzuziehen, oder aus den Zylindern ins Freie ausgelassen, um die Bremsen zu lösen. Der Bremsdruck in den Zylindern kann auf diese Weise beliebig erhöht oder vermindert und somit der jeweiligen Zuggeschwindigkeit und den Streckenverhältnissen genau angepaßt werden.

Bald darauf bildete Westinghouse die noch vollkommenere und zuverlässigere Einrichtung der Luftdruckbremsen mit selbsttätiger Wirkung aus, deren große Vorzüge trotz anfänglichen Widerspruchs vieler Fachleute bald allgemein anerkannt wurden. Diese Bremsart unterscheidet sich von der ersteren dadurch, daß jedes Fahrzeug einen besonderen Hilfsluftbehälter mit Steuerventil besitzt. Alle Hilfsluftbehälter an einem Zuge werden von der Lokomotive aus durch die den ganzen Zug durchlaufende Hauptleitung mit Druckluft gefüllt. Die Steuerventile vermitteln beim Auffüllen der Bremse den Übergang der Druckluft von der Hauptleitung in die Hilfsluftbehälter, während sie beim Bremsen Luft aus dem Hilfsbehälter schnell in den Bremszylinder überströmen lassen. Luftdruck im Hauptleitungsrohr hält die Bremsen gelöst. Sobald aber Luft aus der Leitung absichtlich ausgelassen wird oder zufällig entweicht, werden sämtliche Steuerventile an den Wagen derart betätigt, daß Druckluft aus den Hilfsbehältern in die zugehörigen Bremszylinder überströmt, worauf die an den Bremskolbenstangen befestigten Bremsgestänge die Bremsklötze gegen die Räder pressen und den Zug anhalten.

Einen weiteren wesentlichen Fortschritt brachte die im Jahre 1887 von Westinghouse erfundene Schnellbremsung, bei der eine erheblich beschleunigte Wirkung aller Bremsen eines Zuges durch Entlüftung der Hauptleitung an jedem Fahrzeuge erreicht wird. Hierdurch ist zuerst der Betrieb von langen Güterzügen mit durchgehenden Bremsen ermöglicht worden, ohne Beihülfe der kostspieligen und verwickelten elektrischen Auslösungen, die für diesen Zweck ebenfalls vorgeschlagen waren.

Die Westinghouse-Schnellbremse ist inzwischen die Normalbremse für den Vollbahnbetrieb fast aller Kulturländer geworden; sie wird selbst in außerordentlich großem Umfange angewendet und für viele Bremsen anderen Namens wurde im wesentlichen die gleiche Wirkung angenommen. Die Hauptteile dieser Schnellbremse sind im Text dieses Werkes beschrieben.

In neuerer Zeit hat die Westinghouse-Gesellschaft die Schnellwirkung, die früher nur bei Notbremsungen zur Anwendung kam, auch für alle Betriebsbremsungen nutzbar gemacht. Diesem Zweck dient das nachstehend dargestellte verbesserte Steuerventil, das bei jedem ersten Anlegen der Bremsen, auch bei schwachen Betriebsbremsungen, eine beschleunigte Fortpflanzung der Bremswirkung von Wagen zu Wagen hervorruft. Diese Wirkung beruht darauf, daß beim Umsteuern des Hauptkolbens aus der gezeichneten Lösestellung in die Bremsstellung das mitbewegte Schieberventil eine Verbindung von der Hauptleitung nach der Kammer im unteren Teile des Steuerventils öffnet. Die Hauptleitung wird also

Abb. 1.

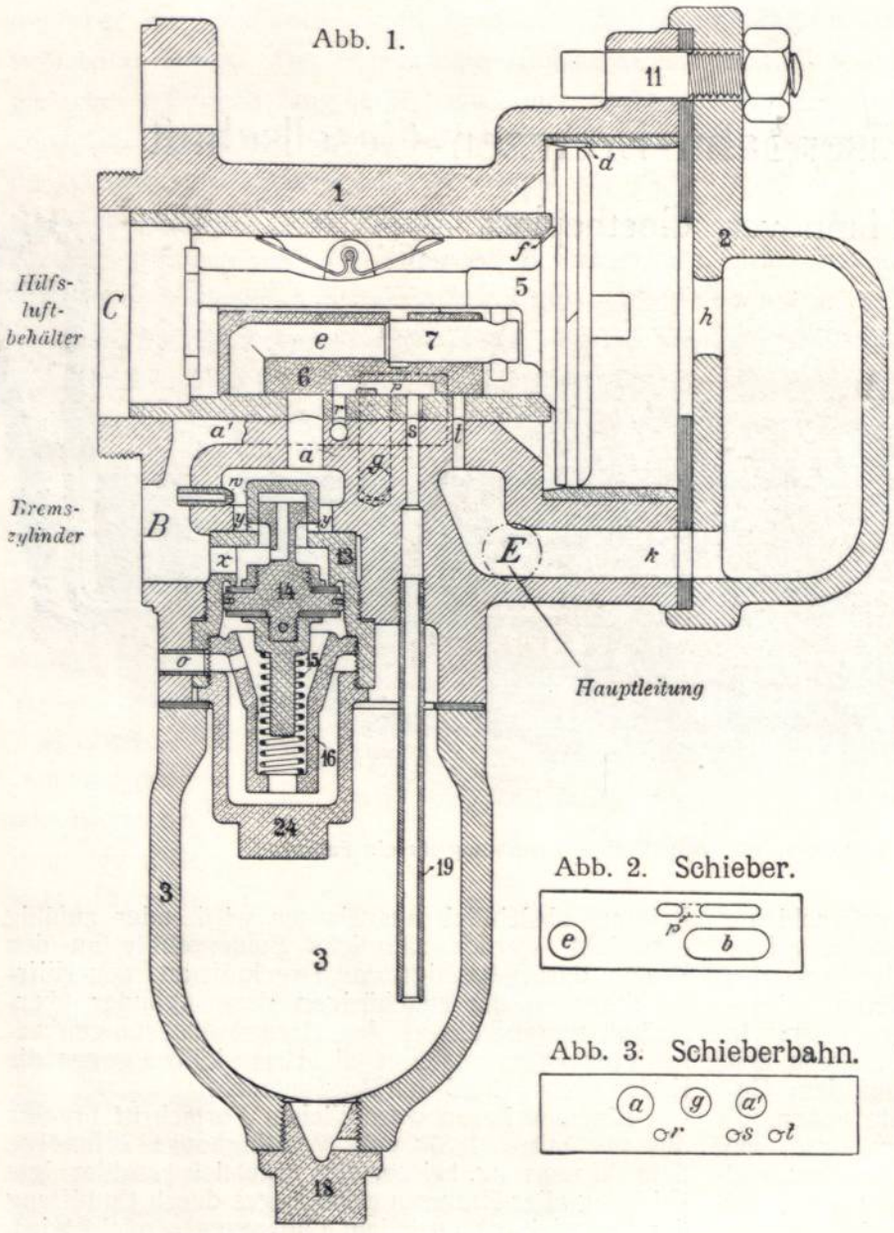


Abb. 2. Schieber.

Abb. 3. Schieberbahn.

Abb. 2. Verbessertes Westinghouse-Steuerventil.

an jedem Fahrzeuge in diese Kammer entlüftet, und da der Inhalt der Kammer dem Luftinhalte der Hauptleitung angepaßt ist, strömt nur ein bestimmt begrenzter Teil der Leitungsluft über, so daß eine genau begrenzte Druckabnahme in der Leitung entsteht, die sich schnell über die ganze Zuglänge fortpflanzt und eine äußerst gleichmäßige, sanfte Bremswirkung zur Folge hat. Das Überströmen der Behälterluft in die zugehörigen Bremszylinder wird bei diesen Steuerventilen in eigenartiger Weise geregelt, um Unterschiede in der Wirkung bei verschiedenen Leitungsdrücken und Kolbenhüben zu vermeiden; auch den verschiedenen Zylindergrößen werden die Luftdurchgänge genau angepaßt. Dadurch wird bei allen Betriebsverhältnissen eine sehr gleichmäßige Bremswirkung erzielt, die für das schnelle und doch stoßfreie Anhalten von wesentlichem Vorteil ist.

An den Bestrebungen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen zur Ausbildung einer für die besonderen Anforderungen dieser Bahnen geeigneten Güterzugbremse hat die Westinghouse Bremsen-Gesellschaft regen Anteil genommen. Ihre Bremseinrichtungen wurden von der Ungarischen Staatseisenbahn-Verwaltung auf Flachlandstrecken an Zügen bis zu zwei Lokomotiven und 200 Wagenachsen, sowie auf einer 36 km langen Strecke mit fast ununterbrochenem Gefälle von 1 : 40 erprobt und haben nach dem im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ (1909, Hefte 5 bis 8) veröffentlichten amtlichen Berichte vorzügliche Ergebnisse geliefert. Dabei wurde die von der Westinghouse-Gesellschaft für solche Züge vorgeschlagene Wirkungsweise zuerst angewendet, die darin besteht, in die Bremszylinder aller Fahrzeuge anfangs einen mäßigen Druck schnell einzulassen und diesen dann allmählich bis zur Vollwirkung zu steigern, so daß an allen Fahrzeugen schnell eine mäßig kräftige Bremsung eingeleitet und am Zugende schon eine erhebliche Verzögerung erzielt wird, bevor die vorderen Bremsen am Zuge ihre Vollkraft erreichen. Dadurch wird die Gesamtwirkung aller Bremsen am Zuge gleichmäßiger und völlig stoßfrei. Dieser Wirkungsvorgang wird seitdem auch bei anderen Einkammer-Luftdruckbremsen angewendet, und hat diese Bremsen befähigt, die längsten Güterzüge stoßfrei anzuhalten, ohne daß es nötig ist, die Leitungswagen mit besonderen Ventilen zu versehen oder Streckvorrichtungen und Anhangventile am Zugende anzuwenden. Eine erhöhte Sicherheit zum Befahren derart langer steiler Strecken bot die bei einem Teil dieser Versuche benutzte Einrichtung einer zweiten durchgehenden Hilfsleitung. Diese Leitung war an jedem Wagen durch ein Zweigrohr mit dem Auspuff des Steuerventils verbunden und hatte an den Wagenenden einfache Schlauchkupplungen ohne Absperrhähne. Der Lokomotivführer konnte durch diese Hilfsleitung Druckluft direkt aus dem Hauptluftbehälter in die Bremszylinder einleiten oder aus denselben ins Freie auslassen und dadurch den ganzen Zug beliebig stark bremsen, so daß das Befahren von starken Gefällen ohne nennenswerte Geschwindigkeitsschwankungen erfolgte. In Notfällen oder zur Verstärkung der Bremswirkung stand außerdem die mit vollem Druck geladene selbsttätige Bremseinrichtung zu Gebote.

Für den Personenzugbetrieb von Gebirgsbahnen liefert die Westinghouse-Gesellschaft ihre bekannte Doppelbremse, die oftmals irrtümlich mit dem Namen „Henrybremse“ belegt wird. Für besonders schnellfahrende Züge hat sie Hochdruckbremsen, sowie Bremseinrichtungen mit Doppelzylindern, die mit normalem Leitungsdruck betrieben werden, ausgebildet. Bei diesen Bremsen erhält jedes Fahrzeug neben der normalen Schnellbremseinrichtung noch einen zweiten Bremszylinder mit Hilfsluftbehälter und Steuerventil. Das zweite Steuerventil ist derart eingerichtet, daß es je nach der Druckverminderung in der Hauptleitung die Zusatzbremse selbsttätig so be-



Abb. 3. Gebremster Güterzug auf steiler Strecke.

tätigt, daß kein Schleifen der Räder eintritt. Auch Vorrichtungen zum Regeln des Bremsdruckes nach den jeweiligen Werten der Bremsklotzreibung oder nach der wechselnden Zuggeschwindigkeit stehen zur Verfügung.

Das Arbeitsfeld der Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft erstreckt sich außerdem auf Bremseinrichtungen jeder Art für Klein- und Straßenbahnen, Heizvorrichtungen für Eisenbahnzüge, elektro-pneumatische Signal- und Weichenstellwerke, Reibungspuffer und Reibungszugvorrichtungen, ein- und mehrstufige Luftdruck- und Luftsauge-Pumpen mit Dampfbetrieb, elektrischem oder Achsenantrieb. Auch geräuschlos arbeitende Schnellauf-Kettentriebe werden angefertigt und finden ihres hohen Wirkungsgrades und sonstiger Vorteile wegen eine schnell wachsende Verwendung zum Antrieb von Transmissionswellen und Arbeitsmaschinen jeder Art.

Zur Herstellung der genannten Apparate besitzt die Westinghouse Bremsen-Gesellschaft in vielen Ländern Fabriken, die mit besonderen Einrichtungen versehen sind, um die völlige Gleichheit und Auswechselbarkeit aller Bremsteile zu sichern und ihre Wirkung unter allen Betriebsverhältnissen zu erproben. Durch die angestrebte sorgfältige Innehaltung der normalen Bauart und zweckentsprechende Wahl des verwendeten Materials werden Schwierigkeiten und Gefahren beim Durchgangsverkehr der Wagen von Bahn zu Bahn vermieden und die gute, zuverlässige Wirkung der Bremsen wird dadurch am besten gewährleistet.

Die Westinghouse-Bremsen haben sich überall, wo nicht andere Bremssysteme in den gleichen Zügen verwendet werden und ihre Wirkung beeinträchtigen, aufs beste bewährt. Ihre Verbreitung übertrifft trotz des starken Wettbewerbes mehrfach diejenige aller anderen durchgehenden Bremsen zusammengenommen. Diese außerordentliche Verbreitung beweist am besten die Wertschätzung, deren sie sich bei unzähligen Bahnverwaltungen erfreuen.



Abb. 4. Fabrik der Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft in Hannover.

Kurzgefaßte Bemerkungen über die selbsttätige Luftsauge-Güterzug-Schnellbremse der

THE VACUUM BRAKE COMPANY LIMITED IN LONDON.

(General-Repräsentanz in Wien.)

Von einer eingehenden Beschreibung unserer Güterzugs-Schnellbremse sehen wir ab, da diese Bremse gegenüber unserer allgemein bekannten selbsttätigen Luftsauge-Schnellbremse für Personen befördernde Züge, mit Ausnahme einiger Vereinfachungen des Bremszylinders und des Schnellbremsventiles, keine Veränderungen erfahren hat. Neu hinzugekommen ist nur das Schlußventil (Anhängeventil).

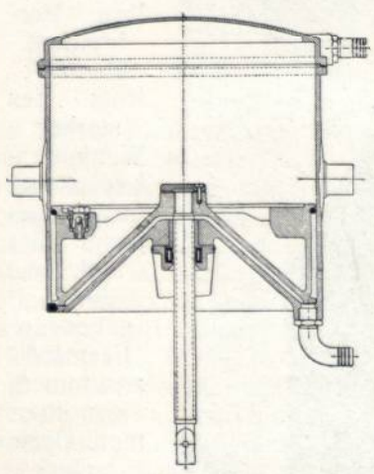


Abb. 1.

Der Bremszylinder, der nicht nur für die Güterzugsbremse, sondern auch für die Personenzugsbremse verwendbar ist, unterscheidet sich von der bisherigen Ausführung dadurch, daß das Kugelventil nicht am Zylinderboden, sondern im Kolben untergebracht ist (siehe Abb. 1). Es erfolgt somit bei dieser Bremszylinder-Bauart die Abdichtung des Raumes oberhalb des Kolbens gegen jenen unterhalb desselben, während des Bremsens durch den Rollring allein und nicht auch durch das Kugelventil, wie bei den älteren Bauarten unserer Bremszylinder.

Das Schnellbremsventil (Abb. 2) bleibt bei einer Schnellbremsung nur zirka 2 Sekunden offen, welche Zeit zum Vollfüllen der Bremszylinder nicht genügt. Nach dem Schließen der Schnellbremsventile wird somit die Luft aus der Bremsleitung durch die Bremszylinder abgesaugt,und es entsteht in der Bremsleitung wieder eine Luftverdünnung (Ausgleichs-Vakuum), wodurch die Schnellbremsventile für die Fortpflanzung einer zweiten Schnellbremsung bereit sind. In diesem Momente öffnet sich automatisch das Anhängeventil und bewirkt eine Schnellbremsung von rückwärts nach vorne.

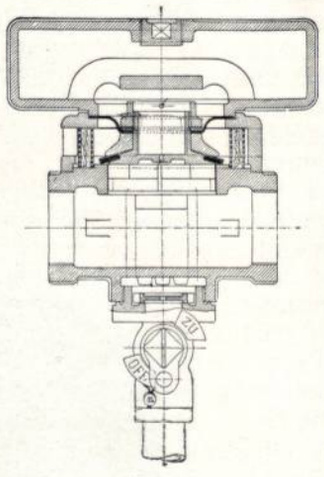


Abb. 2.

Das transportable Anhängeventil (Abb. 3) wird am letzen Wagen des Zuges aufgehängt und bildet wie z. B. die Schluß-Signallaternen, einen Bestandteil der Zugsausrüstung. Dieses Ventil hat nicht nur den oben erwähnten Zweck, sondern es ist auch ein vorzügliches Hilfsmittel für den

Lokomotivführer, sich ohne Mithilfe einer anderen Person in untrüglicher Weise von dem ordnungsmäßigen Zustande der Bremse zu überzeugen.

Die Einfachheit der Konstruktion unserer Bremse, der maßgebendste Faktor bei der Beurteilung der Instandhaltungskosten, hat hierdurch neuerdings einen Fortschritt erreicht, wobei die allgemein anerkannte große Regulierfähigkeit, welche ein beliebiges Zu- und Abnehmen des Bremsdruckes, ohne die Bremse ganz lösen zu müssen, gestattet — eine unerläßliche Bedingung beim Befahren langer und starker Gefälle — in keiner Weise beeinträchtigt wird.

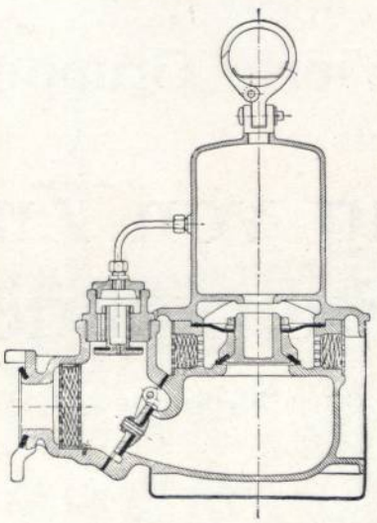


Abb. 3.

Wir dürfen es nicht unterlassen, besonders auf die außerordentliche, von keiner anderen Bremse bisher erreichte Durchschlagsgeschwindigkeit*) unserer Bremse hinzuweisen, wodurch die bei den bisherigen Versuchen zutage getretene überlegene Bremswirkung, und infolge der Verwendung des Anhängeventiles auch bei den längsten Zügen mit durchweg gebremsten Wagen, eine stoßlose Bremswirkung erzielt wird.

Unsere selbsttätige Luftsaugebremse findet auch Verwendung bei zahlreichen Bahnen mit elektrischem Betriebe, in welchem Falle eine Luftsaugepumpe die Stelle des Doppelluftsaugers vertritt.

Unsere selbsttätige Luftsaugebremse ist gegenwärtig bei zirka 700 Bahnen — ohne Berücksichtigung jener Bahnen, die nur ihre Übergangswagen mit unserer Bremse ausgerüstet haben — in Verwendung und wird von den Firmen Gebrüder Hardy, Maschinenfabrik und Gießerei, Wien, und Gresham & Craven, Ltd. Manchester, erzeugt.

Zu Auskünften über unsere Bremse stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

The Vacuum Brake Company Limited in London
General-Repräsentanz in Wien
II. Praterstraße Nr. 46.

*) Siehe: Die Durchschlagsgeschwindigkeit bei den Luftsauge- und Druckluftbremsen. Studien über unstetige Gasbewegungen von Dr. Karl Kobes o. ö. Prof. der Technischen Hochschule in Wien. Veröffentlicht in der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Heft Nr. 35 vom 2. 9. 1910.

Vierte Gruppe.

Herstellung von Zubehör für Fahrzeuge.

(Nach Städten geordnet.)

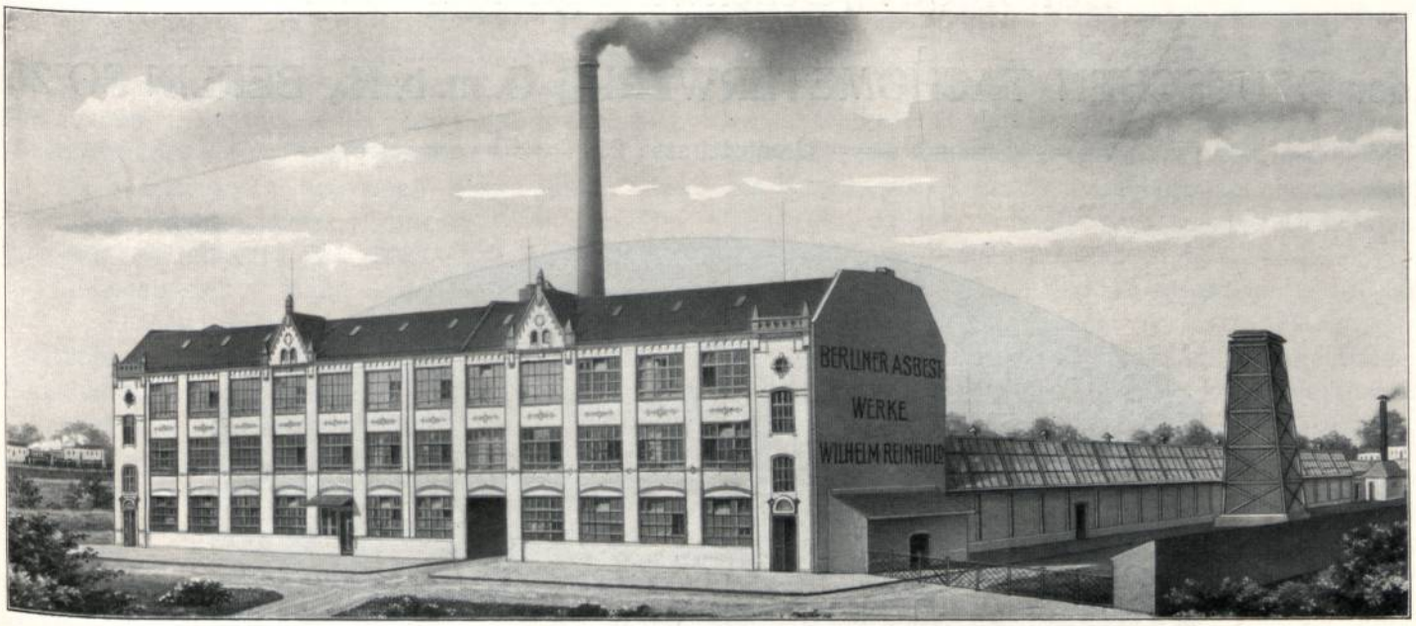
	Seite
A. Für Lokomotiven.	
Berliner Asbestwerke Wilhelm Reinhold, Berlin-Reinickendorf	323
Deutsche Tachometerwerke G. m. b. H., Berlin	324
Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin	325
Franz Marcotty, Berlin	326
E. Pielock, Berlin	327
Schmidt & Wagner, Berlin	328
Vacuum Adhesine Gesellschaft Mlitz & Comp., Charlottenburg	329
P. Suckow & Comp., Maschinenfabrik, Breslau	330
Schmidt'sche Heißdampfgesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe	331—335
De Limon Fluhme & Comp., Düsseldorf	336
Weinmann & Lange, Eisen- und Metallgießerei, Gleiwitz O.-S.	337
Dr. Th. Horn, Großzschocher-Leipzig	338
Schäffer & Budenberg, Magdeburg	339
Wilhelm Strube, G. m. b. H., Magdeburg	340
Steinle & Hartung, Quedlinburg	341
A. Mannesmann, Remscheid	342
B. Für Wagen.	
Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik G. m. b. H., Bremen	343
Fabrik technischer und sanitärer Steingutwaren G. m. b. H., Breslau	344
Dr. Hermann Schreiber, Elberfeld	345
Gebrüder Adt, A.-G., Forbach in Lothringen	346
August Schlüpers, Goch (Rhld.)	347
Arn. Kiekert Söhne, Schloß- und Beschlägefabrik, Heiligenhaus	348—349
Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., Köln-Kalk	350
Deutsche Kunstleder A.-G., Kötitz bei Coswig	351
Continentale Pegamoid-A.-G., St. Tönis bei Crefeld	352
Friedrich Kuhr, Scherfede	353
C. Allgemeines.	
F. F. A. Schulze, Metallwarenfabrik, Berlin	354—357
Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf	358—359
Hagen-Grünthaler Eisenwerke Schmidt, Schläper & Cie., Hagen i. W.	360
Fabrik für Eisenbahnbedarf Brenne, Hangarter & Comp., A.-G., Haspe	361
Gebr. Körting A.-G., Körtingsdorf bei Hannover	362
Metallschlauchfabrik Pforzheim G. m. b. H., Pforzheim	363

Außerdem:

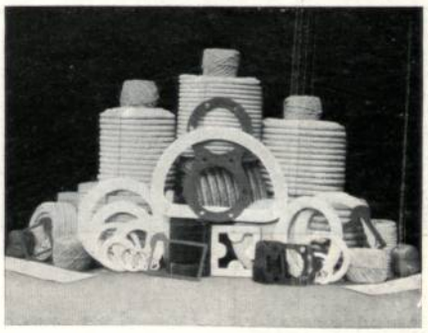
	Seite
Waggonfabrik L. Steinfurt G. m. b. H., Königsberg i. Pr.	*250—252*
Knorrbremse G. m. b. H., Boxhagen-Berlin	*312—316*
Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover	*317—319*
Maschinenfabrik vorm. Gebr. Guttsmann und Breslauer Metallgießerei A.-G., Breslau	*368*
Gesenkschmiederei Schwinn, Homburg	*379*
Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Berlin	*389—392*
Der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum i. W.	*393—396*
Westfälische Stahlwerke A.-G., Bochum	*397—398*
Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich	*419—421*
Julius Pintsch A.-G., Berlin	*600—609*

Siehe auch Gruppe 10.

Berliner Asbest-Werke Wilhelm Reinhold, Berlin-Reinickendorf.



Die *Berliner Asbest-Werke* wurden im Jahre 1878 begründet. Als Spezialität wurden Stopfbüchsenpackungen jeder Art hergestellt und kam die Firma durch diese Spezialisierung in die Lage, sich weitgehende Erfahrungen zu sammeln und deshalb das Beste und Praktischste auf den Markt zu bringen. Zu damaliger Zeit waren die Ansprüche, welche an die Stopfbüchsenpackungen gestellt wurden, sehr geringe; es wurden rohe oder gefettete Hanf-, Baumwoll- und Talkumpackungen gebraucht, die den damaligen Ansprüchen vollständig genügten. Mit dem Fortschritt der Technik im Dampfmaschinen- und Lokomotivbau steigerten sich auch die Anforderungen an das Packungsmaterial. Der Druck, unter dem die Maschinen arbeiteten, wurde höher, der Dampf heißer, doch auch diesen erhöhten Anforderungen wußte sich die Firma in jeder Weise anzupassen. Die früher verwendeten Materialien genügten zum Teil nicht mehr und man war gezwungen, andere Stoffe, welche hitzbeständiger waren, zu verwenden. In dem mittlererweile aufgetauchten Asbest war ein solches Material gefunden. Es wurden nunmehr Hochdruck- oder Überhitzerpackungen aus Asbestfäden hergestellt und nach Bedarf mit einem Fettpräparat oder einer Grafitschmiere getränkt und gleich quadratisch in entsprechenden Dimensionen auf besonderen Maschinen geflochten.

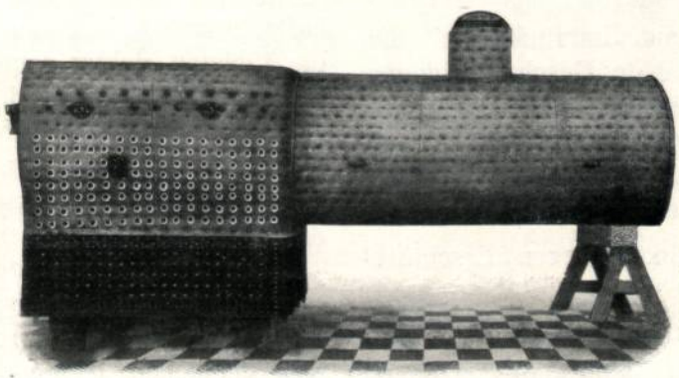


Auch den Fett- und Schmierpräparaten, die früher aus talgähnlichen Fetten bestanden, wurde Rechnung getragen, und es finden jetzt hauptsächlich Öle Verwendung, welche bei den höchsten Temperaturen sich nicht verflüchten oder verbrennen und auch ihre Schmierfähigkeit nicht verlieren. Das Bestreben, in der Technik reine Metallpackungen zu verwenden, führte zu der Idee, eine kombinierte Stopfbüchsenpackung, die sog. „Kronos-Packung" auf den Markt zu bringen, die sowohl alle Vorzüge der reinen Metallpackung, als auch der Faser-Packung in sich birgt. Für Pumpen eignet sich aus gutem Hanf, Ramie oder Baumwolle hergestellte Packung.

Mit der Fabrikation der Stopfbüchsenpackung geht die Herstellung der Dichtungs- und Isoliermaterialien Hand in Hand. Auch hier wurde den Ansprüchen Genüge geleistet und hat sich Asbest, teils als Platte oder mit Gummilösung vermischt, als vorzügliches Dichtungsmaterial bewährt. Mit Hochdruck-, sogen. Jt-Platten hat man für Flanschendichtungen gute Erfolge erzielt. Neuerdings werden dieselben durch eine fein um einen Bleidraht geflochtene Packungsschnur (Spiralitpackung) ersetzt, welche den Vorteil bietet, daß man durch Zusammenlegen dieser Schnur in Ringe, Rechtecke oder ovale Formen sofort Dichtungen herstellen kann, ohne mit Zeitverlust und Abfall rechnen zu müssen, der bei den aus vollen Platten herausgeschnittenen Ringen entsteht.

Für Mannloch- und ähnliche Dichtungen finden vielfach Asbestgewebe, welche mit Messing- oder Bleidraht durchwebt und mit Gummilösung getränkt sind, vorzüglich bewährte Verwendung.

Als Isoliermittel für Dampfkessel, Rohre, Wände usw. spielt Asbest ebenfalls eine große Rolle. An Stelle der früheren Haarfilze, Seidenabfälle usw. braucht man heutzutage für überhitzten Dampf eine gute Asbestfaser. Dieselbe wird in Asbestgewebe eingehüllt, gesteppt, mit allen nötigen Ein- und Ausschnitten versehen und so als Asbestmatratze für Lokomotiven und Kessel verbraucht.

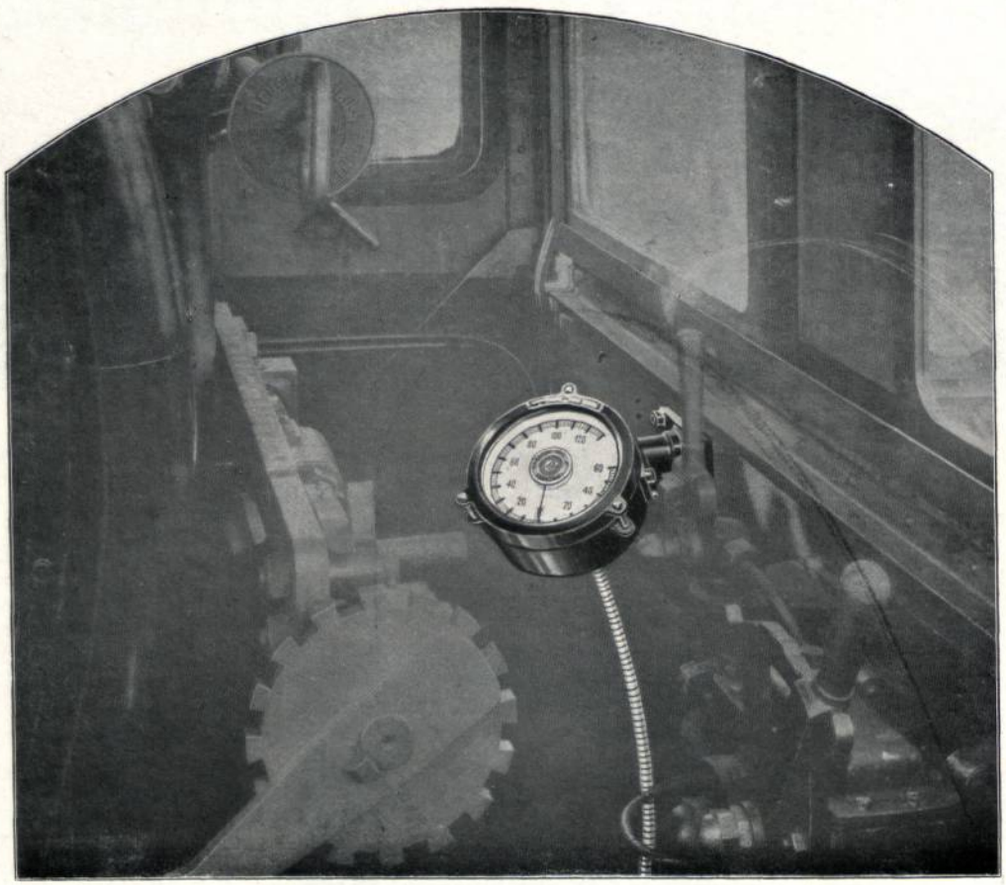


Die Berliner Asbestwerke zählen auf dem Gebiete der Packungen, Dichtungs- und Isoliermaterialien zu den leistungsfähigsten Firmen Deutschlands und sind daher jederzeit in der Lage, das Entsprechendste und Vorteilhafteste zu liefern.

Lokomotiv-Geschwindigkeitsmesser

der DEUTSCHEN TACHOMETERWERKE G. m. b. H., BERLIN SO. 26

Oranienstrasse 25.



Unser Lokomotivgeschwindigkeitsmesser verdankt seine Einführung bei der preußisch-hessischen Staatsbahn und anderen Eisenbahnen seinem außerordentlich einfachen und zuverlässigen System, sowie dem sehr bequemen Antrieb, welcher den Aufstellungsort des Geschwindigkeitsmessers unabhängig von der Antriebsachse der Lokomotive macht.

Die Vorzüge des magnet-elektrischen Systems sind in der Hauptsache folgende:

1. große Genauigkeit und Empfindlichkeit des Apparates, wodurch jede Geschwindigkeitsänderung sofort angezeigt wird;
2. eine gleichmäßige Einteilung der von Null beginnenden und überall richtig anzeigenden Skala;
3. völlige Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen;
4. geringer Kraftverbrauch;
5. jede Vermeidung von Zahnradübersetzungen im Instrument.

Bei dem nach unserem Patent hergestellten Geschwindigkeitsmesser kann bei gleicher magnetischer Kraft der Anzeigekörper am leichtesten gewählt werden, und hat er daher die größte Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen.

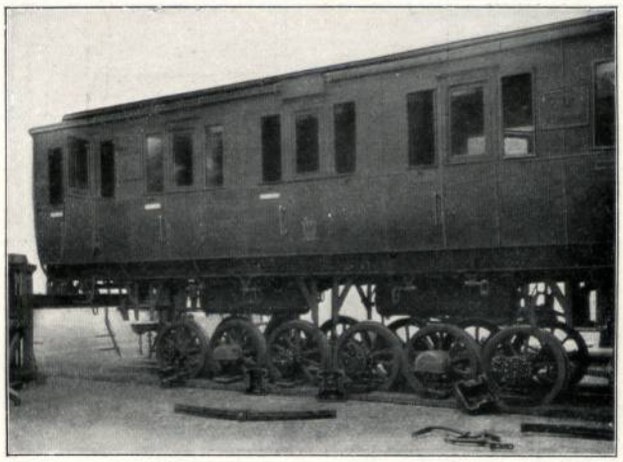
Der Ausschlag des Zeigers erfolgt bei unserem Apparate durch einen zylindrischen Metallkörper, der durch einen von der Triebachse in Umdrehung versetzten Magneten elektrisch beeinflußt wird. Fehlerhaftes Anzeigen ist daher bei unserem Apparate, wenn die Eichung richtig erfolgt ist, nicht möglich. Solange der Apparat betriebsfähig ist, muß er richtig anzeigen. Bei einem Defekt, der das Anzeigen beeinflußt, wird die Anzeige sofort gänzlich unterbrochen. Es ist somit ausgeschlossen, daß der Lokomotivführer durch falsche Anzeigen irregeleitet wird.

Die Genauigkeit der Anzeigen unseres Geschwindigkeitsmessers ist so groß, daß der Apparat auch vielfach als Tourenzähler in deutschen und außerdeutschen technischen Hochschulen Verwendung findet.

Kugellager im Eisenbahnwesen.

Die Resultate, die im allgemeinen Maschinenbau mit der Verwendung von Kugellagern erzielt worden sind, haben zu Versuchen bei der Königl. preußischen Eisenbahnverwaltung Anlaß gegeben.

Es waren z. B. bei einer Schiebebühne der Eisenbahn-Hauptwerkstatt Grunewald vor dem Einbau von Kugellagern der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken 6 Mann zur Bedienung erforderlich, während jetzt nach Ausrüstung mit D. W. F.-Kugellagern nur 2 Mann die Schiebebühne bedienen.



Auch durch die Lagerung der Drehscheiben in Kugellagern D. W. F. sind viele Mißstände der Gleitlagerung sowohl am Königsstuhl als auch an den Achsen beseitigt worden, da die Gefahr des Festfressens bei den starker Reibung ausgesetzten Drucklagern nicht mehr vorhanden ist und auch Schwierigkeiten infolge Einfrierens bei starkem Frost verhindert werden.

Versuche, die bei 2 Personenwagen der preußischen Staatsbahn angestellt wurden, haben folgende Resultate ergeben:

Wagen-Klasse	No.	Gewicht	bei Gleitlagern kg Zugkraft	bei Kugellagern D. W. F. kg Zugkraft
III	2672	16 130	350	25
II	1839	17 020	400	40
II und III	2672 zus. gekuppelt 1839	33 150	448	63

Bei Fahrversuch mit einer Geschwindigkeit von 40 km pro Stunde ergab sich als Wert für die dauernde Zugkraft für dieselben beiden Wagen bei Ausrüstung mit Gleitlagern 98 kg, bei Ausrüstung mit Kugellagern 88 kg, also eine Ersparnis von zirka 10 %.



Infolge der vollständigen Beseitigung von gleitender Reibung und Anordnung von Elementen, die ausschließlich aufeinander abrollen, geht der Schmiermaterialverbrauch auf ein Minimum herunter.

Es wurde z. B. an einem 4-achsigen Personenwagen der Württembergischen Staatsbahn festgestellt, daß der Ölverbrauch eines Achsschenkels pro Jahr nur 2 kg beträgt, die Bedienung des Lagers also wesentlich billiger ist, als die der Gleitlager, da nur zweimal im Jahre eine Auffüllung des Ölvorrates nötig ist.

Ferner berichtet Cyril J. Hopkins am 1. 7. 10 in einem Vortrage des American Institute of electrical Engineers über Versuche bei der Atlantic City and Shore Rail Road: Der 4-achsige Drehgestellwagen mit je 2 Laufringsystemen auf jedem Achszapfen ergab 23 % Ersparnis an Kilowattstunden pro Wagenmeile (engl.). Die Kugellager zeigten nicht die geringsten Anstände und erforderten nur zweimalige Schmierung im Jahre.

An einem Wagen der Metropolitain, Paris, befindet sich ein Elektromotor mit D. W. F.-Kugellagern, der mehr als 80 000 km zurückgelegt hat.

Infolge dieser Vorteile und besonders, da die zum *Anfahren* erforderliche Kraft die während der Fahrt notwendige nur wenig übersteigt, haben die Kugellager vielfach Verwendung gefunden für Bahnmeisterwagen und Draisinen, bei denen die Bedienung von Hand auf diesem Wege wesentlich erleichtert wird.

Daß Kugellager in den im Eisenbahnbetriebe notwendigen Hilfsmaschinen, wie Hebezeuge, Verladevorrichtungen, Transportanlagen, Rangierwinden, Zugbeleuchtungsmotoren usw. Verwendung finden, ist allgemein bekannt.

Im Feld- und Industriebahnbetriebe bürgern sich geeignete Kugellager-Konstruktionen gleichfalls mehr und mehr ein.

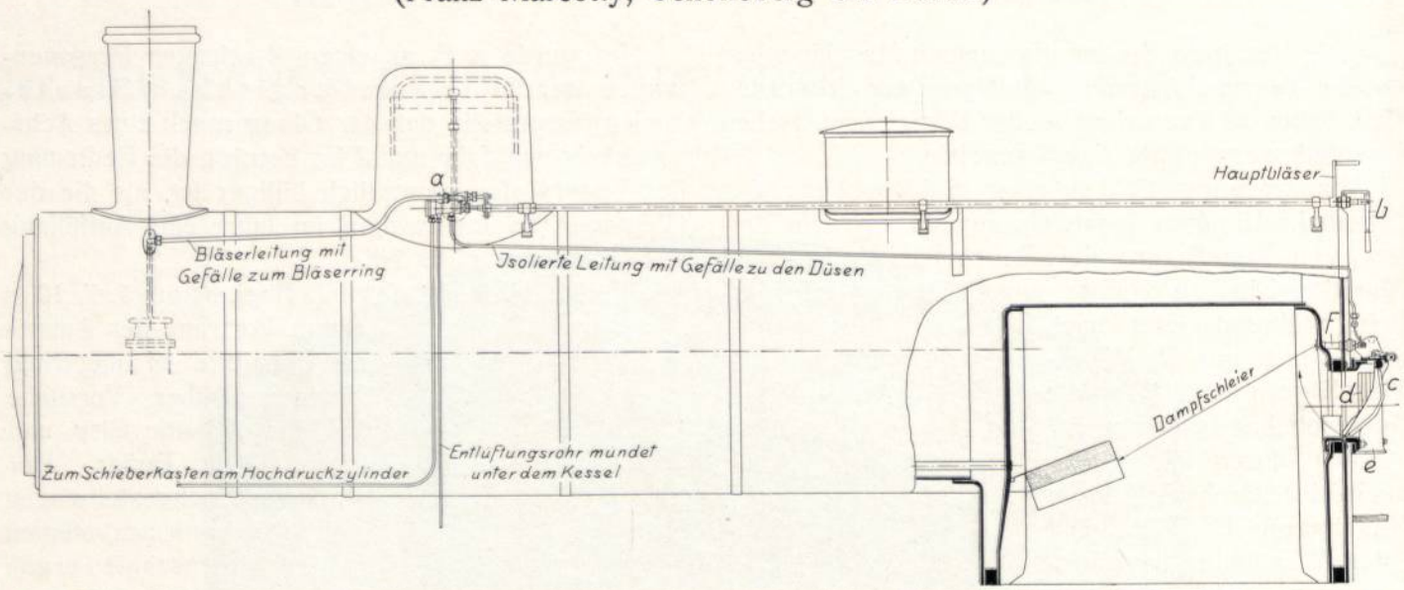


Die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken stellen ihre reichen Erfahrungen über Kugellager jedem Verbraucher zur Verfügung, um eine Gewähr für den richtigen Einbau und Betrieb der Kugellager zu haben.

Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken Berlin.

Rauchverbrennungs-Einrichtung Bauart Marcotty.

(Franz Marcotty, Schöneberg bei Berlin.)



Analysen

ohne Einrichtung:

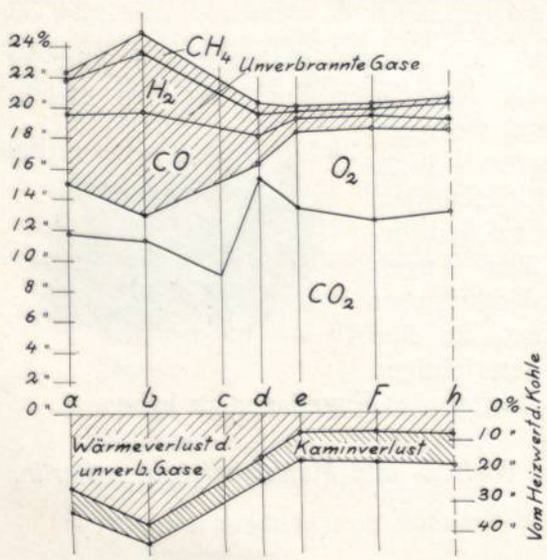
Zeit		CO_2%	O_2%	CO%	H_2%	CH_4%	N_2%	Bemerkungen
a	2^{29}	12,00	0,50	4,96	2,40	0,58	79,56	Bei Regulatorschl.
b	2^{48}	9,30	1,00	9,57	6,58	1,20	72,35	Im Stillstande
e	2^{53}	15,00	1,40	2,79	0,93	0,28	79,60	1Min. n. Aufwerf.
h	2^{59}	14,75	1,00	4,21	1,03	0,34	78,67	3 " " "
F	3^{09}	14,80	0,70	5,07	1,31	0,37	77,75	2 " " "
a	3^{14}	12,90	1,10	7,74	1,43	0,43	76,40	Bei Regulatorschl.
h	3^{22}	17,50	1,90	0,27	0,18	0,11	80,04	3Min. n. Aufwerf.
b	3^{29}	12,90	0,90	7,64	2,24	0,46	75,86	Im Stillstande
f	3^{33}	13,10	6,60	—	—	—	80,30	2Min n. Aufwerf.
e	3^{36}	13,15	5,60	0,33	0,14	0,05	80,73	1 " " "
	4^{41}	Gasballon verunglückt						
h	4^{48}	9,00	10,70	0,21	0,21	0,08	79,80	3Min. n. Aufwerf.
b	4^{51}	14,00	1,30	2,82	0,56	0,14	81,18	Im Stillstande
f	4^{56}	10,00	9,20	—	—	—	80,80	2Min. n. Aufwerf.
e	5^{04}	11,80	7,30	0,16	0,13	—	80,61	1 " " "
a	5^{06}	9,70	9,60	—	—	—	80,70	Bei Regulatorschl.
b	5^{21}	13,00	1,00	5,10	1,74	0,63	78,53	Im Stillstande
e	5^{30}	10,90	7,90	0,27	0,09	0,14	80,70	1Min. n. Aufwerf.
f	5^{34}	11,30	7,80	—	—	—	80,90	2 " " "
h	5^{42}	12,1	6,9	—	—	—	81,00	3 " " "

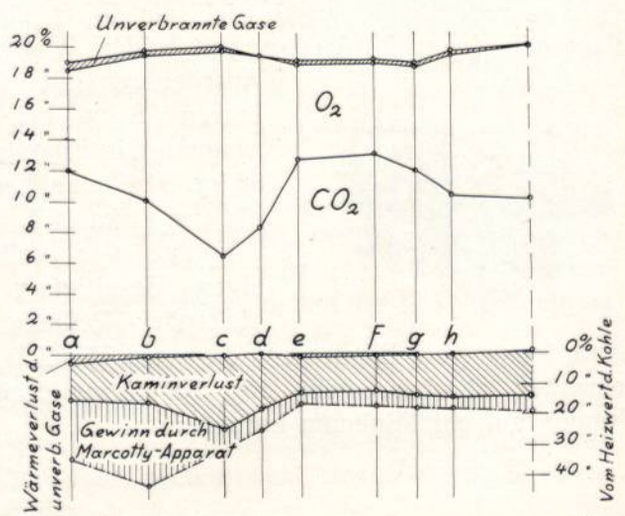
a Selbsttätiges Absperr- und Bläserventil, durch das mit dem Öffnen des Regulators der Dampfschleier in Tätigkeit gesetzt wird. Mit dem Schluß des Regulators kommt Bläserwirkung hinzu, die beim Anfahren der Maschine wieder aufgehoben wird. Ventil *a* kann nur bei geschlossenem Regulator mit Hilfe von *b* zugedrückt werden. *c* Kipptür, die sich etwaigen Dampf- und Feuerströmen bei Kesseldefekten entgegenstellt und die Luft nach Maßgabe des jeweiligen Vakuums in die Feuerkiste durch *e* eintreten läßt. Seitliche Luftschächte *e* enthalten Klappen, die sich öffnen und schließen. *f* Hohler Stehbolzen mit herausnehmbarer Düse.

Analysen

mit Einrichtung:

Zeit		CO_2%	O_2%	CO%	H_2%	CH_4%	N_2%	Bemerkungen
c	2^{41}	8,20	11,10	—	—	—	80,70	Beschickg. wahr. fährt
b	2^{48}	14,10	5,30	—	—	—	80,60	Im Stillstande
e	2^{53}	15,85	2,55	—	—	0,27	81,33	1Min. n. Aufwerf.
f	2^{59}	16,20	2,40	—	—	—	81,40	2 " " "
h	3^{11}	10,50	9,20	—	—	—	80,30	3 " " "
a	3^{14}	14,60	3,10	0,44	0,31	0,30	81,25	Bei Regulatorschl.
e	3^{21}	12,60	5,00	0,27	0,09	0,14	81,90	1Min. n. Aufwerf.
f	3^{26}	12,00	7,50	—	—	—	80,50	2 " " "
b	3^{28}	7,80	11,65	—	—	—	80,55	Im Stillstande
h	3^{37}	11,80	7,55	—	—	—	80,65	3Min. n. Aufwerf.
	4^{38}	Gasballon verunglückt						
b	4^{48}	10,15	8,85	0,16	0,13	0,13	80,58	Im Stillstande
e	4^{50}	10,30	9,00	—	—	—	80,70	1Min. n. Aufwerf.
f	5^{20}	12,65	6,35	—	—	0,14	80,86	2 " " "
a	5^{34}	10,00	8,50	—	—	0,14	81,36	Bei Regulatorschl.
h	5^{40}	10,20	9,30	—	—	—	80,50	3 Min. n. Aufwerf.
b	5^{47}	10,20	8,80	—	—	—	81,00	Im Stillstande
e	5^{56}	10,90	8,70	—	—	—	80,40	1Min. n. Aufwerf.

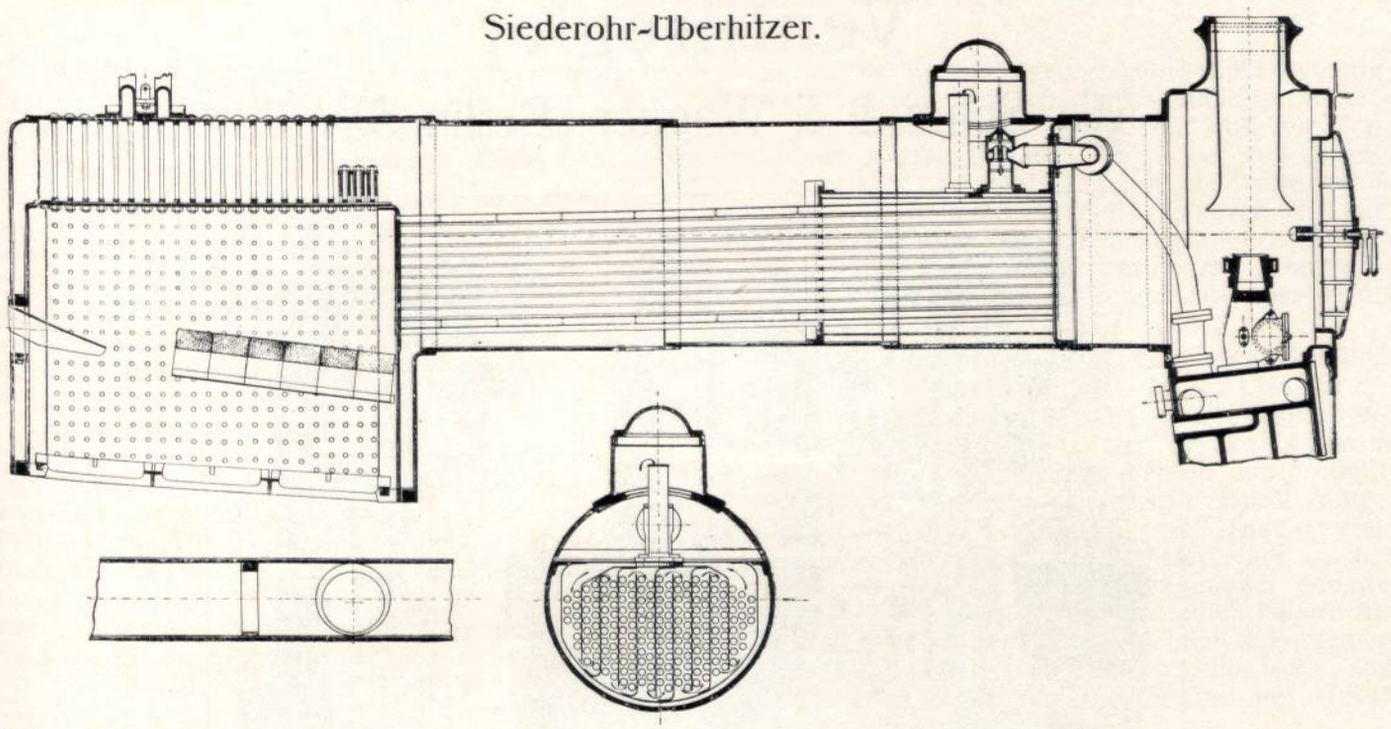




E. Pielock, Ingenieur, Berlin W. 30.

Patentwirbelringe für Lokomotivkessel.

Siederohr-Überhitzer.



Kohlenverbrauch:

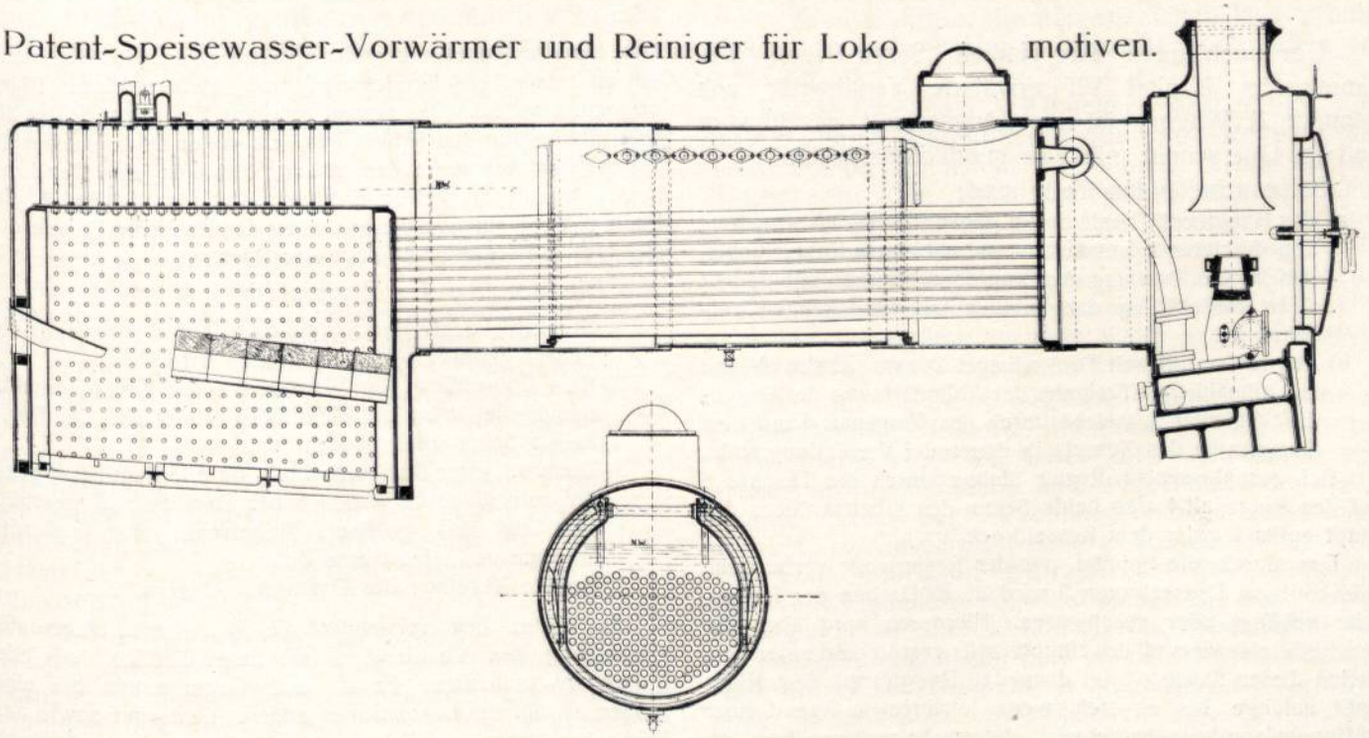
a. Für eine Leistung von 4800 Kg gesättigten Dampfes von 12 Kg qcm und Verwendung von Kohlen mit 7000 W. E. Heizwert . . . . . pro Stunde 639 Kg

b. Für die gleiche Leistung unter Verwendung von *Patent-Wirbelringen* . . . pro Stunde 562 Kg

c. Für die gleiche Maschinenleistung bei Verwendung von um *60° C. überhitzten Dampfes, Flachschiebersteuerung* und *Patent-Wirbelringen* . . . . . pro Stunde 499 Kg

d. Für die gleiche Maschinenleistung, bei Verwendung von um *160° C. überhitzten Dampfes, Kolbenschieber-* oder *Ventilsteuerung* und *Patent-Wirbelringen* pro Stunde 409 Kg

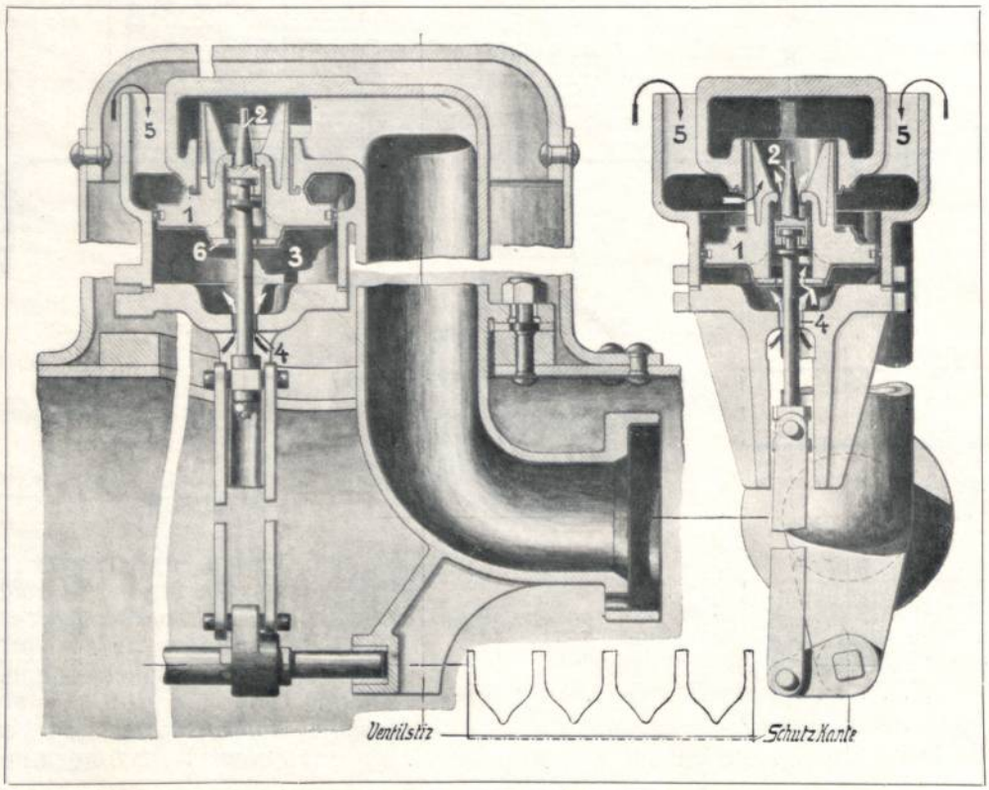
Patent-Speisewasser-Vorwärmer und Reiniger für Lokomotiven.



In den beiden an den Seiten des Röhrenbündels angeordneten, durch eine Reihe von Röhren miteinander verbundenen Kammern, wird das Speisewasser auf ca. 150° C. vorgewärmt. Bei genannter Temperatur werden die meisten Kesselstein bildenden Salze unlöslich, fallen zu Boden und werden von dort entfernt.

Ventilregler

von Schmidt & Wagner, Berlin SW. 11.



Der auch unter dem Namen „Servo-Regler" bekannte, im Kapitel VII erwähnte Ventilregler von Schmidt & Wagner ist im Längsschnitt geschlossen und im Querschnitt teilweise geöffnet dargestellt.

Seine arbeitenden Teile sind:

a) das Hauptventil 1 mit einem gegen die Gehäusewandung abgedichteten Arbeitskolben und mit einem Rohrschieber, der für die Regelung des Dampfdurchflusses mit den in ihrer Abwickelung dargestellten Durchbrechungen versehen ist.

b) das Hilfsventil mit Drosselkegel 2 zum Abschluß und zur allmählichen Freigabe der Abflußöffnung der Gegendruckkammer 3, welche durch den Ringspalt 4 mit dem Dampfraum des Kessels in dauernder Verbindung steht.

Bei geschlossenem Regler stehen durch die Taschen 5 und den Ringspalt 4 also beide Seiten des Arbeitskolbens des Hauptventils 1 unter dem Kesseldruck.

Das durch die Spindel mit der Reglerwelle verbundene Hilfsventil mit Drosselorgan 2 wird durch Drehen der Reglerwelle geöffnet oder geschlossen. Hierdurch wird aber der Gleichgewichtszustand des Hauptventils gestört und unter dem Einfluß dieser Störung folgt dann das Hauptventil dem Hilfsventil solange, bis es sich, wenn letzteres in irgend einer Eröffnungslage festgehalten wird, diesem so weit genähert hat, daß Zu- und Abfluß der Gegendruckkammer dabei gleich geworden sind. In dieser Gleichgewichtslage verharrt das Hauptventil, frei im Dampfe schwimmend, solange unverrückbar fest, bis eine Veränderung der Eröffnungslage des Hilfsventils es zu einer gleichgerichteten und gleichwertigen Eigenbewegung zwingt. Das einmal geöffnete Hauptventil folgt also jeder Bewegung des Hilfsventils, als wenn beide mechanisch fest miteinander verbunden wären, trotzdem eine Berührung beider Ventile in keiner Eröffnungsstellung stattfindet. Die Platte 6 dient nur zum Herausheben des Hauptventils aus dem Gehäuse bei einer Demontage des Reglers.

Die Vorzüge des Reglers sind:

1. Spielend leichte Betätigung, da nur das Hilfsventil vom Führer geöffnet oder geschlossen wird.
2. Kein Überreißen von Wasser, da die Dampfentnahme unmittelbar unter der Domdecke erfolgt und der Regler keiner Schmierung bedarf.
3. Dauernd guter Dampfabschluß, da alle Ventilsitze gegen die korrodierende Wirkung des Dampfstrahls geschützt sind und das geöffnete Hauptventil sich außerdem langsam um seine Achse dreht.
4. Feinste Regelung des Dampfdurchflusses.

In letzter Zeit verwendet die Kgl. Preuß. Staatsbahn-Verwaltung den Ventilregler fast ausschließlich bei allen Lokomotiv-Neubauten. Er ist auch ferner schon bei einer großen Anzahl von Lokomotiven anderer deutscher sowie ausländischer Staats- und Privatbahnen in Verwendung. In seiner Ausgestaltung als Regelventil, Druckminder-, Selbstschluß- und Fernsteuer-Ventil hat diese Bauart endlich auch bei stationären Dampfanlagen schon große Verbreitung gefunden.

Sparöler für Eisenbahn- und Straßenbahnfahrzeuge.

Patent der Vacuum-Adhesine-Gesellschaft m. b. H.

Bei Eisenbahnfahrzeugen kann eine erhebliche Ölersparnis dadurch erreicht werden, daß deren Schmierapparate nur während der Fahrt, nicht aber auch beim Stillstande der Fahrzeuge Öl abgeben.

Im Eisenbahnbetrieb mit Dampflokomotiven verwendet man daher mit gutem Erfolge Schmierpressen und Schmierpumpen, die sich beim Stillstand der Lokomotiven selbsttätig außer Betrieb setzen, sowie auch die abstellbaren Zentral-Schmierapparate mit Niederschlagwasserwirkung (Dampflubrikatoren). Alle die vorgenannten Apparate sind aber nur zur Schmierung der mit Dampf in Berührung kommenden Lokomotivteile geeignet, während sie für das Gestänge der Lokomotiven gar nicht und für Achsenschmierung nur schwierig anwendbar wären, und zwar auch nur die Schmierpumpen. Aber gerade die Achsenschmierung, besonders diejenige der Lokomotiven, erfordert eine der Arbeitsleistung der Lokomotiven gut angepaßte Schmierung. Die Dochtschmierung ist in dieser Hinsicht ganz unvollkommen, denn sie kann bei rascher Fahrt auf der Horizontalen und im Gefälle nicht reichlicher Öl fördern als bei langsamer Fahrt, aber sie kann auch nicht beim Stillstand der Lokomotiven und Wagen das Aufhören der Schmierung und eine damit verbundene Ölersparnis bewirken. Zur Erreichung einer nennenswerten Ölersparnis als auch gleichzeitigen vollkommenen Schmierung in jeder Beziehung, und zwar bei Dampflokomotiven, Eisenbahnwagen und Straßenbahnwagen, hat die Firma *Vacuum-Adhesine-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg,* selbsttätig wirkende Stangen- und Lagerschmiergefäße unter der Bezeichnung „Ideal-Schmiergefäße" auf den Markt gebracht. Nach den vorliegenden Betriebsergebnissen bei Lokomotiven und Straßenbahnen entsprechen die „Ideal-Schmiergefäße" allen Anforderungen und ermöglichen eine Schmiermittelersparnis von 40—60 % (siehe Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung, Jahrbuch 1910).

Bei diesen „Ideal-Schmiergefäßen" erfolgt die Ölförderung *nur während des Betriebes* unter der Wirkung der Erschütterungen des sich bewegenden Fahrzeuges bezw. Maschinenteils mittels einer dabei in Schwingungen versetzten „federnd aufgehängten, im Ölbehälter untergebrachten Ölförderbuchse". Beim Stillstand der Fahrzeuge findet überhaupt keine Ölabgabe statt, woraus sich eine bedeutende Ölersparnis ergibt. Ein weiteres Merkmal der „Ideal-Schmiergefäße", wie sie jetzt vorliegen, besteht in der genau einstellbaren und von außen regelbaren, dem Schmiermittel, der Jahreszeit und den Erfordernissen des zu schmierenden Maschinenteils genau anpassenden Ölabgabe.

Ein weiterer Vorteil der „Ideal-Schmiergefäße" ist der praktische Verschluß der Füllöffnung der Stangenschmiergefäße, bei denen zwar ein bequemes Einfüllen des Öles ermöglicht wird, andererseits aber ein Offenbleiben der Schmiergefäßdeckel und ein Herausschleudern des Öles während der Fahrt verhindert wird. Dieser Vorzug ist für die Gestängeschmierung bei Lokomotiven ganz besonders wichtig. Ein Vergleich der Stangenschmiergefäße mit selbsttätig sich schließendem Deckel, mit anderen Konstruktionen ergibt, daß das Füllen bei den „Ideal-Schmiergefäßen" bequem ist und der selbsttätige Abschluß der Ölbehälter ein Herausschleudern des Öles, ein Beschmutzen der Stangen der Lokomotiven beim Füllen wie der Fahrt sicher verhindert. Damit ist wiederum eine nicht zu unterschätzende Ölersparnis verbunden.

Die Ölersparnis beträgt bei den „Ideal-Schmiergefäßen" wie oben erwähnt 40—60 %. Eine 2/4 gekuppelte Schnellzugslokomotive verbrauchte pro 1000 Lok.-Kilometer sogar nur 5,6 kg Adhesine Superioröl, ein Straßenbahnwagen in durchschnittlich täglich 17 stündiger Betriebszeit bei 4 Motorachslagern nur 2,97 kg Motoröl pro Monat = etwa 1,45 g pro Stunde und Achse. Bei einer solchen enormen Ölersparnis wird der gegenüber den gewöhnlichen Dochtölern nur unwesentlich höhere Anschaffungspreis der Ideal-Öler reichlich aufgewogen. Der Mehrpreis spielt auch deshalb keine Rolle, weil die dauernden Ausgaben für Dochte bei „Ideal-Schmiergefäßen" fortfallen.

Die „Ideal-Schmiergefäße" ermöglichen auch die seit vielen Jahren angestrebte „Ober- und Unterschmierung" der Achslager, bei welcher die Oberschmierung *nur während des Betriebes* Öl an die Achslager, bezw. gleichzeitig an die Unterschmierung abgibt, wodurch eine überaus vorzügliche Schmierung der Achsschenkel erzielt wird.

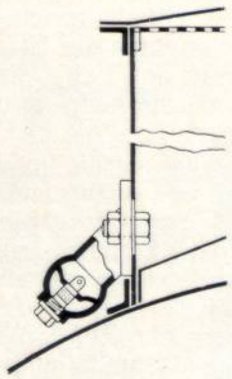
Hieraus resultiert auch die neuartige Achsbuchsenkonstruktion, die den speziellen Bauverhältnissen der Voll-, Klein- und Straßenbahnwagen anzupassen ist.

Bei dieser neuen Achsbuchsenkonstruktion wird auf eine jeden Augenblick ausführbare Revision der Achsschenkel Rücksicht genommen, ferner auf die Möglichkeit, der Unterschmierung augenblicklich größere Ölmengen zuführen zu können, und auch auf die Erreichung einer durch das „Ideal-Schmiergefäß" zu bewirkenden *besonderen Schmierung des Achsschenkelstoßes,* wodurch die Lebensdauer der Achsschenkel wesentlich erhöht wird, wie praktische Betriebsergebnisse gezeigt haben.

Die „Ideal-Schmierung" stellt demnach ein neues Sparsystem bei Eisenbahnfahrzeugen dar, das mit Aufwendung von viel Arbeit und Geld durch eine große Anzahl Versuche und fortgesetzte Verbesserungen von der Vacuum-Adhesine-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg, auf die jetzige Stufe der Vollkommenheit gebracht worden ist. Über die verschiedenen Anwendungsarten der „Ideal-Schmiergefäße" bei Lokomotiven, Eisenbahn- und Straßenbahnwagen gibt eine von der Firma *Vacuum-Adhesine-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Charlottenburg,* in fast allen europäischen Sprachen herausgegebene Broschüre erschöpfenden Aufschluß. Über ihre Auftrieböler und Schmierpumpen hat die Firma besondere Kataloge herausgegeben.

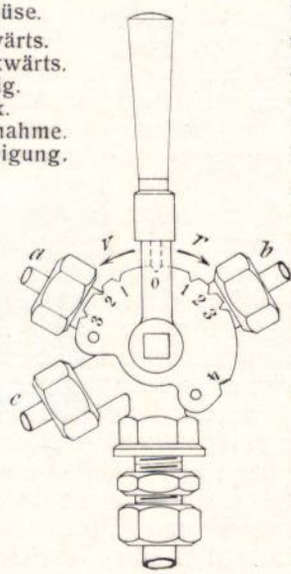
P. Suckow & Comp., Inh. Robert Meyer – Breslau.

Fabrik für Maschinen-, Dampfkessel- und säurebeständige Armaturen.

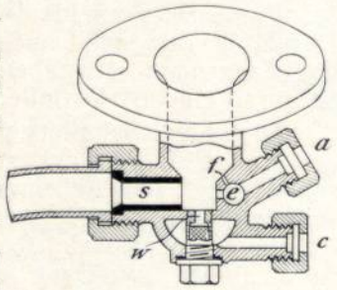


Patent-Preßluft-Sandstreuer.

a. Streuluftrohr „Rückwärtsfahrt".
b. „ „Vorwärtsfahrt".
c. Reinigungsluftrohr.
e. Streuluftdüse.
f. Auflockerungsdüse.
w. Reinigungsdüse.
rechts: *v.* Vorwärts.
r. Rückwärts.
1. mäßig.
2. stark.
3. Ausnahme.
4. Reinigung.



Einen wichtigen Fabrikationszweig der Firma bildet ihr *Patent-Preßluft-Sandstreuer* neuster Bauart mit Reinigungsvorrichtung und 2 Luftleitungen, die eine zur Sandstreuung und Sandauflockerung, die zweite zur Reinigung der etwa durch unreinen, feuchten, lehmhaltigen steinigen Sand verstopften Düsenkörper.



Die Sandstreuvorrichtungen der Lokomotiven haben den Zweck, bei feuchten und schlüpfrigen Schienen die Reibung zwischen Rad und Schienen zu vergrößern und zwar besonders beim Anfahren zur Erreichung einer größeren Anzugskraft und beim Anhalten zur Erhöhung der Bremswirkung.

Gleichwie bei allen wichtigen Erfindungen die Grundidee in allen Stadien ihrer Fortentwickelung beibehalten wurde, ist auch bei dem neuesten Sandstreuer, den die Firma P. Suckow & Comp. konstruierte, das Prinzip verfolgt worden: 1.) *Die absolute Betriebssicherheit des Sandstreuers während des Betriebes zu erhalten* durch eine besondere, im Düsenkörper neben der Streudüse *s* angeordnete Reinigungsdüse *w, welche von einer besonderen Reinigungs-Luftleitung c gespeist wird,* 2.) die Düsen- und Hahnkonstruktion derart zu verbessern, daß der Sand während des Streuens *zum Nachfallen aufgelockert wird,* und daß bei *geringstem Luftverbrauch* eine *ausreichende Menge Sand zwischen Schiene und Rad getrieben wird,* 3.) daß der Lufthahn ganz nach Erfordernis in 4 fixierten Stellungen für Mäßig-, Stark- und Ausnahme-Streuung und für Reinigung festgestellt werden kann, *wonach der Lokomotivführer bei Notfällen die Hände frei hat für andere wichtige Handhabungen* (Abb. rechts).

Bereits im Jahre 1902 baute die Firma Patent-Preßluft-Sandstreuer, die außer der Streuerluftdüse *e* und einer von der Streuluft gespeisten und nur während des Streuens tätigen Auflockerungsdüse *f* noch die *eminent wichtige Reinigungsvorrichtung besitzt mit besonderer, von der Streuluftleitung unabhängigen Reinigungsluftleitung.*

Dieser Preßluft-Sandstreuer, bei dem die Düsen *innerhalb* des Sandkastens angebracht werden, wurde bei allen deutschen und den meisten ausländischen Staatseisenbahnen eingeführt. Von unerreichter Vollkommenheit ist der neueste Preßluft-Sandstreuer, Patent von 1907. Bei diesem werden die Düsenkörper leicht zugänglich *außen* am Sandkasten angebracht, und der Anwendungsbereich der Reinigungsvorrichtung ist dahin erweitert, daß außer der unterhalb der Streuluftdüse in den Sandraum des Düsenkörpers ausmündenden Reinigungsdüse *w* auch Reinigungsdüsen seitliche und oberhalb der Streuluftdüse angebracht sein können. In der Regel genügt aber die eine Reinigungdüse *w* unterhalb der Streuluftdüse (Abb. links).

Der neueste Patent-Preßluft-Sandstreuer ist deshalb der vollkommenste aller existierenden, denn er kann vermöge seiner gründlichen Durchbildung auch bei Verwendung feuchten, lehmhaltigen oder steinigen Sandes, wie man ihn im Notfall von der Strecke entnehmen muß, *während der Fahrt absolut betriebssicher erhalten werden,* da jede Verstopfung nur durch momentane Einstellung des Lufthahnes auf „Reinigung" vom Führerstande aus mit kurzem kräftigen Luftstoß, *der von der tiefsten Stelle durch den ganzen in Betracht kommenden Raum des Düsenkörpers bis nach dem Sandkasten wirkt, sicher beseitigt wird,* bei voll göffnetem Lufthahn und vollem Luftdruck des Luftbehälters; die Sandklumpen werden durch Anschlagen an den Sandkastenwänden zerkleinert.

Der Sandstreuer hat bei genügender Sandförderung den sparsamsten Luftverbrauch und entspricht allen Anforderungen, die an einem Lokomotivsandstreuer gestellt werden müssen.

Als Spezialität liefert die Firma ferner: *Selbsttätig sich regulierende Gasfeuer für jede Gasart zum Auf- und Abziehen der Eisenbahn-Radreifen,* von denen eine große Anzahl in Eisenbahn- und Straßenbahn-Werkstätten im Betriebe ist. *Brücken-Durchbiegungs-Meßapparate,* Lokomotiv- und Dampfkessel-*Armaturen* jeder Art, *Kondenstöpfe, Dienstausteiler, Patent-Ölgasanstalten. Säurebeständige Armaturen.*

Schmidtsche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe.

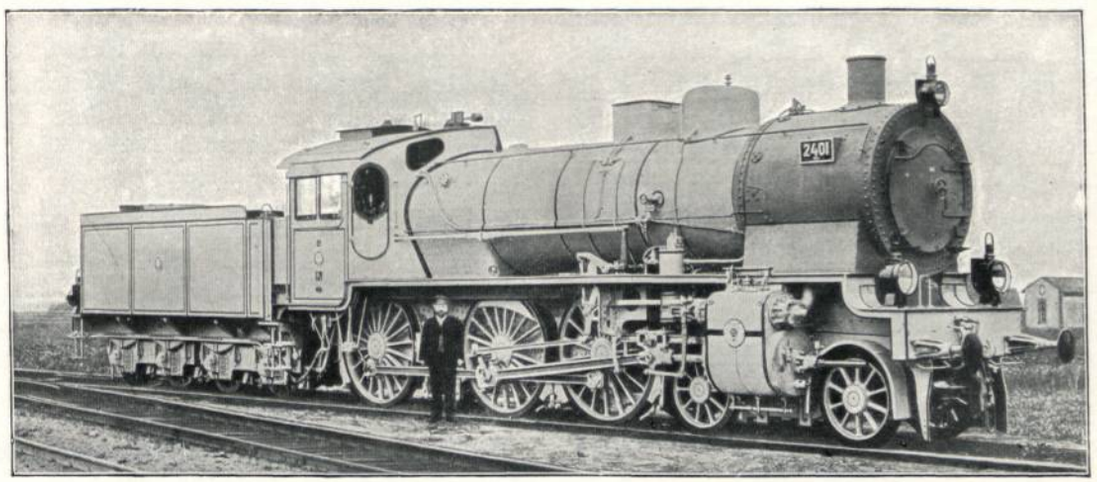


Abb. 1. $^{3}/_{5}$ gek. (4-6-0) Heißdampf-Zwillingslokomotive der Preußischen Staatsbahnen.

Die große Verbreitung und allgemeine Anerkennung, deren die Heißdampflokomotive Bauart Schmidt sich heute erfreut, läßt fast vergessen, daß es sich dabei um eine noch ziemlich neue Erfindung handelt, deren Einführung sich die größten inneren und äußeren Schwierigkeiten entgegenstellten.

Wilhelm Schmidt's Verdienst ist es, den hohen wirtschaftlichen Wert der starken Überhitzung des Dampfes für den Maschinenbetrieb zuerst erkannt zu haben. Nach jahrelangen Arbeiten auf dem Gebiete der Wärmemotoren überzeugte er sich im Jahre 1890, bei Gelegenheit von Versuchen mit Heißluftdampfmaschinen, daß die Anwendung von Wärmegraden bis 350 ° C., wenn eine geeignete Ausbildung der Einzelheiten der Maschinen stattfand, sich anstandslos ermöglichen ließ. Diese Erkenntnis führte zu langen erfolgreichen Versuchen mit hochüberhitztem Dampf an ortsfesten Maschinen. Diese wurden auf Veranlassung des mit Schmidt befreundeten Herrn Henkel, derzeitiger Direktor der Maschinenbau-A.-G. vorm. Beck & Henkel in Cassel, welcher auch jetzt noch in der Heißdampfsache tätig ist, im Jahre 1891 auf genanntem Werk vorgenommen und wurde auch dort im Jahre 1894 die erste Schmidtsche Heißdampf - Tandem - Verbundmaschine ausgeführt. Die Veröffentlichung der mit dieser erzielten äußerst günstigen Betriebsergebnisse durch Prof. Schröter in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure erregte in der Fachwelt Aufsehen und erbrachte den Beweis der anstandslosen und vorteilhaften Anwendbarkeit hochüberhitzten Dampfes.

Die ersten beiden Probelokomotiven mit Heißdampf wurden auf Antrag von W. Schmidt nach seinen Angaben im Jahre 1897 von der preußischen Eisenbahnverwaltung der Lokomotivfabrik Henschel & Sohn in Cassel und der Maschinenbau-A.-G. Vulkan Stettin in Auftrag gegeben und im Jahre 1898 in Betrieb genommen, nachdem der Wirkl. Geh. Oberbaurat Müller und Geh. Baurat Garbe die Bedeutung der Schmidtschen Erfindungen für den Lokomotivbetrieb erkannt und in warmer Weise sich der Angelegenheit angenommen hatten. Die Möglichkeit der Übertragung

der ausgezeichneten mit hoch überhitztem Dampf bei ortsfesten Maschinen gemachten Erfahrungen auf die weit schwierigeren Verhältnisse des Lokomotivbetriebes galt jedoch damals noch so wenig gegeben, daß der Umbau in Sattdampflokomotiven für den Fall des Mißlingens des Versuches mit überhitztem Dampfe bei der Bestellung der beiden Lokomotiven von vornherein in Aussicht genommen wurde. Beide Lokomotiven sind indessen dauernd im Betrieb geblieben, obschon die Bauart der Heißdampflokomotiven auf Grund dieser ersten Versuche noch erhebliche Vervollkommnungen erfahren hat. Im Jahre 1900 wurde eine von A. Borsig ausgeführte Heißdampflokomotive der Preußischen Eisenbahnverwaltung auf der Weltausstellung in Paris zuerst der Öffentlichkeit vorgeführt.

Der wichtigste Teil der Heißdampflokomotiven, der Überhitzer, hat mehrere Wandlungen durchgemacht, doch war die Bauart des Überhitzers der beiden ersten Versuchslokomotiven in ihren Grundzügen schon die gleiche wie die des jetzt allgemein üblichen Rauchröhrenüberhitzers. Ein wesentlicher Unterschied bestand jedoch darin, daß bei ersteren der ganze Überhitzer in einem einzigen weiten Flammrohre des Langkessels untergebracht war, während der später eingeführte Rauchröhrenüberhitzer in eine Anzahl Gruppen aufgelöst ist, deren Elemente einzeln in je ein erweitertes Rauchrohr eingebaut sind. Bei einer Reihe anderer Heißdampflokomotiven ist der Überhitzer in die Rauchkammer verlegt worden, der die erforderliche Menge heißer Rauchgase durch ein besonderes weites Rauchrohr erhält. Diese Anordnung hat sich gegenüber dem Rauchröhrenüberhitzer bezüglich der Wärmewirkung als gleichwertig erwiesen, doch zeichnet sich der letztere noch besonders durch größere Einfachheit, geringeres und mehr über die Länge des Kessels verteiltes Gewicht, leichtere Zugänglichkeit und bequemeren Ein- und Ausbau sowie durch geringere Herstellungskosten aus. Bei Lokomotiven mit innen liegenden Zylindern, also auch bei Vierzylinderlokomotiven der meist üblichen Bauart, fehlt überhaupt in der Rauchkammer der erforderliche Raum zur bequemen Unterbringung des Überhitzers.

Die Überhitzung des im Kessel erzeugten gesättigten Dampfes, d. h. seine Weitererhitzung nach dem Verlassen des Kessels, ohne Erhöhung der Spannung erfolgt auf dem Wege des Dampfes von dem Kessel zu den Dampfzylindern. Zur Aufnahme des Überhitzers sind Rauchröhren von 118—136 mm lichter Weite in zwei bis vier Reihen oben im Langkessel angeordnet (Abb. 2). Die einzelnen Überhitzerelemente (Abb. 3 u. 4) bestehen aus je vier Rohrsträngen, am besten von nahtlos gezogenen Stahl-

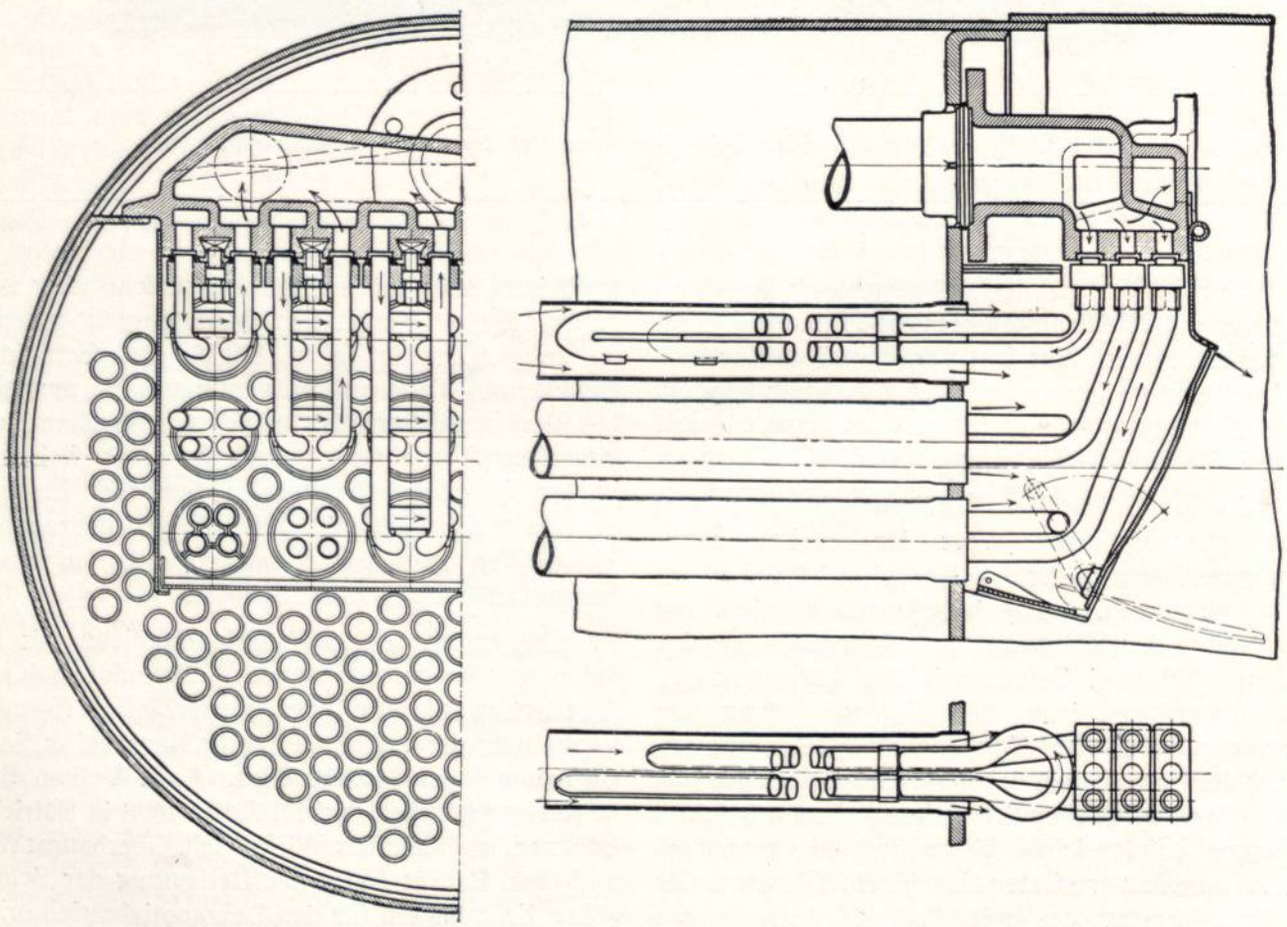


Abb. 2. Rauchröhren-Überhitzer Patent Wilh. Schmidt.

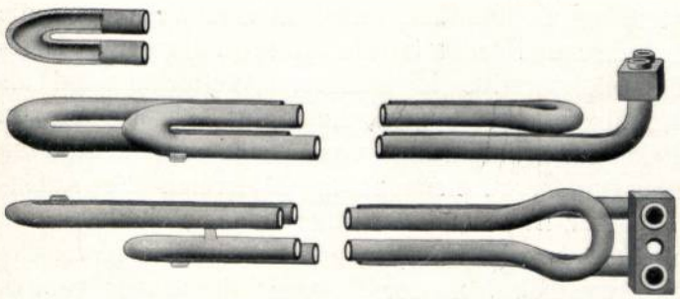


Abb. 3. Überhitzerelement.



Abb. 4. Überhitzerelement.

röhren, die durch Verschraubung mittels Verbindungskappen oder neuerdings durch Verschweißung mit verstärkten Spitzen zu je einer einzigen Rohrschlange vereinigt sind. Der vom Kessel kommende gesättigte Dampf strömt mit erheblicher Geschwindigkeit durch die engen und langen Überhitzerrohre, so daß eine wirksame Übertragung der Wärme von den Rohren auf den Dampf und eine das Durchbrennen verhinderte Abkühlung der ersteren erzielt wird. Die Überleitung des Dampfes vom Kessel zum Überhitzer und von diesem zu den Einströmrohren der Dampfzylinder wird durch einen in der Rauchkammer angeordneten entsprechend abgeteilten Dampfsammelkasten vermittelt (Abb. 5).

Mittels des Schmidtschen Überhitzers ist ohne wesentliche Einbuße an Kesselheizfläche leicht eine Überhitzung des Kesseldampfes bis auf etwa 350° C, also um etwa 160—170° über die Wärme des gesättigten Dampfes hinaus zu bewirken. Zur Regelung des Überhitzungsgrades dienen bei der jetzt allgemein üblichen Anordnung einstellbare Klappen, welche den Rauchgasen den Austritt aus den Überhitzerrauchröhren in die Rauchkammer ganz oder teilweise versperren. Die Größe der Eröffnung dieser Klappen ist vom Führerstande aus einstellbar, im übrigen erfolgt die Öffnung und der Schluß der Klappen meist selbsttätig mit der Öffnung und dem Schlusse des Dampfreglers.

Die Verwendung des hochüberhitzten Dampfes bedingt auch Änderungen der bewegten Maschinenteile, und hat auch hier W. Schmidt neue Konstruktionen geschaffen.

Flachschieber lassen sich bei hohen Wärmegraden nicht ohne besondere Vorkehrungen benutzen und sind deshalb durch Kolbenschieber eigener Anordnung ersetzt worden. Die Kolbenschieber früherer Bauart waren mit geschlossenen nicht federnden Dichtungsringen versehen und liefen in durch den Heißdampf geheizten Kolbenbuchsen, um ein Klemmen der Schieber mit Sicherheit zu vermeiden. In neuerer Zeit wird von der Firma ein von Schmidt ebenfalls erfundener Kolbenschieber mit entlasteten Federringen (Abb. 6) verwendet, der bei vielen Eisenbahnverwaltungn Eingang gefunden hat. Wie Abb. 6 zeigt, sind bei dem Kolbenschieber breite Federringe verwendet. Die Konstruktion ist so durchgebildet, daß einerseits der Vorteil der breiten Ringe, das ist geringere Abnutzung der Stege in der Kolbenbuchse, gewahrt bleibt, andererseits die Nachteile, das sind zu starkes Anpressen durch den hintertretenden Dampf und Zusamenpressen durch die Kompression vermindert werden. Zu diesem Zweck sind hinter dem Ring mehrere dampfdichte Räume geschaffen, die durch Bohrungen mit dem Kanal in Verbindung treten und ihn so von inneren und äußeren Dampfpressungen entlasten. Die Größen der Räume und der Bohrungen sind so ausprobiert, daß die Federspannung des Ringes allein ihn gegen die Wandung der Buchse drückt und die Dichtung besorgt. Die Kraft zur Bewegung dieses Schiebers ist deshalb auch nur eine geringe und die Abnutzung eine minimale. Um einen dampfdichten Abschluß zwischen Schieberdeckel und Ring und Ring und Schieberkörper zu erzielen, zugleich aber ein Festklemmen des Ringes zwischen Schieberkörper und Schieberdeckel zu verhindern, ist der Schieberdeckel etwas elastisch ausgeführt und wird nur mit dem inneren Rand gegen den Schieberkörper geschraubt, während die äußeren Ränder auf dem Ringe aufliegen und vom Dampf fest angedrückt werden. Der Dampfdruck im Schieberkasten sorgt also selbst für einen dampfdichten Abschluß zwischen Deckel und Ring und Ring und Schieberkörper, gestattet aber bei Ausdehnungsdifferenzen ein Nachfedern des Deckels. Gegenüber Kolbenschiebern mit festen Ringen haben die Kolbenschieber mit entlasteten Federringen den Vorteil, daß sie sich nicht festsetzen können und, solange noch eine Federung vorhanden ist, vorzüglich dicht bleiben. Die Ringe müssen stets so fixiert werden, daß die Schnittfuge immer über dem breiten Steg im Kanal der Buchse hinweggleitet, so daß durch die Schnittfuge keine Undichtigkeiten entstehen. Bei Heißdampflokomotiven ist natürlich eine zuverlässige Schmierung erforderlich. Die Stopfbüchsen der Kolbenstangen sind mit einer Metallpackung eigener Durchbildung versehen und auch

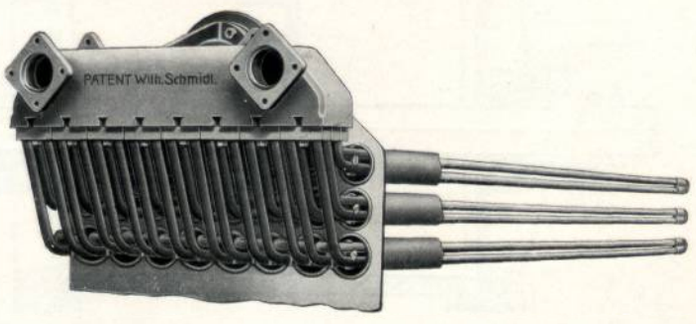


Abb. 5. Dampfsammelkasten mit Überhitzerelementen.

die Dampfkolben sind der hohen Wärme des überhitzten Dampfes angepaßt.

Eine Lokomotive mit Schmidtschem Rauchröhrenüberhitzer wurde zuerst bei der Münchener Lokalbahn im Herbste 1903 in Betrieb gestellt, doch hatte sich vorher schon die belgische Staatseisenbahnverwaltung grundsätzlich für den Rauchröhrenüberhitzer entschieden, und zwar auf Veranlassung ihres Genralinspektors, jetzigen Administrateurs Flamme. Im gleichen Jahre kam auch in Amerika, bei der Canadischen Pacificbahn, die erste Heißdampflokomotive dieses Typs in Dienst. Zwei Jahre vorher hatte die genannte Verwaltung schon eine Heißdampflokomotive mit Rauchkammerüberhitzer beschafft. Die Moskau-Kasan-Bahn, für die fast gleichzeitig die erste Heißdampflokomotive auf Veranlassung ihres Direktors Noltein zur Probe geliefert wurde, läßt schon vom Jahre 1904 ab alle neu zu beschaffenden Lokomotiven mit Überhitzer ausrüsten. Die sächsische Staatseisenbahn bestellte in demselben Jahre die ersten 10 Heißdampf-Güterzuglokomotiven und bald hinterher eine Anzahl großer Schnellzuglokomotiven mit Heißdampf. Dem letzteren Beispiele folgten demnächst die großen süddeutschen Eisenbahnverwaltungen, zuerst die bayerischen Staatsbahnen. Von den über 40 schwedischen Eisenbahnverwaltungen, welche heute Heißdampflokomotiven verwenden, hat zuerst, ebenfalls im Jahre 1904, die Bergslagernasbahn auf Vorschlag ihres Maschinendirektors Nyströmer die erste Maschine in Auftrag gegeben. Im folgenden Jahre (1905) begannen die Bestellungen auf Heißdampflokomotiven in schnell wachsendem Umfange zuzunehmen. Als die Ersten in Österreich nahmen in diesem Jahre die niederösterreichischen Landesbahnen eine von Krauß & Co., Linz a. D., gebaute Heißdampflokomotive mit 1 m Spurweite, und die böhmische Nordbahn die erste vollspurige Heißdampflokomotive in Betrieb. Weiterhin sind als Eisenbahnverwaltungen, die in den Jahren 1905 und 1906 zur Einführung von Heißdampflokomotiven übergingen, zu nennen: in Österreich die Außig-Teplitzer Bahn und die Bukowinaer Lokalbahn, die Staatseisenbahn-Gesellschaft und die österreichische Nordwestbahn, in der Schweiz die Bundesbahnen und die Rhätische Bahn, in Großbritannien die Lancashire- und Yorkshirebahn, in Rußland die Staatsbahnen, die Südost- und die Moskau-Windau-Rybinsk-Bahn, in Schweden die Staatsbahnen, ferner die italienischen Staatsbahnen, die Nordmailänder Bahn und die holländische Eisenbahn-Gesellschaft. In Frankreich hat die Paris-Orléans-Bahn den Anfang mit der Verwendung von Heißdampflokomotiven gemacht, die übrigen großen französischen Eisenbahnverwaltungen sind bald gefolgt.

Während Mitte August 1909 die Anzahl der im Betrieb und Bau befindlichen Heißdampflokomotiven 4556 und die Anzahl der betreffenden Eisenbahnverwaltungen 120 betrug, ferner im Mai 1910 die Bestellung der 5000. Heißdampflokomotive festlich begangen werden konnte, waren Anfang März 1911 schon im ganzen 7400 Heißdampflokomotiven geliefert bezw. bestellt, und die Zahl der Schmidtsche Heißdampflokomotiven verwendenden Eisenbahnverwaltungen war auf 228 gestiegen.

Die Spitze behauptet auch heute noch — Anfang Juni 1911 — mit über 9000 im Betrieb und Bau befindlicher Heißdampflokomotiven die preußische Eisenbahnverwaltung, der für alle Zeiten das große Verdienst verbleibt, die Heißdampflokomotive zuerst

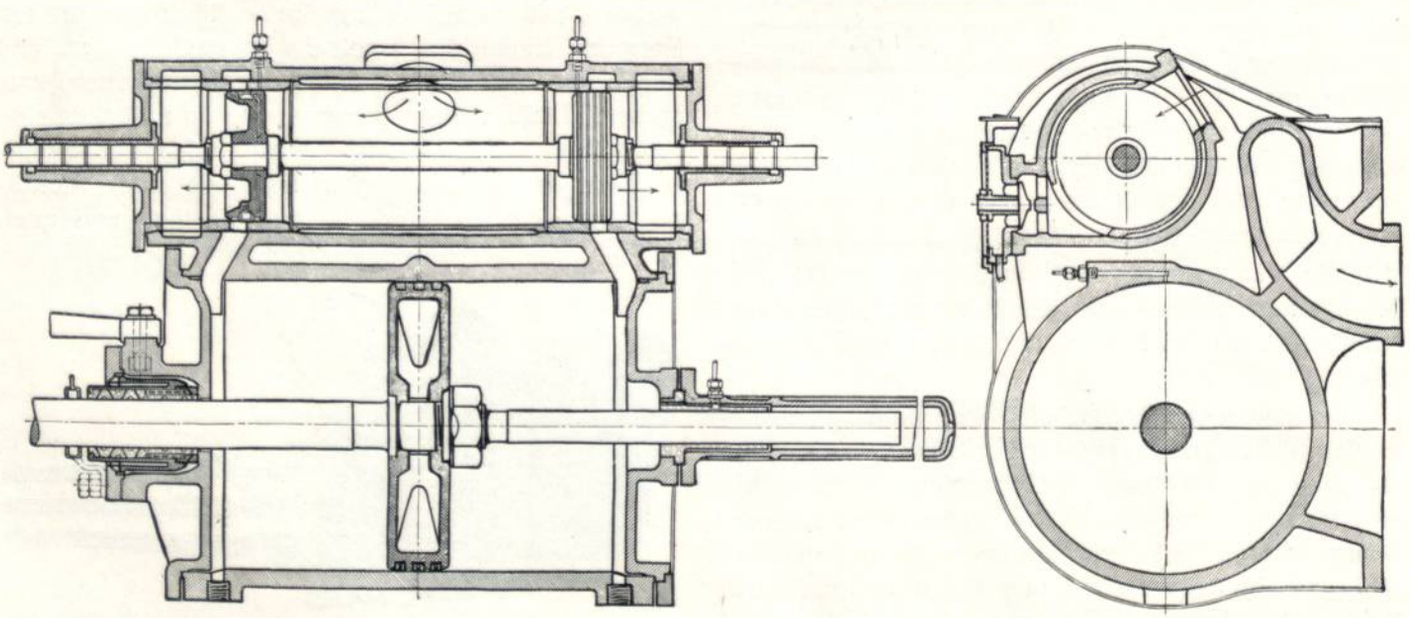


Abb. 6. Kolbenschieber mit entlasteten Federringen.

in den Eisenbahnbetrieb eingeführt und ihrer vollkommenen Durchbildung die Wege geebnet zu haben. Eine der neuesten Heißdampflokomotiven dieser Verwaltung, eine 3/5 (2 C) Schnellzuglokomotive für stark geneigte Strecken zeigt Abb. 1. Die wichtigsten Bauverhältnisse dieser Lokomotive sind:

Zylinderdurchmesser	590 mm	Kesselüberdruck . .	12 Atm.
Treibraddurchmesser	1750 mm	Verdampfungsheizfläche	150,6 qm
Rostfläche	2,6 qm	Gesamtheizfläche . .	200 qm
Überhitzerheizfläche .	49,4 qm	Reibungsgewicht betriebsfähig . . .	47,7 t
Dienstgewicht	69,7 t		
Kolbenhub	630 mm		

Die Heißdampflokomotiven werden sowohl mit einfacher als auch mit zweifacher Dampfdehnung (Verbundmaschinen) ausgeführt. Zugunsten der ersteren Anordnung spricht ihre Einfachheit, die Möglichkeit der Anwendung von verhältnismäßig niedrigen Kesseldrücken (12—13 Atm.) und ihre bessere Anpassungsfähigkeit an stark wechselnde Beanspruchung, während letztere Anordnung eine etwas größere Ökonomie ergibt, allerdings nicht, ohne dafür einige Nachteile in Kauf zu nehmen. Es kommen bei beiden Anordnungen auch 4 Zylinder zur Verwendung, besonders für schwere schnellaufende Maschinen.

Der Nutzen der Überhitzung des Kesseldampfes besteht in der Erhöhung der Leistung der Lokomotiven bei bestimmtem Gewicht und in der Ersparnis an Kohlen und Wasser. Die Erhöhung der Schleppleistung am Tenderzughaken gemessen beträgt gegenüber einer Lokomotive mit gesättigtem Dampf, auf gleichen Kohlenverbrauch bezogen, 30—50 %, je nach dem Grade der Ausnutzung der Überhitzung und der Leistungsfähigkeit und Geschwindigkeit der Lokomotive, während die Kohlenersparnis während der Fahrt mit normaler Belastung, bezogen auf die gleiche Arbeitsleistung, bei Zwillingslokomotiven 20—30 % und bei Verbundlokomotiven 15—20 % erreicht. Zugunsten der Heißdampflokomotiven kommt noch in Betracht, daß bei Überanstrengungen innerhalb gewisser Grenzen die Wirtschaftlichkeit noch wächst infolge zunehmender Überhitzung. Insbesondere steigt ferner die Nützlichkeit der Heißdampfwirkung bei sehr hohen Fahrgeschwindigkeiten von Schnellzuglokomotiven, weil bei Sattdampflokomotiven das zu schleppende Wagengewicht bei hohen Geschwindigkeiten schnell abnimmt. Mit einer Heißdampflokomotive ist bei einem gegebenen Wagen- und Lokomotivgewicht eine höhere Fahrgeschwindigkeit zu erreichen. Die bei Heißdampflokomotiven zu erzielende Wasserersparnis bis zu 40 % für Zwillingslokomotiven und von 25 % für Verbundlokomotiven hat auch einen wirtschaftlichen Wert bezüglich der Wasserversorgungsanlagen und der Abmessungen und des Gewichts der Tender, und kann in Gegenden mit schlechtem Speisewasser besondere Bedeutung für die Leistungsfähigkeit und die Unterhaltungskosten der Lokomotivkessel erlangen. Weitere unbestrittene Vorzüge der Heißdampflokomotiven sind: schnelles Anfahren infolge Wegfalles des starken Dampfniederschlags in den Zylindern, Verminderung der Gefahr des Übereißens von Wasser aus dem Kessel in die Zylinder und Verhütung der dadurch herbeigeführten Wasserschläge, die Möglichkeit der Anwendung niedriger Kesselspannungen und dadurch verbilligte Unterhaltung, sowie die namentlich für Tenderlokomotiven und Triebwagen wichtige Verlängerung der ohne Ergänzung des Wasservorrats zurückzulegenden Fahrstrecke.

Seinen hohen wirtschaftlichen Nutzen verdankt der überhitzte Dampf mithin dem Fortfall der Verluste durch Dampfniederschläge in den Einströmkanälen und vor allem in den Zylindern, und ferner dem Umstande, daß die Vermehrung des Dampfvolumens durch Überhitzung verhältnismäßig geringen Wärmeaufwand erfordert. Aber nur bei hoher Überhitzung, wie sie durch die Schmidtschen Einrichtungen erzielt und verwertet wird, lassen sich diese Eigenschaften voll ausnutzen.

Die Verwertung der Schmidtschen Patente, welche sich auf die Anwendung von Heißdampf bei Lokomotiven beziehen, wird von der *Schmidtschen Heißdampf-Gesellschaft m. b. H.* in Cassel-Wilhelmshöhe und deren Tochtergesellschaften *Locomotive Superheater Co. New-York* und *Schmidt's Superheating Co. (1910) Ltd. London* wahrgenommen.

De Limon Öler- und Schmierpumpen, Patent Friedmann

für Lokomoiven.

Die Firma *De Limon Fluhme & Co. in Düsseldorf* stellt hauptsächlich *Schmierapparate für Lokomotiven* her. Der ihr patentierte Auftrieböler (Abb. 1) ist unter dem Namen *De Limon Sicht-Öler* bei fast allen Eisenbahnverwaltungen bekannt und hat weitgehende Verbreitung gefunden. Heute sind *über 30000 De Limon-Apparate* an Lokomotiven in Betrieb.

Die Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit des Apparates, sowie die einfache Bedienung lassen ihn für den Lokomotivbetrieb besonders geeignet erscheinen. Verstopfung der Öldurchgangsdüsen durch Unreinigkeiten des Öles, welche ab und zu zu Störungen Anlaß gaben, sind bei der neuesten Konstruktion des Apparates ausgeschlossen. Bevor das Öl und der Dampf in die Düsen treten, werden sie in Patronen gereinigt. Die Reinigungspatronen können leicht herausgeschraubt werden und müssen die Unreinigkeiten von Zeit zu Zeit aus denselben entfernt werden.

In neuerer Zeit haben sich auch im Lokomotivbetrieb mechanische Schmiervorrichtungen, Schmierpressen und Schmierpumpen, die bei ortsfesten Maschinen schon lange Anwendung finden, erfolgreichen Eingang verschafft.

Der größte Vorteil derselben vor den Sichtölern besteht darin, daß die Schmierung unabhängig von dem Bedienungspersonal proportional der Umdrehungszahl der Triebräder ist. Ihre Anwendung erzielt also zunächst eine Entlastung des Führers und namentlich erfordern die Schmierpumpen keinerlei Bedienung. Ihre Füllung besteht lediglich im Aufgießen des Öles; auch während des Betriebes kann stets leicht nachgefüllt werden, während bei der Presse mit der Füllung immerhin noch einige zeitraubende Handgriffe verbunden sind, wie Lösung der Kupplung, Hinaufkurbeln der Stempel und Schließen der Kupplung nach der Füllung, die nur beim Stillstand der Lokomotive vorgenommen werden können. Eine weitere wichtige Anforderung der Schmierung bei Heißdampflokomotiven, nämlich, daß das Schmiermittel ohne Vermengung mit Dampf oder Kondenswasser bis vor die Schmierstellen in kühlem Zustande gepreßt wird, ist ebenfalls von den mechanischen Apparaten im Gegensatz zu den Sichtölern erfüllt. Die kleinen Durchmesser der einzelnen Kolben der Schmierpumpen gewährleisten, daß der Druck sich gleich beim Anfahren der Lokomotive auf das zu schmierende Organ fortpflanzt.

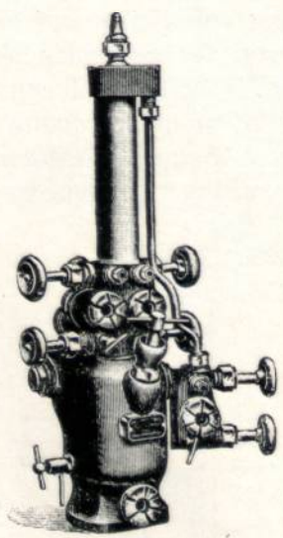


Abb. 1.
De Limon Sicht-Öler.

Von allen mechanischen Schmiervorrichtungen hat im Lokomotivbetrieb die *Friedmann-Pumpe* die größte Verbreitung gefunden. Das Ausführungsrecht für Deutschland hat die Firma *De Limon Fluhme & Co., Düsseldorf,* erworben.

Die Friedmann-Pumpe (Abb. 2) vereinigt in sich mehrere Ölpumpen, die von außen leicht durch Verstellen des Hubes einzeln regelbar sind. Jedes Kolbenpaar fördert unbeeinflußt von den in den Leitungen auftretenden Gegendrucken diejenige Ölmenge, auf die es eingestellt ist. Die Bewegung der Kolben ist durchaus zwangläufig, unabhängig von irgendwelchen Federn, die eine dauernde Betriebssicherheit in Frage stellen. Die Kolben schließen selbstdichtend ohne jedwede Dichtung, die von Zeit zu Zeit ersetzt werden müßte, und die Bewegungsphasen sind so gegeneinander versetzt, daß eine Verbindung zwischen Ölbehälter und Verbrauchsstellen niemals stattfinden kann, so daß also ein Leersaugen des Apparates bei Versagen der Rückschlagventile ausgeschlossen ist. Angestellte Versuche haben gezeigt, daß selbst nach 7 Millionen Kolbenhüben die Kolben noch unbedingt dicht sind. 7 Millionen Hüben würde aber schon einer Betriebsdauer von 15 Jahren entsprechen.

Vor dem Versand wird jeder Apparat gegen 50 Atm. Überdruck geprüft und bisher ist kein Fall bekannt geworden, daß die Schmierung durch Undichtigkeiten der Kolben oder aus anderen Gründen versagt hat. Durch Sichtbarmachung des Ölstandes ist eine ständige Kontrolle möglich und auch jede Ölabgabestelle läßt sich während des Betriebes durch einen einfachen Handgriff auf richtiges Arbeiten hin kontrollieren.

Fast sämtliche ausländische Eisenbahnverwaltungen haben die Pumpen eingeführt, so daß trotz der verhältnismäßig kurzen Zeit heute bereits zirka *8000 Friedmann-Pumpen an Lokomotiven* angebracht sind. Die süddeutschen Eisenbahnverwaltungen Württemberg, Baden und Bayern sind nach eingehenden Versuchen und Vergleichen mit anderen mechanischen Schmiervorrichtungen zur ausschließlichen Verwendung der *Friedmannschen Pumpe* übergegangen. Vor drei Jahren wurden die Apparate von der Firma *De Limon Fluhme & Co.* der preußischen Eisenbahnverwaltung zuerst angeboten und laufen hier nunmehr bereits über 300 Apparate, wie auch viele Kleinbahnverwaltungen bereits zur Einführung übergegangen sind. Die solide Konstruktion sowie die absolute Betriebssicherheit selbst nach jahrelangem Gebrauch sichern der Pumpe immer weitere Absatzgebiete und dauernde Verwendung, wo sie bekannt geworden ist.

Zum Schluß sei noch auf die von der Firma hergestellten *Sandtrockenöfen* hingewiesen, zum Trocknen von Streusand für Lokomotiven, die in großem Maßstabe bei den deutschen Eisenbahnverwaltungen eingeführt sind.

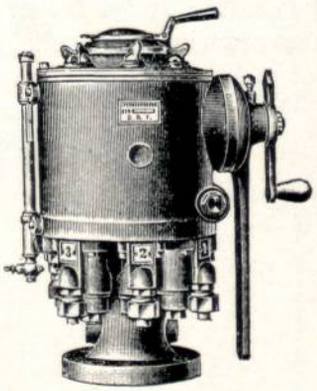


Abb. 2.
Friedmann-Pumpe.

Gesamtanzahl der bisher für Lokomotiven gelieferten Schmierpumpen ca. 8000 Stück.

Weinmann & Lange, Bahnhof Gleiwitz.

Maschinen- und Dampfkessel-, Armaturen-Fabrik. Manometer-Bauanstalt. Transmissionen.

Seit der im Jahre 1861 erfolgten Gründung ist es das Bestreben unserer Firma gewesen, in der Herstellung von Armaturen und Sicherheitsvorkehrungen, mit der Entwicklung der Dampftechnik gleichen Schritt zu halten und namentlich den neuerdings durch die Anwendung sehr hohen Druckes und überhitzten Dampfes

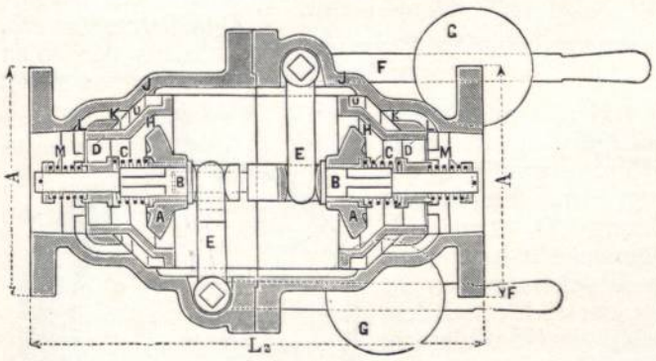


Abb. 1.

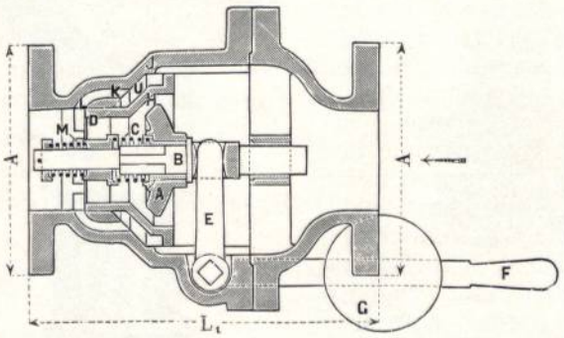


Abb. 2.

stark gesteigerten Ansprüchen in jeder Beziehung entsprechende Fabrikate zu liefern.

Um z. B. die speziell bei hohen Spannungen verderblichen Folgen von Rohrbrüchen erfolgreich abzuwehren, haben wir in unserem *Rohrbruchventil „System Seidel" D. R. P.* eine absolut zuverlässige Konstruktion gefunden. Die vorstehende Abb. 1 zeigt ein Ventil mit beiderseitigem und Abb. 2 mit einseitigem Abschluß. Auch für *Fernschluß* ist unser Rohrbruchventil gleich gut verwendbar.

Die Ausführung ist ohne jeden komplizierten Mechanismus und gewährleistet dadurch eine absolut sichere Funktion. Die Wiederinbetriebnahme nach beseitigtem Rohrbruch erfolgt einfach durch eine Belastung des Handhebels. Unser Rohrbruchventil, welches in Rohrform ausgeführt wird, nimmt wenig Platz ein und kann in jeder Lage eingebaut werden.

Besondere Anforderungen stellt hochgespannter und überhitzter Dampf an die *Absperrventile*, die daher in extra starkwandiger Bauart aus Spezial-Gußeisen oder Stahlformguß mit einer für überhitzten Dampf sich vorzüglich bewährten Dichtung in Eck- oder Durchgangsform ausgeführt werden.

Eine der wichtigsten Vorbedingungen für das ordnungsmäßige Funktionieren jedes Dampfkessels ist die Regulierung des Wasserstandes. Diese Frage hat daher gleichfalls unsere Aufmerksamkeit gefunden und zur Konstruktion unseres *Wasserstandsreglers für Dampfkessel D. R. P.* geführt (Abb. 3). Die Wirkungsweise dieses Apparates erfolgt automatisch und absolut zuverlässig; der Wasserstand ist dadurch ein gleichmäßiger und kann Wassermangel nie eintreten. Durch das kontinuierliche Speisen wird auch ein geregelter Wärmeübergang erreicht, so daß die Beschickung des Rostes ebenfalls gleichmäßig erfolgt, wodurch Ruß- und Rauchbildungen verringert und Kohlen erspart werden.

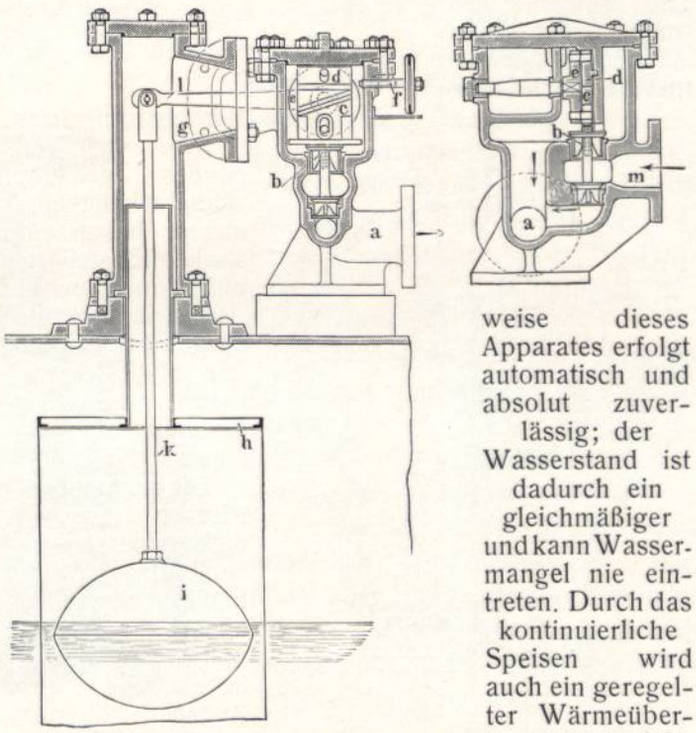


Abb. 3.

Als besondere Spezialität fertigen wir ferner *Manometer* und sonstige *Meßinstrumente* (Abb. 4) in jeder Ausführung, auch solche mit graphischer Darstellung des Druckes mit Zeitangabe.

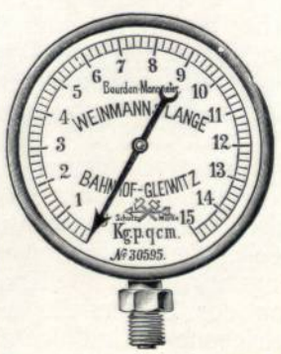


Abb. 4.

Sodann seien auch unsere bestens bewährten *Injektoren*, sowie unsere Kondenstöpfe „Reform", als erste und beste Dampfwasserableiter mit Stoßwirkung genannt, deren anerkannt vorzügliche Wirkungsweise und zweckmäßige Konstruktion durch keinen anderen Apparat übertroffen wird, da unser Kondenstopf weder Gelenke, noch Hebel und Scharniere besitzt und so einfach gebaut ist, daß er fast ohne Reibung und Abnutzung arbeitet.

Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven

der Firma Dr. Th. Horn, Leipzig-Großzschocher.

Unter den zahlreichen Konstruktionsprinzipien für Geschwindigkeitsmesser und Tachometer kommen für Lokomotiven hauptsächlich zwei in Betracht. Erstens die Geschwindigkeitsmesser die auf der Wirkung der Zentrifugalkraft beruhen (Drehpendelprinzip) und zweitens die magnetelektrischen Geschwindigkeitsmesser nach dem

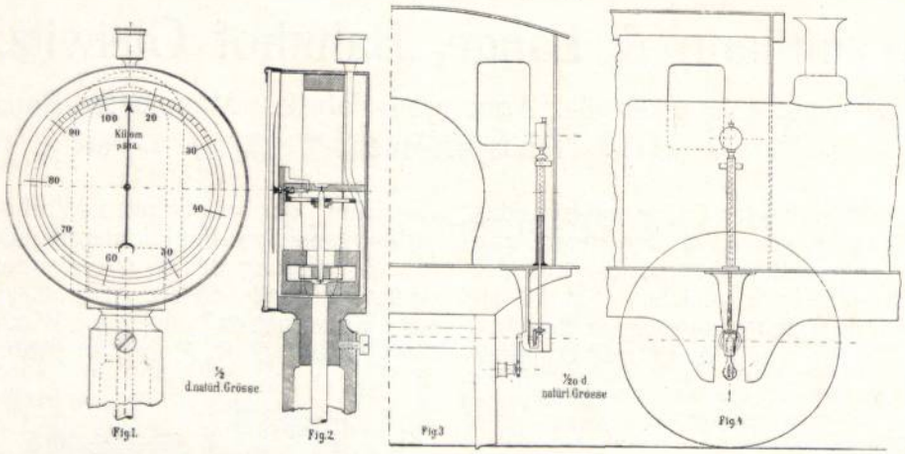


Abb. 1.

Wirbelstromprinzip.

Die mit Drehpendel gebauten Geschwindigkeitsmesser haben eine starke Einstellkraft und können auch als Registrierapparate ausgeführt werden, Die Skala beginnt jedoch erst bei $^1/_8$ des maximalen Skalenwertes.

Die magnet-elektrischen Geschwindigkeitsmesser haben eine gleichmäßig, von Null angehende Skala und wenig bewegliche Teile. Ihre Angaben hängen aber von der Temperatur ab, und erfordern daher einen gewissen Ausgleich des Temperaturfehlers.

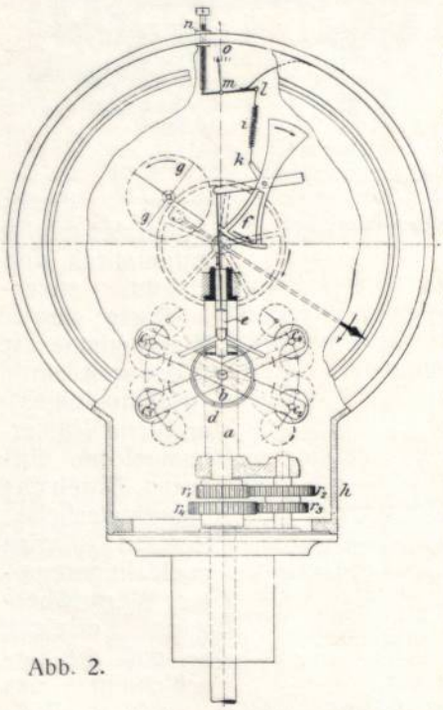


Abb. 2.

a. Drehpendelgeschwindigkeitsmesser.

Die lotrechte Pendelwelle *a* wird in üblicher Weise von einer Kurbelstange aus durch Schleppkurbel und Winkelräder angetrieben und macht maximal etwa 1200 Umläufe pro Minute Die Schwungpendel C^1, C^2, C^3 und C^4 (nach Abb. 2) stellen sich unter Anspannung von Spiralfedern *d* mit steigender Geschwindigkeit quer zur Pendelwelle ein, wodurch der Kolben nach unten gezogen und der Rechen *f* und der Zeiger in der Richtung des eingezeichneten Pfeilers gedreht wird. Eine von der Zeigerwelle durch Zahnrechen angetriebene Windflügeldämpfung unterdrückt Schwankungen des Zeigers, die infolge unruhigen Antriebes des Pendels oder durch sonstige Erschütterungen entstehen könnten.

Es ist ein besonderer Vorteil dieser Apparate, daß man durch drehen der Schraube *n* die Feder *i* verstellt, und damit den Apparat auf einen (durch Nachdrehen) veränderten Raddurchmesser einregulieren kann.

Das Pendel ist in sich vollständig ausbalanziert, so daß auch lotrechte Stöße die Einstellung des Apparates nicht beeinflussen. (hierzu Abb. 3.)

b. Magnetelektrische Geschwindigkeitsmesser.

Die Abb. 4 stellt die einfache Form des magnetelektrischen Geschwindigkeitsmessers dar. Zwischen den Polen eines Stahlmagneten NS rotiert eine Kupferkapsel Cu, die am Ende der Antriebswelle *w* befestigt ist. Durch die Öffnung O tritt die Zeigerwelle *a* hinein, die den Weicheisenanker *ns* trägt, der sich unter dem Einfluß von NS wagerecht stellt. Der Zeiger steht dann lotrecht. Dreht sich nun die Kupferkapsel in der Richtung des eingezeichneten Pfeilers, so lenken die in der Kupferkapsel erregten Wirbelströme den Anker *sn* proportional der Drehgeschwindigkeit in der Drehrichtung ab. Diese Wirbelströme dämpfen aber zugleich etwa durch unruhigen Gang der Welle *w* verursachte Schwankungen des Zeigers.

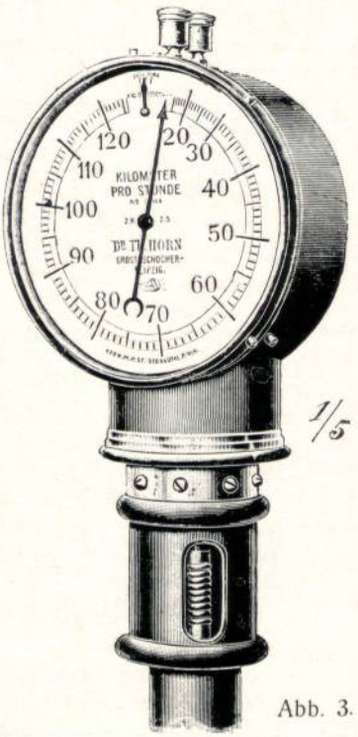


Abb. 3.

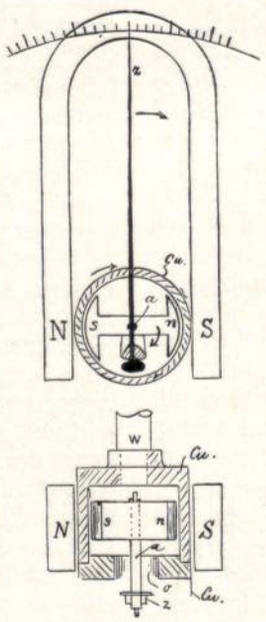


Abb. 4.

Im Gegensatz zu anderen magnetelektrischen Konstruktionen ist bei der hier angegebenen Anordnung der Zeigerausschlag unabhängig von der Stärke des Magneten NS. Würden, z. B. die Magnete sich mit der Zeit schwächen, so würde doch für dieselbe Drehgeschwindigkeit der Zeigerausschlag derselbe bleiben, da sowohl die Richtkraft des Magneten NS, als auch das Drehmoment der Wirbelströme in gleichem Verhältnis geschwächt werden. Das ist ein ganz wesentlicher Vorteil dieser Konstruktion, da bei den starken Erschütterungen, denen die Apparate ausgesetzt sind, ein Nachlassen der Magnete wohl möglich ist.

Der Temperaturfehler wird beseitigt durch ein Metallthermometer, das durch eine Feder den Zeiger ein wenig beeinflußt.

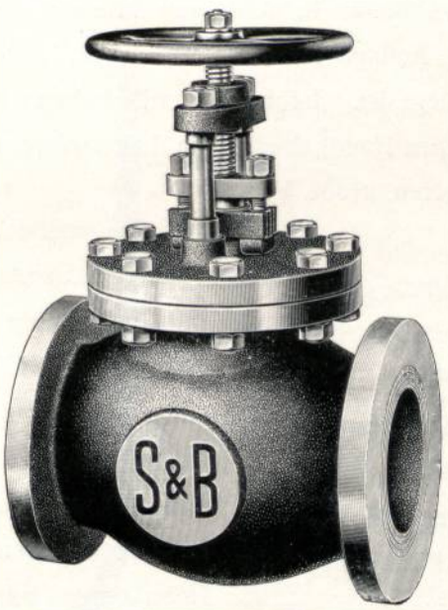
Von diesen Geschwindigkeitsmessern sind eine größere Anzahl seit Jahren auf einigen Preußischen Staatsbahnen und verschiedenen Privatbahnen des In- und Auslandes in Gebrauch.

SCHÄFFER & BUDENBERG G. M. B. H.,
MAGDEBURG-BUCKAU.

Schäffer ist Erfinder des Plattenfeder-Manometers (1850), die Firma Schäffer & Budenberg die Begründerin der Armaturenfabrikation.

Die heute in der ganzen Welt bekannte Firma wurde im Jahre 1850 als „Mechanische Werkstatt" zum Zwecke der Herstellung des Schäffer-Plattenfeder-(Patent)Manometers gegründet.

Mit der zunehmenden Verbreitung des Manometers wurden auch andere Armaturen für Maschinen- und Dampfkessel in den Bereich der Fabrikation gezogen und mit der Entwicklung der Fabrikation vergrößerte sich naturgemäß auch die Arbeiterzahl; sie betrug im Jahre 1859: 120, 1874: 530, 1896: 1700 und beträgt zurzeit in Buckau zirka 2700 Mann. Insgesamt beschäftigt die Firma zirka 4000 Mann.



Die stetig fortschreitende Ausdehnung des Geschäfts veranlaßte die Firma, im Auslande Verkaufsstellen und Filial-Fabriken zu errichten. So wurden in Manchester, Newyork-Brooklyn, Lüttich, Zürich, St. Petersburg, Außig usw. nach und nach Fabrikationsstätten etabliert und in vielen anderen Ländern: Italien, Frankreich, Schweden usw. Verkaufsstellen errichtet.

Die Hauptfabrikation ist nach wie vor in Buckau; der Gesamtflächeninhalt, den hier die Fabriken einnehmen, beträgt 72 769 qm. Die Firma besitzt außer ihren Spezialwerkstätten eigene Eisengießerei, Stahlgießerei mit Bahnanschluß, sowie Metallgießerei, Tischlerei, Buch- und Steindruckerei.

Auch heute bildet die Manometerfabrikation noch einen Hauptzweig der Firma und die Zahl der *jährlich* produzierten Manometer beträgt zirka 200 000 Stück. Außer den üblichen Manometern für stationäre Zwecke mit und ohne Schreibvorrichtung werden als Spezialität



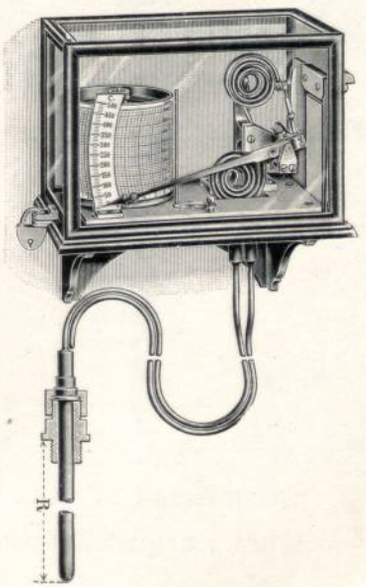
Manometer für Lokomotiven, auch mit innerer Beleuchtung, ferner für Lokomobilen und Feuerspritzen und solche für die verschiedensten Verwendungszwecke hergestellt.

Die größte Anzahl der Lokomotiven der preußischen Staats- und anderer Bahnen sind mit den Manometern von S. & B. ausgerüstet. Aber nicht nur die Manometer entstammen diesen Werken, sondern in vielen Fällen auch sämtliche an den Lokomotiven befindliche Armaturteile, die von ihr in großen Mengen nach den Normalien der preußischen Staatsbahnen angefertigt werden. Auch Dampfstrahlpumpen (Injektoren), von denen bis jetzt zirka 240 000 Stück angefertigt wurden, sowie Sandstreuer, Pat. Kontze, gehören zu ihren Lieferungen für die Eisenbahnverwaltungen.

Ferner fabriziert die Firma als Spezialitäten: Sämtliche im Dampfkesselbau und der Maschinenfabrikation gebräuchlichen feinen und groben Armaturen nach eigenen und Spezial-Modellen in allen möglichen Ausführungsarten und Materialien, z. B. Hähne, Ventile, Wasserstandsanzeiger, Dampfpfeifen, Dampfpumpen nach dem bewährten System Voit, Sicherheits-Apparate, Regulatoren, Schmier-Apparate, Wasserscheider, Kondens-Wasser-Ableiter, Wasserschieber usw.

Weitere Spezialitäten ihrer Fabrikation sind: Indikatoren, Tachometer, Luftzugmesser und Thermometer. Die letzteren werden in allen möglichen Ausführungen für die verschiedensten Zwecke geliefert.

In alllen Fällen, wo die Indikationen auf weitere Entfernungen — bis 50 m — übertragen werden sollen, werden dieselben zur Vermeidung des Einflusses der Temperaturunterschiede mit Kompensationsrohr geliefert, wodurch ein einwandfreies Anzeigen der Instrumente ermöglicht wird.



Wilh. Strube G. m. b. H. – Magdeburg.

Die Firma *Wilh. Strube G. m. b. H., Magdeburg*, liefert Lokomotiv-Armaturen jeder Art und als besondere Spezialität fertigt sie

Strube-Lokomotiv-Injektoren, die von seiten der Königlich Preußischen Staatseisenbahn als Normalapparate eingeführt wurden und deren Bauart in den Normalzeichnungen No. VII. 16 I.—III. Auflage für die Betriebsmittel genannter Bahn festgelegt ist. Infolge ihrer zuverlässigen Arbeitsweise, einfachen Handhabung und Konstruktion fanden diese Injektoren große Verbreitung im In- und Auslande.

Neuerdings fertigt die Firma Wilh. Strube G. m. b. H., Magdeburg auch einen Lokomotiv-Injektor, bei dem beim Anstellen mittels eines einzigen Handgriffes automatisch Triebkraftverbrauch und Förderleistung in zu einander abgepasstem günstigen Verhältnis einreguliert werden. Arbeiten in allen vorkommenden Druckgrenzen bei geringstem Triebkraftverbrauch, Förderung sehr warmen Wassers, hochgesteigerte Saugekraft, große Leistung, unerreicht einfache Handhabung, absolut sichere Funktion, billige Anschaffungs- und Unterhaltungskosten und Durchführungsmöglichkeit kontinuierlicher Kesselspeisung sind die hervortretenden guten Eigenschaften dieses Injektors, die ihm von vornherein weiteste Verbreitung sichern.

Außer Injektoren sind besondere Spezialitäten der Firma Rückschlag- und Kesselspeiseventile, sogenannte Speiseköpfe für Lokomotiven und Schiffe mit nicht wirbelndem zwangsläufig geführten Rückschlagventilkegel, bei denen Ausschleifung des Gehäuses und Festhängen des Kegels behoben, Abnutzung der beweglichen Teile auf ein Minimum reduziert, dauerndes Dichthalten gewährleistet und somit die Funktion auf ein hohes Maß der Vollkommenheit gebracht ist. Auch diese Ventile haben weitgehendste Verbreitung ganz besonders im Lokomotivbetrieb gefunden.

Die von der Firma gefertigten

selbstdichtenden Patent-Wasserstandsgläser „Trick"

mit Auftreibung an einem Ende verhindern die Verstopfung des Glases und mithin scheinbaren Wasserstand und daraus entstehende Kesselexplosionen. Die freibewegliche Lagerung dieser Gläser nur in Gummi ohne beengende Stopfbuchsen, durch die Biegungsbeanspruchungen auf das Glas bei schiefstehenden Hahnköpfen oder Erschütterungen aufgehoben sind, erbringen höchsten Sicherheitskoeffizient gegen Zerspringen und verbürgt grosse Haltbarkeit und mithin Ersparnisse im Betrieb.

Infolge der häufig vorgekommenen Kesselexplosionen durch Verstopfen der gewöhnlichen Gläser konnten die selbstdichtenden Gläser, bei denen dieser gefährliche Übelstand behoben ist, Absatz im größten Umfange finden.

Heißdampf-Lokomotiv-Pyrometer.

Zur Kontrolle der Temperatur des Heißdampfes bei dessen Eintritt in den Schieberkasten wird dort der Taucher eines „Fern-Pyrometers“ eingeschraubt, dessen Anzeige-Skala sich am Führerstande befindet

Abb. 1.



und dort bequem beobachtet werden kann. Hierfür gelangen zur Verwendung:

a) Kompensations-Pyrometer (Stählerne Quecksilber-Thermometer),

b) Tensions-Pyrometer.

Beiden Systemen gemeinsam ist die für genaue Anzeige unerläßliche Eigenschaft, daß die an der am Kessel entlang geführten Fernleitung auftretenden Temperaturschwankungen die Anzeigerichtigkeit nicht schädigen.

a) Kompensations-Pyrometer.

Abb. 1.

Übliche Teilung: 50—400 ° Celsius.

Das in Stahlfeder, Stahlkapillar-Fernleitung und Stahltaucher eingeschlossene Quecksilber dehnt sich bei Erwärmung aus. Damit die Taucher-Temperatur richtig angezeigt wird, ist die Ausdehnung des Quecksilbers in Feder und Fernleitung unschädlich zu machen. Dies geschieht durch eine taucherlose Kompensationsleitung, deren Feder durch geeigneten Angriff an ein Kompensations-Räderwerk den Zeiger jedesmal um das Maß des obenbenannten schädlichen Einflusses zurückdreht.

Beide Leitungsrohre werden in der Regel verzinkt und gemeinsam mit Isolierband umwickelt geliefert.

Eine in die Hauptleitung eingefügte *„Druckstellung“* ermöglicht nötigenfalls eine bequeme Zeigerregulierung.

b) Tensions-Pyrometer.

Abb. 2.

Übliche Teilung: 150—400 ° Celsius.

Das System ist zum Teil mit einer schwer siedenden Flüssigkeit gefüllt, welche im Taucher verdampft, dadurch den der Tauchertemperatur entsprechenden Druck annimmt und auf die Kapillar-Feder überträgt, welch letztere mittelst Räderwerks an dem Zeiger angreift.

Zum Schutz vor mechanischer Beschädigung wird die Fernleitung in der Regel mit Metallschlauch überzogen geliefert.

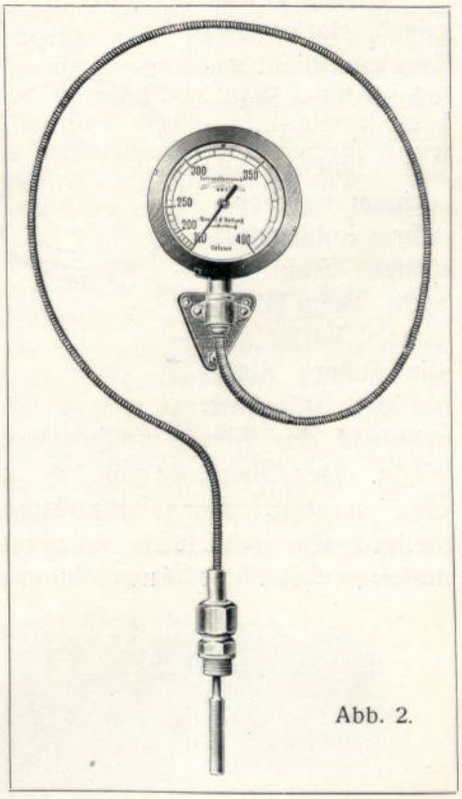


Abb. 2.

Obige Fern-Pyrometer haben sich auf fast sämtlichen Heißdampf-Lokomotiven der preußischen und übrigen deutschen Bahnen, sowie vielen ausländischen Bahnen bestens bewährt.

Patent-Inhaber und alleinige Fabrikanten:

Steinle & Hartung, Quedlinburg am Harz.

A. Mannesmann, Remscheid.

Die Firma bestand seit dem Jahre 1802 lange als Handelshaus für alle Arten Eisen- und Stahlwaren und gründete 1853 die erste Feilenfabrik in Deutschland, indem sie die verschiedenen Feilen-Facharbeiter, welche bis dahin Heimarbeiter ohne Zusammenhang waren, in *einem* Betriebe vereinigte. Erst durch diese einheitliche Organisation wurde die Herstellung einer stets gleichmäßigen *Qualitätsfeile* ermöglicht. Um sich in voller Unabhängigkeit den bestgeeignetsten Stahl zu sichern, errichtete die Firma 1856 ein eigenes Gußstahlwerk und schritt 1880 zur Erzeugung von *Spezial-Verbundstahl* zwecks Herstellung gehärteter Maschinenteile.

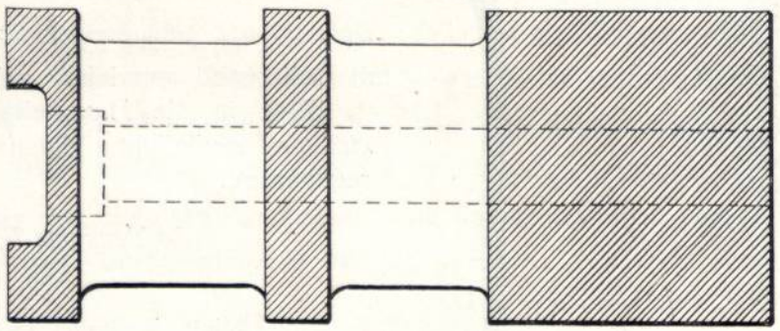


Abb. 1.
Zeichenerklärung: Weiß gebliebene Teile: Glashart
Schraffierte Teile: Weich.

Dieses bewährte Material besitzt eine konzentrisch starke und durchaus dicht geschmiedete Stahlschicht, während das Innere aus einem weichen, sehr kohlenstoffarmen Stahl besteht. Beim Härteprozeß härtet sich die äußere Stahlschicht glashart, während das Innere vollkommen weich und zähe bleibt. Der Übergang von hart zu weich findet allmählich statt. Der Verbundstahl findet zur Herstellung von gehärteten Maschinenteilen überall da äußerst vorteilhaft Anwendung, wo ein durchaus exaktes Arbeiten der Maschinen verlangt wird, wo die Reibungsflächen der Abnutzung oder den Eindrücken sehr ausgesetzt sind und bei großer Beanspruchung die Gefahr des Bruches ausgeschlossen sein muß.

Für den Lokomotivbau kommen hierbei in Frage: Treib- und Kuppelzapfen, Treibkurbeln, Kreuzkopf- und Steuerungsbolzen.

Sowohl die PreußischeStaatseisenbahn-Verwaltung, als auch viele andere inländische und ausländische Eisenbahnverwaltungen verwenden diese Maschinenteile seit einer Reihe von Jahren in großer Anzahl in ihren Betrieben, besonders an den *hochbeanspruchten Heißdampf-Lokomotiven.*

Die Firma liefert diese Teile in fertig bearbeitetem Zustande, nur die Laufflächen glashart gehärtet, auf Präzisions-Schleifmaschinen genau und sauber geschliffen und fein poliert, die Einpaßstellen und die Bunde weich.

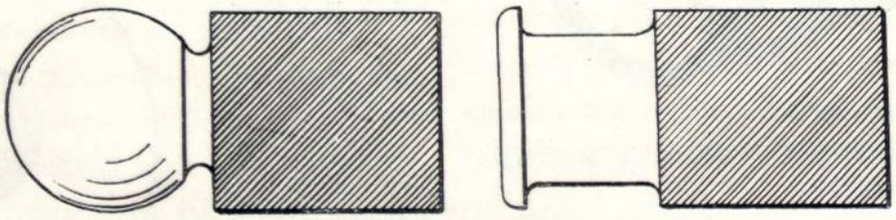


Abb. 2.
Zeichenerklärung: Weiß gebliebene Teile: Glashart
Schraffierte Teile: Weich.

Ausdrücklich sei bemerkt, daß die Maschinenteile aus diesem Verbundstahl den nach dem sogenannten Einsatzverfahren hergestellten weit überlegen sind und mit denselben nicht verglichen werden können.

NORDDEUTSCHE MASCHINEN- UND ARMATUREN-FABRIK

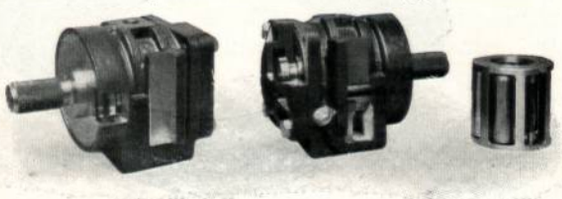
BREMEN Gesellschaft mit beschränkter Haftung HAMBURG.

Die zu Anfang dieses Jahrhunderts erfolgte Gründung der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik, G. m. b. H., in Bremen durch den Norddeutschen Lloyd war das greifbare Ergebnis einer ebenso fähigen als weitschauenden Industrie- und Wirtschaftspolitik. Es galt, den auf so hoher Stufe stehenden deutschen Schiffbau nun auch hinsichtlich sämtlicher Schiffshilfsmaschinen vom Ausland, insbesondere England, unabhängig zu machen. Heute, nach etwa 10 jährigem Bestande des Unternehmens, kann dieser auch national bedeutsame Plan als durchaus gelungen bezeichnet werden: Die ständig im Wachsen begriffene Zahl der Aufträge auf Schiffshilfsmaschinen, besonders auch für Schiffe der Kaiserlichen Marine, wie Rudermaschinen, Ladewinden, Spille, Pumpen, Speisewasser-Vorwärmer, Frischwassererzeugungsanlagen, Lichtmaschinen, Schraubenflügel, Unterwasserschallapparate usw. läßt das Interesse der beteiligten Industriekreise sowie den eingetretenen Umschwung in den Marktverhältnissen deutlich erkennen.

Schiffsarbeit bedeutet Qualitätsarbeit. Ihre reichen Erfahrungen auf dem Gebiete des Schiffshilfsmaschinen- und Apparatebaues sowie das vorhandene erstklassige Arbeitsmaterial veranlaßten die Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik frühzeitig, sich auch dem Bau solcher Maschinen Apparate und Elemente für den *Landbetrieb* zuzuwenden, bei denen die Güte und Verläßlichkeit des Fabrikates die Hauptrolle spielen. Raschlaufende vertikale „Roland"-Dampfmaschinen, Lloyd-Dampfturbinen (System Zoelly), Kondensationsanlagen, Pumpen für jeglichen Verwendungszweck, Speisewasser-Vorwärmer und -Entlüfter sowie die bekannten Moffett-Patent-Rollenlager kennzeichnen in ihren Hauptpunkten die hierfür in Betracht kommenden Arbeitsgebiete.

Für das heutige Eisenbahn- und Straßenbahnwesen sind namentlich die von der Firma gebauten *Moffett-Patent-Rollenlager* von Belang, die sich auf dem Gebiete des Schwerlast-Lagerbaues für elektrische Voll- und Straßenbahnen bereits einen unbestrittenen Vorrang erworben haben. Die Resultate der etwa achtjährigen Versuche und Erfahrungen seitens der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik mit ihren Moffett-Patent-Rollenlagern und die damit im wesentlichen übereinstimmenden Prüfergebnisse zahlreicher staatlicher und kommunaler Behörden sowie privater Unternehmungen lassen sich kurz etwa folgendermaßen zusammenfassen:

Die Moffett-Patent-Rollenlager bewirken *eine beträchtliche dauernde Kraftersparnis* sowie *eine Verringerung des Anlaufdrehmomentes um mehr als 80 %* des normalen, da die *gleitende Reibung in den Lagern vollständig aufgehoben* ist. Infolgedessen ist auch ein *Warmlaufen des Lagers ausgeschlossen* und zugleich eine nahezu *unbegrenzte Haltbarkeit* vorhanden. Der Umstand, daß die einzelnen Rollen die im Betriebe der Eisen- und Straßenbahnwagen vorkommenden hohen Drücke und Stöße längs einer ganzen Linie bezw. langgestreckten Fläche aufnehmen, hat eine relativ geringe spezifische Beanspruchung des Rollenmaterials und daher *größte Betriebssicherheit* zur Folge. Hierzu kommen als weitere charakteristische Merkmale ein *äußerst geringer Schmiermaterialverbrauch, einfachste Montage* und praktisch *auf Null reduzierte Wartungs-* und *Instandhaltungskosten.*



Moffet-Patent-Rollenlager.

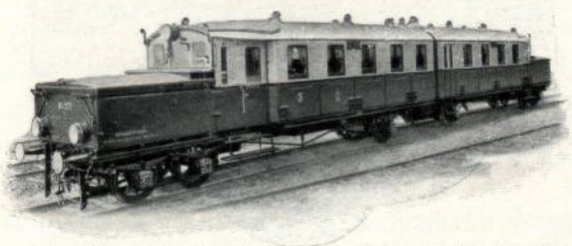
Der überraschend günstige Einfluß der Verwendung von Moffett-Lagern auf Betriebskosten, Ölverbrauch und Wartung der Fahrzeuge haben verschiedene Behörden und Privatfirmen veranlaßt, mehr oder weniger eingehende Vergleichsversuche anzustellen; von den verschiedenen hierüber veröffentlichten Berichten und Abhandlungen verdienen die folgenden spezielle Erwähnung:

„Bericht der Königlichen Eisenbahndirektion Hannover, 27. Juli 1903". (3-achsiger Personenwagen ca. 25 000 kg Tragfähigkeit; 84 % Anzugskraft-Ersparnis; ca. 50 % Ersparnis an Schmiermaterial; genaue Parallelität der Rollen; keine gleitende Reibung im Lager.)

„Versuche mit Rollenlagern bei Straßenbahnen". Von Ing. Schörling. Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen 1906, Heft 7.

„Die Betriebsmittel der städt. Vorortbahn zu Cöln". Von Direktor O. Kayser. Zeitschrift für Kleinbahnen, Jahrg. 1909, Heft 6. (1 gewöhnl. Triebwagen und 2 mit Rollenlagern versehene Beiwagen; 60 % Anzugskraftersparnis; kein nennenswerter Verschleiß oder Ölverbrauch; Revision und Nachfüllung der Lager nur alle $^1/_2$ Jahre erforderlich.)

Die Bedeutung der nach vorstehenden Angaben erzielbaren Stromersparnisse bei Verwendung der Moffett-Lager für elektrische Voll- und Straßenbahnen ist unschwer einzusehen; es genügt hier ein Hinweis auf den ungeahnten Erfolg, welcher den niederwattigen Metallfadenlampen in der Beleuchtungsindustrie zuteil wurde, die für vorliegenden Fall als Schulbeispiel gelten können. Es ist aus diesem Grunde von größtem Interesse, daß sich neuerdings auch das *Königl. Eisenbahnzentralamt* in *Berlin* entschlossen hat, diese Verhältnisse praktisch zu erproben und der Norddeutschen Maschinen- und Armaturenfabrik die Ausrüstung *von 2 sechsachsigen akkumulator-elektrischen Hauptstrom-Triebwagenpaaren* (Akkumulator-Doppelwagen) mit *Moffett-Patent-Rollenlagern* in Auftrag zu geben. Die Ergebnisse der vergleichenden Versuche mit zwei mit Gleitlagern ausgerüsteten Wagen der gleichen Type sind noch nicht veröffentlicht worden, jedoch ist bereits bekannt, daß diese neuen Wagen auf der *Internationalen Ausstellung für Industrie und Arbeit Turin 1911* zur Aufstellung gelangen. Damit ist ein weiterer Schritt zur objektiven Prüfung der betriebs- und sicherheitstechnischen Qualitäten dieser modernsten Lagerkonstruktion getan, deren Einfluß auf die künftige Entwicklung der elektrischen Bahnbetriebsmittel nicht verfehlen kann, das Interesse aller dem Landverkehrswesen nahestehenden Kreise in hohem Maße auf sich zu ziehen.

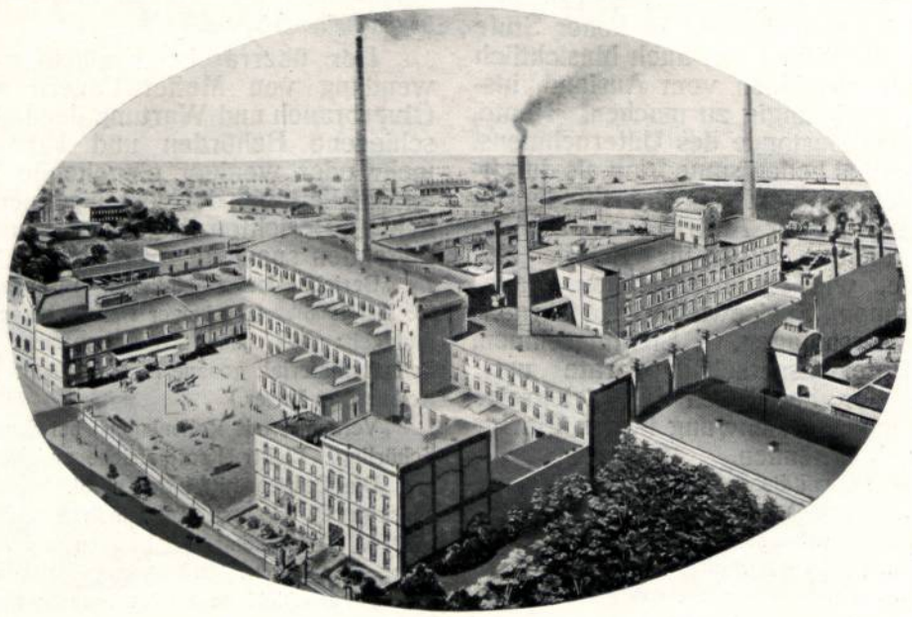


Akkumulator-Doppelwagen (Van der Zypen & Charlier) für das Königl. Eisenbahnzentralamt, ausgerüstet mit Moffett-Achslagern

Fabrik technischer und sanitärer Steingutwaren G. m. b. H. zu Breslau.

Die Firma betreibt seit Jahren die Herstellung technischer sanitärer Steingutwaren und hat es besonders in der Anfertigung von Wasserleitungsgegenständen für Eisenbahnwagen zu großer Vollkommenheit gebracht. Gewähr hierfür bietet es, daß sie seit längerer Zeit zu den Lieferungen ihrer Erzeugnisse für die meisten bedeutenderen Eisenbahnen Europas herangezogen wird. Hervorzuheben sind besonders Klosettrichter in den verschiedensten Ausführungen mit und ohne Entlüftungsstutzen, sowie mit und ohne Nachspülung, einfach und für die erste und zweite Wagenklasse in verzierter Ausführung. Die Abbildungen zeigen ein neueres Modell der preußisch-hessischen Staatsbahnen (Abb. 1) und einen einfachen Trichter (Abb. 2), wie er für die italienischen Bahnen ausgeführt worden ist. Auch die Waschbecken mit Auffänger und Ständer, die gleichzeitig zum Abfluß dienen, werden besonders für D-Zugwagen in den verschiedensten und vornehmsten Ausstattungen angefertigt. Die Abbildungen zeigen Deckplatte (Abb. 4) Waschbecken (Abb. 3) und Ständer (Abb. 5) nach den neueren Vorschriften der preußisch-hessischen Staatsbahnverwaltung. Außer diesen Gegenständen werden alle üblichen Formen der Abort- und Waschräume-Einrichtungen aus Steingut von der einfachsten bis zur reichsten Ausführung in bester Beschaffenheit angefertigt.

In neuerer Zeit bildet auch die Ausstattung von Krankenhäusern mit sanitären Fayencen einen umfangreichen Spezialzweig der Fabrikation.



Fabrikansicht.



Abb. 1.



Abb. 5.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.

Die innere Ausstattung der Personenwagen.

Dr. Hermann Schreiber-Elberfeld.

Mit der allgemeinen Entwicklung des gesamten Eisenbahnwesens hat naturgemäß auch die Vervollkommnung der inneren Ausstattung der Personenwagen Schritt gehalten, um den Reisenden Annehmlichkeit, Bequemlichkeit und hygienischen Aufenthalt in möglichst weitgehendem Maße zu bieten.

Die Pflege dieses Gebietes läßt sich die obige Firma besonders angelegen sein. Gleichzeitig werden alle sonstigen Bedürfnisse der Bahnen und Waggonfabriken an Textilstoffen befriedigt: Plüsche, Polsterstoffe, Segeltuche, Plandecken, Schmierpolster, Filze usw. usw.

Dieselbe verfügt als Lieferantin der Staatsbahnen des In- und Auslandes, der Mehrzahl der Waggonfabriken und zahlreicher Straßenbahnen über eine zwanzigjährige reiche Erfahrung, zumal eine eingehende wissenschaftliche Behandlung der Aufgabe der Praxis stets zur Seite gestellt wurde, um allen Anforderungen gerecht zu werden und jedwede Anregung auszuführen. So war z. B. die Firma die einzige, welche die Stoffe in den Modellwägelchen des Eisenbahnmuseums herstellte, welche alle in $^1/_5$ der natürlichen Größenverhältnisse verlangt wurden.

Einige Andeutungen über die hauptsächlich zur Verwendung gelangenden Stoffe.

Als *Bodenbelag* kommt besonders *das Linoleum* in Betracht. Dieses in den verschiedensten Stärken und beliebigen Farbtönen lieferbare Material vereinigt mit einer hygienischen, leicht zu reinigenden, dauerhaften und ansehnlichen Decke den Vorzug eines schlechten Wärmeleiters, so daß Einflüsse von Kälte und Hitze gut ferngehalten werden.

Je nach der verwendeten Qualität kann die Annehmlichkeit des Bodenbelags so gesteigert werden, daß derselbe beim Korklinoleum einen vollkommen elastischen, teppichartigen Charakter annimmt. (Rheinische Linoleumwerke, Akt.-Ges., Bedburg bei Köln.)

Teppich. Für die unteren Klassen bewähren sich sehr gut geflochtenes *Stuhlrohr* und *Kokosmatten,* da sie billig, dauerhaft und aufsaugend sind. Für die oberen Klassen kommen *Kokosvelourmatten, Roßhaarläufer, Brüssel- und Velourteppiche* in Betracht, zumal diese zur Ausschmückung des Raumes durch ihre Bemusterung und Farbenwirkung viel beizutragen vermögen.

Als *Wand- und Deckenbekleidung* wählt man bedruckte *Wachstuche* sowie mit reliefartigen Prägungen versehene *Pegamoid und Granitole* in dem Raume angepaßten Farben. Dieselben sind dauerhaft, leicht zu verarbeiten und zu reinigen, daher in hohem Maße hygienisch. Bei glatten Flächen eignen sich sehr wohl *Lincrustastoffe,* welche in modernen Mustern von erstklassigen Künstlern entworfen, bei ihrer unbegrenzten Ausschmückungsmöglichkeit den weitgehendsten Anforderungen gerecht werden können (Bedburg).

Für die *Gardinen und Springrouleaux* kommen dichte leinene, wollene, baumwollene und Seidengewebe in passenden Farben auch imprägnierte, abwaschbare Stoffe in Betracht. Man bevorzugt licht- und waschechte Vorhänge aus naturfarbener Kamelwolle mit eingewebten oder eingestickten Eigentumszeichen. Die Gardinen werden meist mit Schlaufen zum Auswechseln der Ringe aus Eisen, Messing, Kautschuk, Horn usw. geliefert, wodurch beim Waschen der Vorhänge keine Näharbeit mehr erforderlich ist. Auf gute *Polster* muß besonders Wert gelegt werden und sollten nur die besten Materialien, wie *Federn, Federleinen, Nessel, Façonleinen, Roßhaar, Moltonstoff usw.* zur Verwendung kommen.

Für Salon- und Spezialwagen wählt man *Seiden-* und *Gobelinstoffe, Roßhaargewebe, Leder* und *Imitation.* Sollen die Holzbänke ohne Polster mit Belag verwendet werden, dann bewähren sich am besten *Sitzteppiche,* z. B. in Straßenbahnwagen.

Als *Bezug* sind die plüschartigen Gewebe noch nicht übertroffen worden; sie geben festen, angenehmen Sitz, sind leicht zu reinigen, sehr dauerhaft, beliebig ein- oder mehrfarbig, auch reich bemustert herzustellen, so daß sie zur Stimmung des Raumes wesentlich beitragen können.

Die vielfach verbreitete Ansicht, daß die *plüschartigen Gewebe* nicht hygienisch seien, hat sich als irrig erwiesen, denn die senkrecht zur Unterfläche stehenden Haare lassen Ansteckungskeime leicht absaugen, während die in Frage kommenden Tuche vielfach seitlich offene oben geschlossene Hohlräume enthalten, welche durch die Verfilzung der Wolle beim Walkprozeß entstehen. Keime, welche in diese gelangen, können nicht abgesogen werden und sind den Reisenden während der Fahrt wieder zugängig. Ebenso verhalten sich die dichten glatten Gewebe, die wesentlich schwieriger zu reinigen sind als die aus glatten, senkrecht stehenden Faden bestehenden *Plüsche und Moquettes* usw.

Die *Posamenten, Schnüre, Franzen, Fensterzüge, Armschlingen* und *Verzierungen, Gepäcknetze* usw. werden aus Seide, Wolle, Baumwolle und Leder gefertigt und erhöhen durch anmutige Muster und geeignete Farben die Wohnlichkeit der Räume.

Die *Zugluft* wird abgehalten durch Abdichtungen aus *Plüsch, Filz,* sowie durch dichte Vorhänge aus Plüsch, *Fries* usw. mit oder ohne Eigentumszeichen. Als Befestigung derselben, auch der Winterschutzvorhänge in Straßenbahnwagen, dient eine praktisch vielfach bewährte Vorrichtung, welche keine vorstehenden Teile zurückläßt, sowie schnelles Ein- und Aushängen ermöglicht.

Als *Anstrichfarben* im Innern, auf Aborten usw. werden die *keimtötenden* Vitralin-Farben verwendet, welche sich ebenso wie die verschiedensten Lacke und Anstrichfarben für äußeren Anstrich der Wagen vorzüglich bewährt haben. (Rosenzweig & Baumann, Cassel.)

Zum Schlusse wären noch die Metallbeschläge, welche überwiegend zur inneren Ausstattung gehören, zu erwähnen.

Ihre Formen haben sich wesentlich geändert und sind, soweit es zweckdienlich, dem modernen Geschmack angepaßt, besonders die ins Gesicht fallenden Teile, wie Ventilationshebel, Schlösser, Drücker, Drückerschilder, Netzkonsolen und Charniere.

Als bevorzugtes Material kommt nach wie vor die Bronze in Frage, doch gelangt nebenher häufig Messing und Neusilber, weniger Aluminium zur Verwendung. Matt geschliffene Messingbeschläge sind in jüngster Zeit bei elektrischen Straßenbahnwagen verwandt worden und machen auf dunklem Mahagoni- oder Nußbaumholz angeordnet einen recht guten Eindruck.

Die Salon- und Luxuswagen, unter ihnen namentlich die Wagen der internationalen Schlafwagen-Gesellschaft und der deutschen Eisenbahn-Speisewagen-Gesellschaft, sind besonders reich mit Bronzebeschlägen ausgerüstet, welche sich in schöner, harmonischer Weise dem Stile der übrigen Ausstattung anpassen.

Neuzeitlich ist die Verwendung von Metallfensterrahmen aus Profilmessing oder Bronzeguß, welche sich auf fast allen Bahnen des Inlandes und vielen des Auslandes eingeführt haben; ferner die Ausrüstung der Klosets in den Waschräumen mit Wasserspülung, der Waschtische mit direkter Wasserzuleitung und der Abortdeckel mit einer selbsttätigen Niederlegung. Alle zu diesen Neuerungen zur Verwendung gelangenden Armaturen sind aus Rotguß hergestellt.

Als älteste Spezialfirma für sämtliche im Waggonbau vorkommenden Beschläge und Armaturen ist hier die Firma Hugo Everts in Remscheid-Hasten zu erwähnen.

Gebrüder Adt Aktiengesellschaft, Forbach (Lothringen).



Werk Forbach (Lothr.)
Werk Marienau (Lothr.)

Werk Ensheim (Pfalz)
Werk Schwarzenacker (Pfalz)

Die *Gebrüder Adt Aktiengesellschaft in Forbach (Lothringen)* besteht aus den Werken Forbach (Lothringen) und Ensheim (Pfalz) sowie den Rohstofffabriken Marienau (Lothringen) und Schwarzenacker (Pfalz).

Die Gesellschaft wurde im Jahre 1839 unter dem Namen „Gebrüder Adt" gegründet und 1902 in eine Aktiengesellschaft mit einem Aktienkapital von M. 5 800 000 umgeändert. Sie beschäftigt in ihren Werken zurzeit zirka 2500 Beamte und Arbeiter. Das Unternehmen, welches die Fabrikation von Hartpapierwaren aller Art betreibt, besitzt in den Werken Marienau und Schwarzenacker eigene Papier- und Pappenfabriken und stellt wohl das größte Werk der Hartpapierwarenbranche der Welt dar.

Von den zahlreichen Fabrikaten, welche die verschiedenen Werke auf den Markt bringen, seien erwähnt:

Luxusgegenstände und Haushaltungsartikel (Eimer und Kübel aus Holzstoff), Dosen, Fantasieartikel, Tafel-, Schreib- und Rauchutensilien, Schuh- und Kleiderknöpfe, Kannengriffe und Ventilrädchen, Friktionsräder und Konusse, Achsbüchsdichtungsringe und viele andere technische Artikel, ferner für die Elektrotechnik Isolierrohre und Installationsmaterialien jeglicher Art aus Hartpapier und Prägemassen.

Eine besondere, langjährige Spezialität des Forbacher Werkes besteht in der Herstellung von Hartpapiertafeln. Diese werden für den Bau von Straßenbahn- und Eisenbahnwagen in allen Größen gerade und gebogen hergestellt und dienen zum Verkleiden der Decken und Wände von Personen-, Speise-, Schlaf- und Salonwagen sowie als Wärmeschutz unter den Sitzbänken. Die Gesellschaft ist langjährige Lieferantin namhafter Waggonfabriken des In- und Auslandes, nach deren Urteil sich die Hartpapiertafeln vorzüglich bewährt haben.

Die Tafeln sind isolierfähig gegen Feuchtigkeit und Wärmeausstrahlung, vollkommen glatt, gleichmäßig dick und dicht, spalten und reißen nicht wie Holz. Die Form der gebogenen Tafeln erhält sich vollkommen, und kann die Verwendung daher ohne Zwang erfolgen. Die Tafeln können direkt bemalt werden oder als Unterlage für auf Malerleinwand ausgeführte Deckengemälde oder Linkrusta und ähnliche Stoffe dienen. Die Hartpapiertafeln haben sich speziell bewährt in Gegenden mit großen Temperaturunterschieden und solchen mit tropischem Klima. Hergestellt werden die Tafeln bis zur Größe von 3400 × 1600 mm und bis zur Stärke von 9 mm. Die untenstehende Abbildung zeigt eine solche Tafel in Maximalgröße in gebogenem Zustande.



Aus Hartpapier stellt die Firma auch sogenannte Achsbüchsdichtungsringe (französisch: Rondelles d'essieux) her, welche von vielen Eisenbahnverwaltungen des In- und Auslandes zur Dichtung gegen das Eindringen von Staub in die Achsbüchsverschlüsse von Eisenbahn- und Straßenbahnwagen an Stelle von Filz oder Leder verwandt werden.

Seit einiger Zeit stellt die Firma unter der Bezeichnung *„Australit"* ein Prägematerial her, welches den höchsten Anforderungen an Hitzebeständigkeit und mechanische Festigkeit entspricht und besonders für elektrotechnische und maschinentechnische Zwecke Verwendung findet. *„Australit"* ist feuersicher, dabei ein schlechter Wärmeleiter und besitzt eine sehr hohe Hitzebeständigkeit und hohen Isolationswiderstand; es ist ferner nicht hygroskopisch, unempfindlich für verdünnte Säuren, Alkalien und andere chemische Einwirkungen oder Witterungseinflüsse. Die mechanische Festigkeit des Materials beträgt zirka 100 kg auf Zug und 500 kg pro Quadratzentimeter auf Druckbeanspruchung. Aus *„Australit"*-Material werden besonders Handräder und Griffe für Dampfarmaturen aller Art, ferner für elektrotechnische Zwecke als Hochspannungsmaterial etc. hergestellt.

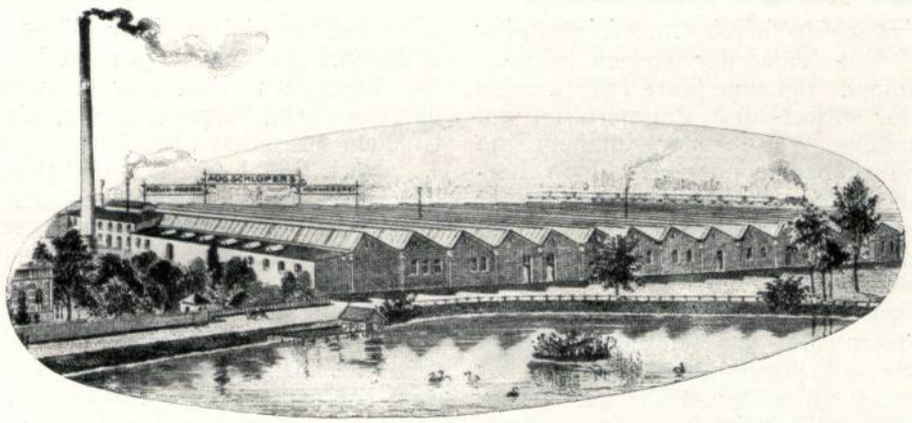
Die Firma Gebrüder Adt Aktiengesellschaft ist gern bereit, Interessenten ausführliche Erläuterungen ihrer Fabrikate zu geben und liefert kostenlos Entwürfe und Anschläge für die beschriebenen Fabrikate. Auch stehen Interessenten die Drucksachen der Firma zur Verfügung.

Da die Firma über bedeutende Dampf- und Wasserkräfte verfügt und außerdem die modernsten Spezialmaschinen, welche sie teilweise in ihren eigenen Werkstätten herstellt, besitzt, ist sie bei einem geschulten großen Arbeiterpersonal für jede große Lieferung als leistungsfähig zu empfehlen.

AUG. SCHLÜPERS, GOCH, RHEINLAND.

Plüschfabrik auf Hand- und mech. Webstühlen

Fabrikations-Spezialität: Plüsche für Eisenbahnen,
Automobile, Straßenbahnen, Schiffe, Theater etc.



Gesamtansicht der Fabrikanlagen.

Der Vater des jetzigen Inhabers — Kommerzienrat Henry Schlüpers — August, Max, Clemens, Hypolit Schlüpers gründete um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die *Plüsch-Fabrik* unter der Firma *Aug. Schlüpers in Goch, Niederrhein.* Die Erfolge von 1870/71 und die ihnen folgenden politischen Ereignisse zeitigten einen großartigen Aufschwung auch auf dem Gebiete der Plüschindustrie, und gar bald nahm die Firma Aug. Schlüpers durch ihre Größe und Ausdehnung eine führende Stellung in ihrer Branche ein.

Bis zum Jahre 1895 wurden die Eisenbahnplüsche nur auf Handstühlen hergestellt, doch seitdem verschaffte der mechanische Stuhl sich gleichfalls Geltung und hat heute schon den Vorrang vor jenen eingenommen.

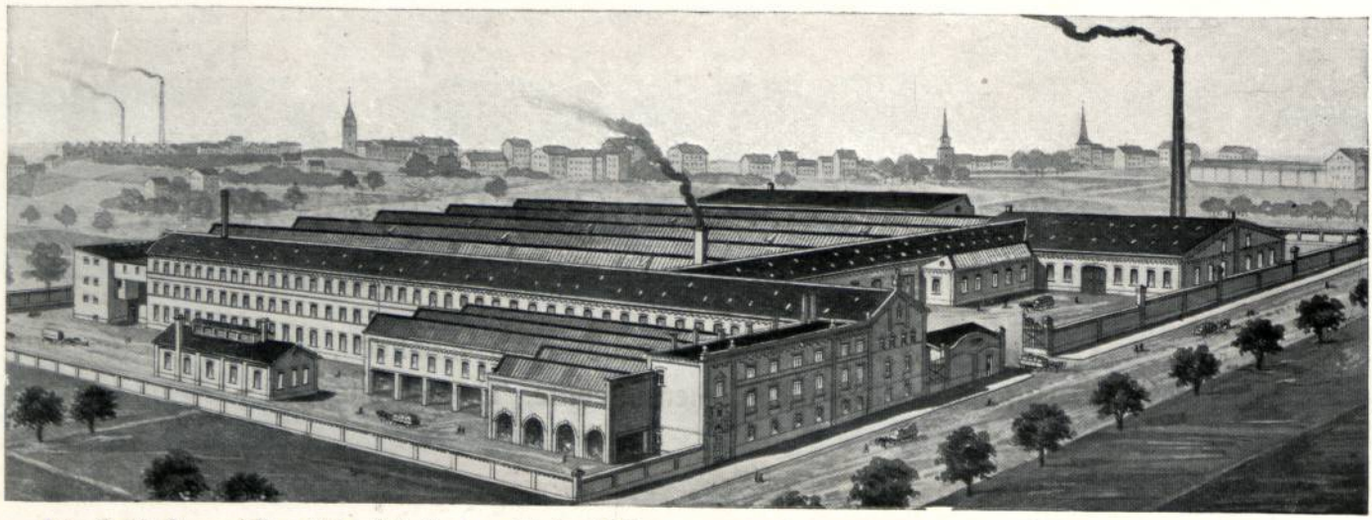
Die mechanische Plüschweberei ist auf einem Areal von 18 000 □ Meter errichtet und es werden sämtliche Plüsche und die dazu verwendeten Rohstoffe in *eigenen* Betrieben gefärbt, geschoren und appretiert. Als Spezialität werden *Plüsche* zur Auspolsterung von Eisenbahnwagen I. und II. Klasse, Straßenbahnwagen, Automobilen, Schiffen und Theatern angefertigt. Die *Farben* werden durch ganz besondere Behandlung — Geheimnis der Firma — salmiak wasch- und lichtecht in *eigenen* Betrieben hergestellt. Zu ihren Abnehmern zählt die Firma Verwaltungen der Eisenbahnen aller Staaten und Länder, ebenso die größten Waggonfabriken des In- und Auslandes. Neuerdings werden auch in Automobilen Plüschbezüge bevorzugt, weil man den hohen Wert der Plüschpolsterung gerade für diese Branche allgemein anerkannt hat. Auch die großen Reedereien und Schiffswerfte sind in letzter Zeit dazu übergegangen, den Mohair-Plüschen wegen ihrer Dauerhaftigkeit, Feinheit und Eleganz den Vorzug zu geben. Interessenten wird gerne Einsicht in den Betrieb und die Fabrikation gestattet.



Geschäftshaus. Erbaut 1459, renoviert 1741.

Arn. Kiekert Söhne, Heiligenhaus Bez. Düsseldorf.

Schloß- und Beschlägefabrik.



Die *Schloß- und Beschlägefabrik Arn. Kiekert Söhne* wurde im Jahre 1857 vom Vater der jetzigen Inhaber, Arnold Kiekert, gegründet. Bis zum Jahre 1875 wurden fast nur Schlösser für Möbel- und Zimmertüren auf ziemlich handwerksmäßige Weise unter Zuhilfenahme einiger, mit der Hand zu bedienender Maschinen, hergestellt. Von da ab wurde der Handbetrieb immer mehr durch den maschinellen Fabrikbetrieb ersetzt, wie dies in der Bergischen Kleineisenindustrie in dieser Zeit allgemein vor sich ging.

Im Jahre 1886 wurde die Herstellung von Eisenbahnwagen-Türschlössern und anderen Beschlagteilen mit als Erzeugungszweig aufgenommen, infolge der vorzüglichen Ausführung nahm der Absatz auf diesem Gebiete sehr zu. Die maschinellen und sonstigen Einrichtungen mußten fortlaufend verbessert werden, bis sie auf den heutigen Stand einer der Neuzeit entsprechenden Massenherstellung gelangten. Hierdurch wurden nicht allein die Selbstkosten verringert, sondern vor allem die Herstellung einer gleichmäßigen Ware ermöglicht. In den letzten Jahren sind durchschnittlich 260 Arbeiter und Beamte beschäftigt worden. Die Jahreslieferungen erreichten die Höhe von $1^1/_3$ Millionen Mark.

Alle Schloßteile werden heute durch besondere Einrichtungen soweit vorgearbeitet, daß die Schlosserarbeiten nur im Zusammenstellen der einzelnen Schloßteile bestehen. Die inneren Schloßteile werden meist aus Eisen oder Stahl im Gesenk sauber geschmiedet, die Schloßdecken, Stulpen (Frontplatten) usw. in einem Druck fertig gestanzt.

Es werden nicht nur Schlösser und Beschläge nach den Zeichnungen der Eisenbahnverwaltungen und Wagenbauanstalten hergestellt, sondern auch viele Neuheiten, die nach eigenen Ideen oder nach den Angaben und Wünschen der verschiedenen Verwaltungen auf dem vorhandenen technischen Büro konstruiert sind, ausgeführt. Viele patentierte oder gesetzlich geschützte Verschlüsse und Beschläge sind eingeführt und haben sich gut bewährt.

Besonders seien hier erwähnt die Türverschlüsse der Eisenbahn-Personenwagen, die zur Verhütung von Unfällen besonderen Bestimmungen entsprechen sollen.

Nach § 39[1] der Bau- und Betriebsordnung müssen die Türen an den Langseiten der Personenwagen mit doppelter Verschlußvorrichtung versehen sein, deren einer Teil aus einem Einreiber besteht. Diese Bestimmung hat den Zweck, ein unbeabsichtigtes Öffnen der Abteiltür während der Fahrt durch zufälliges Herabdrücken des inneren Türdrückers nach Möglichkeit zu verhüten. Um eine Abteiltür von Innen zu öffnen, muß bei dem den Vorschriften der Bau- und Betriebsordnung entsprechenden jetzigen Türschloß (siehe Abb. 1) der innere Türdrücker *A* in zwei Stufen abwärtsgedrückt werden. Zuerst bewegt er den Einreiber *c* in die punktierte Stellung und schiebt beim weiteren Herabdrücken die Falle *a* und gleichzeitig den Fallenhebel a^1 soweit zurück, daß die Tür geöffnet werden kann. Feder *b* drückt die Falle *a* selbsttätig zurück, so daß sie beim Zuschlagen die Tür wieder fest hält, während der Einreiber *c* von innen oder von außen durch den Türgriff in die Schlußstellung gebracht werden muß. Nur dann wird ein leichtfertiges Öffnen der Tür verhindert, wenn der Einreiber tatsächlich geschlossen ist.

Die in den letzten Jahren, besonders auf den Vorortbahnen mit elektrischem Betriebe eingeführte schnellere Zugfolge, durch die der Aufenthalt auf den Stationen auf das geringste Maß eingeschränkt worden ist, machte es erforderlich, das Schloß so einzurichten, daß der Verschluß nach Zuwerfen der Tür selbsttätig bewirkt wird. Eine weitere Veranlassung hierzu lag in dem oft unterlassenen Schließen des Einreibers und hierdurch hervorgerufenen Öffnen der Türen, das wiederholt Unfälle der Fahrgäste und Fahr-

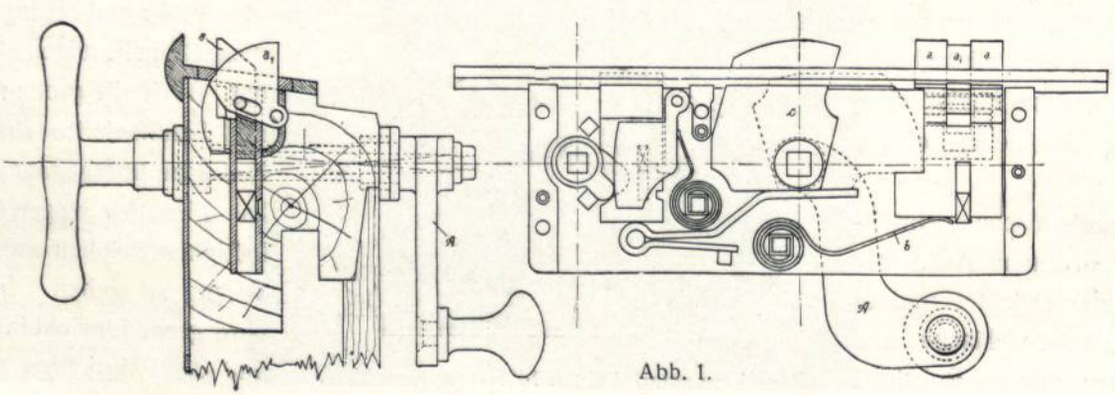


Abb. 1.

beamten oder Türschließer zur Folge hatte. Dieses Schloß mußte folgenden Ansprüchen genügen:

1. mußte es sich ohne Anderung der Türen an den Wagen anbringen lassen,
2. leicht zu handhaben sein,
3. durch selbsttätiges Schließen keine Verletzungen der Reisenden herbeiführen,
4. durfte der Preisunterschied gegenüber dem bisherigen Schloß nur gering sein.

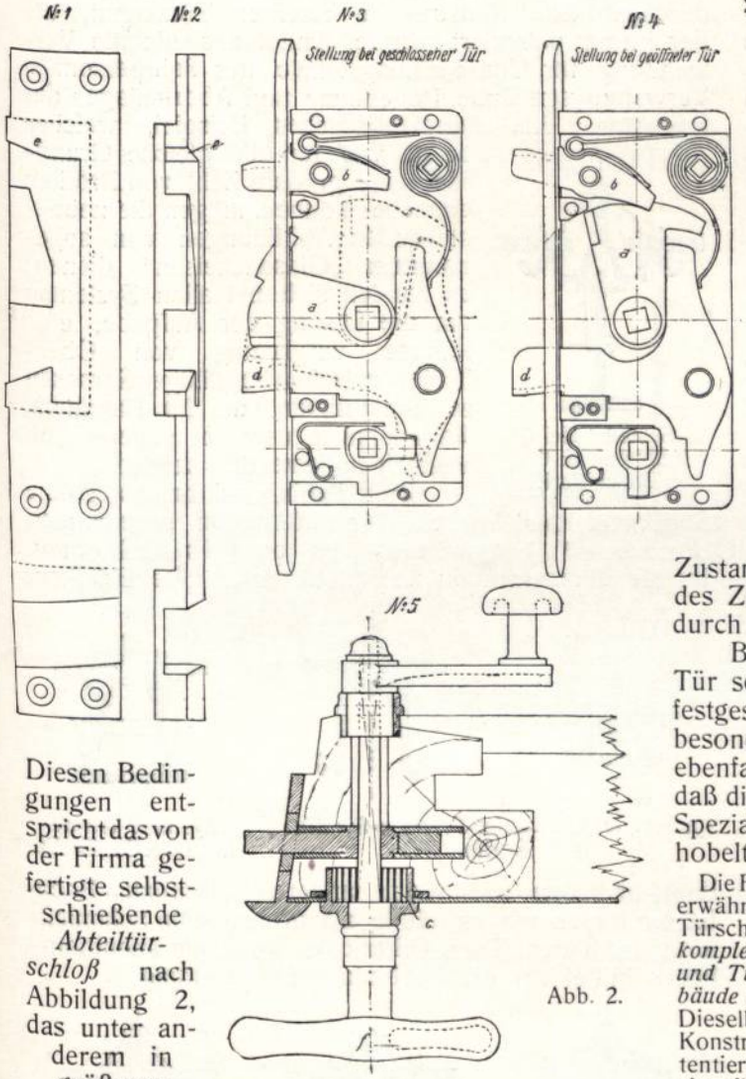


Abb. 2.

Diesen Bedingungen entspricht das von der Firma gefertigte selbstschließende *Abteiltürschloß* nach Abbildung 2, das unter anderem in größeren Mengen auf der Berliner- und Hamburger Vorortbahn in Benutzung ist. Nach außen, insbesondere hinsichtlich der Handhabung beim Öffnen, unterscheidet es sich in keiner Weise von dem bisher gebräuchlichen. Abweichend von ihm wird der Einreiber *a* durch eine in steter Spannung gehaltene Feder *c* beim Schließen der Tür selbsttätig in die geschlossene Stellung gedrückt. Beim Öffnen des Schlosses, das in der gewöhnlichen Weise erfolgt, wird die aus bestem Spezialstahl hergestellte Feder *c*, nach Einziehen des Einreibers *a*, durch die Sperrklinke *b* festgehalten, so daß sie außer Wirkung tritt (siehe Abb. 2, Nr. 4 bei geöffneter Tür). Beim Schließen der Tür wird die Sperrklinke *b* im bestimmten Augenblick durch die Schräge *e* am Schließblech ausgelöst, und die Feder *c* drückt den Einreiber *a* in die geschlossene Stellung nach Abbildung 2, Nr. 3. Hierbei schlägt der Einreiber *a* auf die Falle *d* und bewirkt ein festes Schließen derselben. Es ist also stete Garantie dafür vorhanden, daß bei vollständig geschlossenem Einreiber *a* sich auch die Falle *d* in geschlossener Stellung befindet. Dieses ist von großer Wichtigkeit, da hierdurch Unglücksfälle, welche durch unbeabsichtigtes und zu frühes Öffnen der Tür eintreten können, vermieden werden.

Stellt sich der Falle *d* jedoch beim Schließen ein Hindernis entgegen, welches nicht durch das Aufschlagen des Einreibers *a* überwunden wird, so macht sich dieses sofort nach außen hin bemerkbar, weil dann der Kreuzgriff nicht die geschlossene wagerechte Stellung einnimmt. Aber auch in diesem Falle ist dafür gesorgt, daß sich der Einreiber soweit hereindreht, daß die Tür noch geschlossen wird.

Abbildung 3 stellt ein Schloß für Schiebetüren dar, welches in der Hauptsache für Abteiltüren der D-Zugwagen gebraucht wird. Dasselbe ist ein aufliegendes Schloß mit horizontal schwingenden Fallen. Dieses Schloß ist in jeder Beziehung auf das solideste konstruiert. Die inneren Teile aus Stahl sind so angeordnet, daß fast keine Reibung vorhanden ist und ein dauernd sicheres Arbeiten gewährleistet. Vor allen Dingen sind Störungen in der Funktion, wie solche bei den Schlössern alter Konstruktion, die in die Tür eingesteckt und mit hebender Falle versehen werden, vorkommen, hierbei ausgeschlossen. Der Hauptvorteil des Schlosses nach Abbildung 3 besteht darin, daß dasselbe mit *2 Fallen a und a*[1] versehen ist, mit welchen die Tür im geschlossenen, als auch im geöffneten Zustande festgestellt wird (siehe Abb. 3, Nr. 3 und 4). Das Feststellen der Tür im geöffneten Zustande verhütet ein Zuschlagen beim plötzlichen Halten des Zuges oder beim Durchfahren einer starken Kurve, wodurch Verletzungen der Fahrgäste verhütet werden.

Bei dieser Konstruktion des Schlosses, bei welcher die Tür sowohl im geöffneten, wie im geschlossenen Zustande festgestellt wird, können die Laufrollen der Schiebetüren besonders leicht laufend ausgeführt werden. Dieselben werden ebenfalls von der Firma angefertigt und sind so konstruiert, daß die in einem Rotgußgehäuse untergebrachte und mit einem Spezialstahlkugellager versehene Rolle auf einer genau gehobelten Laufschiene sich sehr leicht vor- und rückwärts bewegt.

Die Firma fabriziert neben den erwähnten Eisenbahnwagen-Türschlössern und -Beschlägen *komplette Verschlüsse für Fenster und Türen für öffentliche Gebäude und bessere Privatbauten.* Dieselben sind sämtlich eigener Konstruktion, größtenteils patentiert und haben sich sehr gut eingeführt und bewährt.

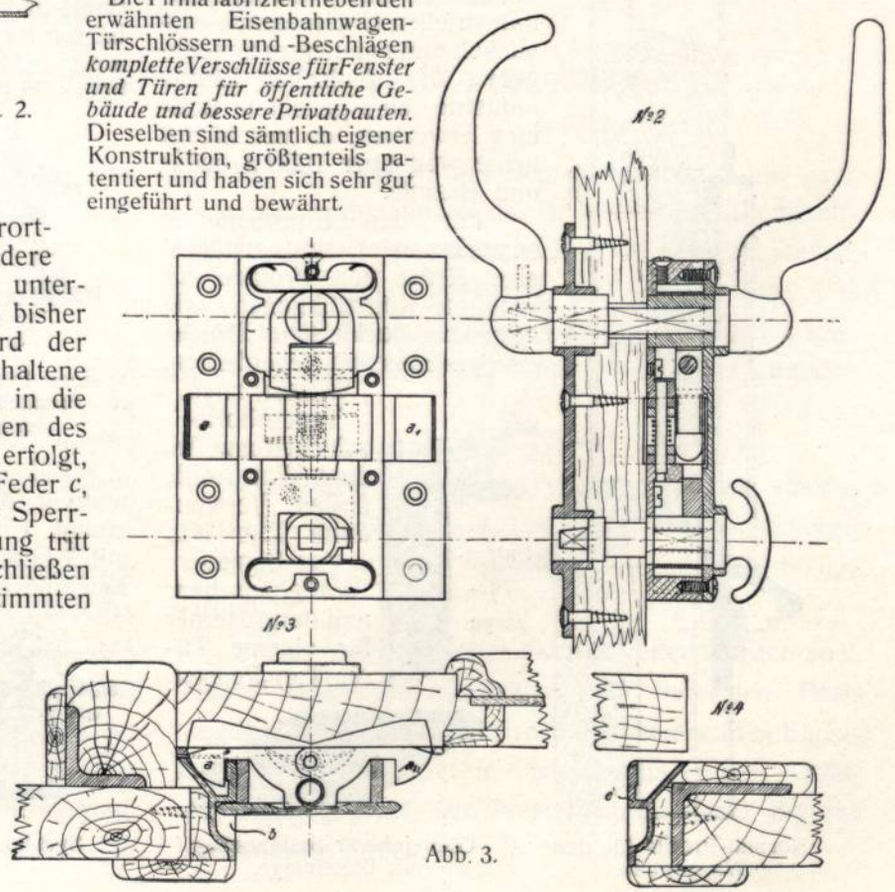
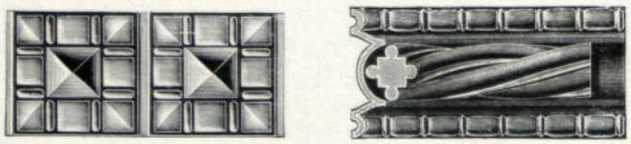


Abb. 3.

Façoneisen-Walzwerk
L. Mannstaedt & Cie., A.-G., Köln-Kalk.

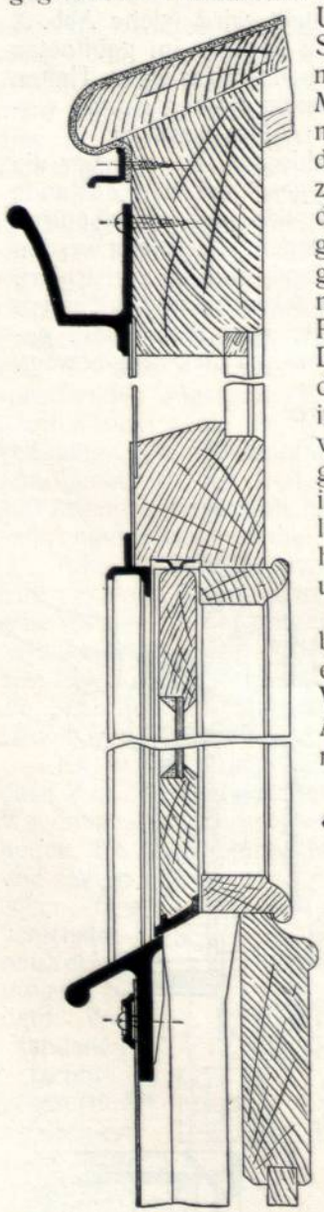
Neben der umfangreichen Verwendung normaler Profileisen im Eisenbahn-Bauwesen erfordern verschiedene Sonderkonstruktionen die Schaffung solcher dem jeweiligen Zweck angepaßter Spezialprofile, welche außer einer Vereinfachung und Verbesserung der Konstruktionen auch eine weitgehende Materialersparnis herbeiführen.

Die Schaffung dieser Spezialeisen, deren zum Teil recht vielgestaltige Profilierung eine besondere Präzision und Erfahrung in der Walztechnik voraussetzt, ist seit langem ein Arbeitsfeld des bekannten Façoneisen-Walzwerks L. Mannstaedt & Co., A.-G., Köln-Kalk.



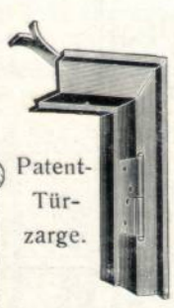
Ziereisen.

Eine Durchsicht der von der Firma herausgegebenen Profilbücher zeigt, in welchem großen Umfange sich die Technik die Spezialprofileisen in den mannigfachsten Formen für die Metall-Konstruktionen zunutze macht, um vollkommene und dabei doch einfache Lösungen zu erzielen. Den Bedürfnissen der Praxis wird hier in weitgehendstem Maße Rechnung getragen und in steter Fühlung mit ihr die Schaffung neuer Profile unablässig fortgesetzt. Das Werk hat sich im Laufe der Zeit zu einem bedeutenden industriellen Unternehmen entwickelt und auf diesem Sondergebiet der deutschen Eisenindustrie eine geachtete Stellung erworben; es beschäftigt heute weit über 1000 Arbeiter und Beamte.



Normal-Profile für den Waggonbau.

Für den Eisenbahnbau bemerkenswert sind zunächst eine Reihe von Profilen für Waggon-Konstruktionen wie Axhalter, Deckleisten, Druckrahmen-Schienen, Regenleisten, Wasserrinnen, Tenderbordschienen usw. Andere Walzprofile finden Verwendung beim Bau von Signal-, Wartehäuschen und dergl., ferner für eiserne Türen, Tore, Fenster.

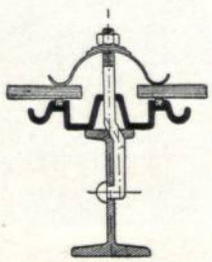


Patent-Türzarge.



Gleitsicherer Stufenbelag mit Bleieinlage.

Außer zweckmäßig profilierten Treppenkantenschienen werden auch gleitsichere Stufenbeläge für Waggontritte und Bahnhofstreppen in verschiedenen Breiten mit eingewalzten Bleistreifen geliefert. Eine neuartig durchgebildete Konstruktion eiserner Türzargen, die der Firma patentiert wurde, findet ausgedehnte Verwendung für Übernachtungslokale des Fahrpersonals, Verwaltungsgebäude, Baderäume und Abortanlagen der Bahnhöfe. Als charakteristisches Beispiel, welches zeigt, wie für die gleiche Grundidee eine größere Zahl von Profilen entstehen können, mögen die nebenstehenden Abbildungen von sogenanntem „Glasdacheisen“ dienen; es handelt sich bei allen Systemen um die Lösung der Aufgabe, eine kittlose Verglasung von Oberlichten zwischen tragfähigen Sprossen zu konstruieren, die für Bahnhöfe, Verladehallen usw. in neuerer Zeit vielfach angewendet werden.



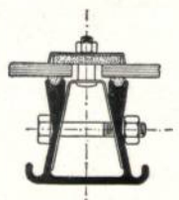
System: Hein, Lehmann & Co., Düsseldorf.

Zum Schluß sei noch auf eine Spezialität des Werkes, der Fabrikation sogenannten „Ziereisens“ hingewiesen, das uns als Dekoration der Metallkonstruktion überall begegnet. Bei Brücken,



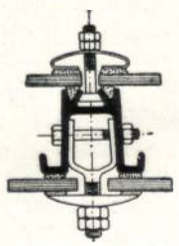
System: Dtsch. Luxfer-Prismen-Syndikat, Berlin.



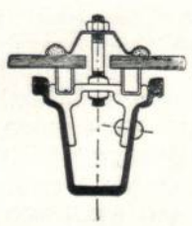


System: Windeknecht & Co., Berlin.

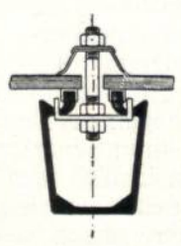
Bahnhofshallen und vielen anderen Eisenbahn-Hochbauten finden wir es häufig als ornamentale Schmuckform; für Türen, Tore, Gitter usw. ist es ein unentbehrliches Mittel der architektonischen Gestaltung.



System: Dtsch. Luxfer-Prismen-Synd., Berlin.



System: G. Zimmermann, Stuttgart.



System: Eichkamp & Schmidt, Düsseldorf.

Auf der vorjährigen Weltausstellung in Brüssel wurden die hervorragenden Leistungen des Werkes erneut anerkannt, indem das Preisgericht die Firma mit 2 Grands Prix, ferner 1 goldenen und 1 silbernen Medaille auszeichnete.



System: Akt.-Ges. Vulkan, Köln.





System: J. Degenhardt, Berlin.

Deutsche Kunstleder-Aktien-Gesellschaft, Kötitz b. Coswig i. Sa.



Ansicht der Fabrik-Anlage.

GRANITOL

Wand- und Decken-Bekleidung für Eisenbahn- und Personenwagen.

Nicht nur die gesteigerten Ansprüche an eine würdige Ausstattung der Personenwagen, Schlafwagen und Speisewagen haben zur Herstellung der

Granitol-Tapeten

geführt, sondern speziell auch die gerade für solche Wagen so außerordentlich wichtigen hygienischen Anforderungen bedingten Verbesserungen auf diesem Gebiet, denen das vorerwähnte Fabrikat in hohem Maße gerecht wird.

Bei Herstellung der Granitolstoffe wird ein ganz besonderer Wert auf gediegene, von ersten Künstlern entworfene Muster gelegt, die dem Verwendungszweck entsprechen; die Breiten sind richtig gewählt, so daß größerer Verschnitt vermieden wird. Ferner sind die Stoffe vollkommen wasserdicht, also abwaschbar, des weiteren schwer brennbar imprägniert, gegen Insektenfraß geschützt, isolierend und schalldämpfend. Die Haftung der Schicht auf dem Unterstoff — ein ganz wesentliches Moment bei der Bewertung solcher Wandbekleidungen — ist unübertroffen, die Schicht selbst, von hervorragend technischer Zusammensetzung, ist elastisch und doch außerordentlich unempfindlich gegen Beschädigungen jeder Art. Aus allen diesen Gründen werden die

Granitol-Tapeten

von Eisenbahnverwaltungen, Waggonfabriken, Reedereien und Werften, z. B. auch von der Kaiserlichen Marine, in größtem, ständig steigendem Umfange verbraucht.

Außer diesen Wandbekleidungsstoffen werden noch andere Kunstleder-Qualitäten auf derselben Basis hergestellt, welche die gleichen hervorragenden Eigenschaften besitzen und, in den verschiedensten Ledernarbungen gepreßt, für Polster- und andere Zwecke Verwendung finden.

Continentale Pegamoid Aktiengesellschaft,

St. Tönis bei Crefeld.

„PEGAMOID" Wand- und Deckenbekleidung in Eisenbahnen.

(Vergleiche Kapitel VII Seite 3: Einteilung nach Klassen Abs. 3.)

Die Fortschritte im Eisenbahnwagenbau haben sich auch auf die Innenausstattung und somit auf die Wand- und Deckenbekleidungen der Abteile erstreckt. Mancherlei Anforderungen werden an dieselben gestellt, — Der Artikel Marke *„Pegamoid"*. welcher seit einer längeren Reihe von Jahren in den Abteilen der 1. und 2. Klasse und den Seitengängen der gewöhnlichen Eisenbahnwagen, der Salon-, Schlaf- und Restaurationswagen der Deutschen Staatseisenbahn-Verwaltungen und einer großen Anzahl der bedeutendsten ausländischen Eisenbahn-Verwaltungen als Wand- und Deckenbespannung verwendet wird, besitzt die verlangten Eigenschaften in hohem Maße.



Abb. 1.

Diese Pegamoidstoff-Tapeten sind unempfindlich gegen Witterungseinflüsse und Nässe, und lassen sich die damit bekleideten Wände und Decken durch einfaches Abwaschen mit Wasser und Seife leicht reinigen und mit gebräuchlichen Mitteln desinfizieren. Die Bekleidung wird imprägniert geliefert, so daß sie im Falle eines Brandes schwer brennbar ist. Sie läßt sich leicht an den Wänden und Decken anbringen und verhütet das Sichtbarwerden der Fugen der Holzverschalung, und die sonst zur Verkleidung der Anstöße gebrauchten Holzleisten werden vermieden. — Die Oberfläche kann in beliebigen Farben und mit mehr oder weniger starkem Relief gefertigt werden. Durch seidendamastartige oder andere Effekte werden nach Belieben mannigfache, ruhige und lebhafte, einfache und reiche Wirkungen, wohltuend für das Auge des Reisenden, hervorgerufen. Diese Wandbespannungen sind außerordentlich haltbar und dauerhaft; die Oberfläche ist sehr zähe, dabei etwas nachgiebig und daher nahezu unempfindlich gegen Krätze und Stöße. — In einer etwas anderen Behandlung werden die Pegamoid-Stoffe auch für Polsterzwecke gebraucht und wird dann die Oberfläche mit einer Leder-Farbe und -Narbe versehen.

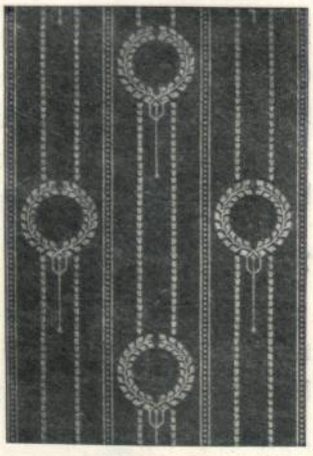


Abb. 2.

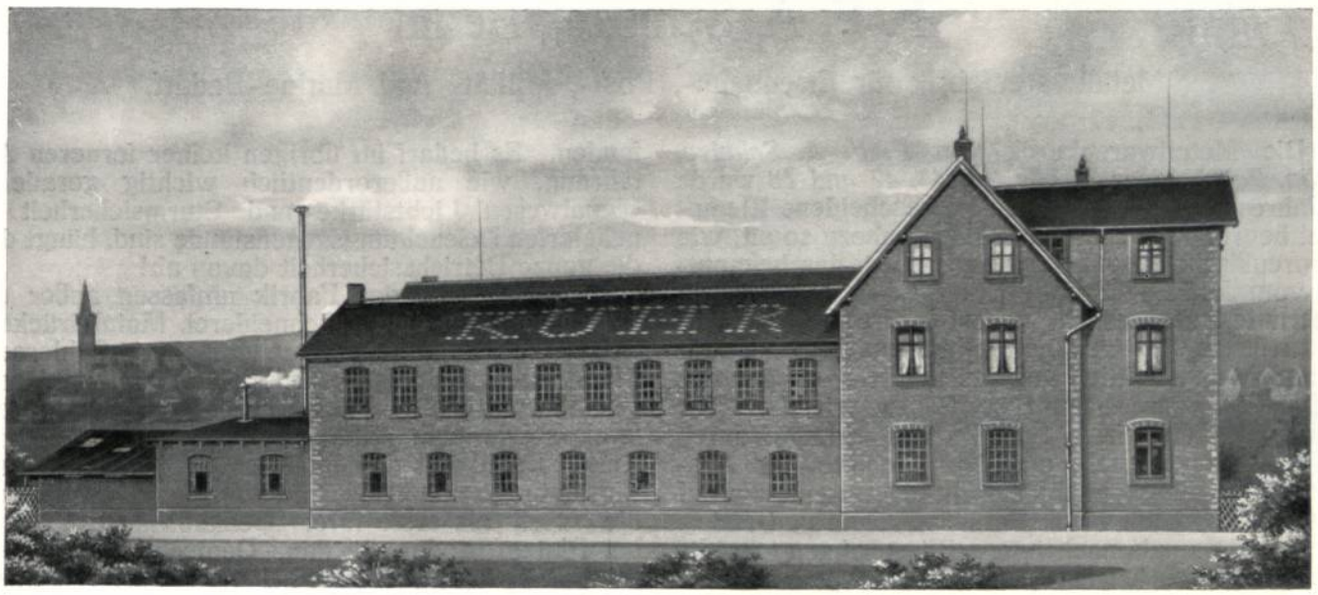
Der Artikel Marke *„Pegamoid"* ist natürlich nicht nur für Eisenbahnzwecke, sondern auch für manche andere Zwecke in Verwendung und hat derselbe sich sowohl für Wandbekleidung als auch für Polsterungen für Schiffszwecke bei den großen Hamburger, Bremer und anderen Reedereien, bei Straßenbahnen, Krankenhäusern, öffentlichen Gebäuden usw. sehr bewährt.



Abb. 3.

Die verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen wählen je nach ihren Bedürfnissen besondere Dessins und Farbenstellungen. Vorstehende Abbildung 3 veranschaulicht die Wandbespannung der 1. Klasse der K. Preußischen, Abbildung 2 der 1. Klasse der K. Bayrischen Staatseisenbahn-Verwaltung. Abbildung 1 zeigt die Pegamoidwand- und Deckenbekleidung in einem Salonwagen, welcher von der Breslauer Actiengesellschaft für Eisenbahnwagenbau, Breslau, erbaut und auf der Brüsseler Ausstellung ausgestellt gewesen ist.

Friedr. Kuhr, Schloßfabrik, Scherfede i. W.



Fabrikansicht.

Das Unternehmen wurde im Jahre 1898 gegründet und befaßte sich anfänglich mit der Herstellung von Schlössern aller Art. Schon nach ganz kurzer Zeit jedoch spezialisierte sich der Betrieb auf die Fabrikation von Schlössern und sonstigen Beschlägen für Eisenbahnwagen und verwandte Zwecke.

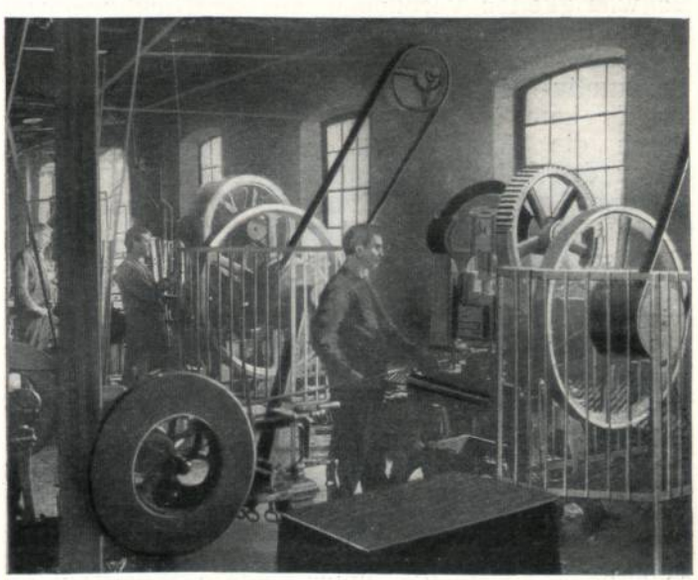
Von Anbeginn an wurde Hauptwert auf die Ausrüstung mit Hilfs- und Kraftmaschinen gelegt und ist die Einrichtung damit heute vollkommen und modern; die einzelnen Schloßteile werden demnach, ihrem Verwendungszweck entsprechend, auf Spezialmaschinen, andere Teile wiederum auf geeigneten selbstkonstruierten Apparaten vorgearbeitet. Diese Fabrikationsmethode bezweckt hauptsächlich Genauigkeit der fertigen Ware, wobei nicht zuletzt die Firma wieder durch ihren langjährigen Arbeiterstamm unterstützt wird, da es durch den großen Verschleiß in Beschlägen für Eisenbahnwagen möglich geworden ist, die Arbeiter fast Jahr aus und ein in denselben Sorten zu beschäftigen, so daß in bezug auf Ausführung vollständige Gleichmäßigkeit erzielt wird.

Gearbeitet wird in der Hauptsache nach den Normalzeichnungen und Vorschriften der jeweils in Betracht kommenden Verwaltung oder eingesandten Zeichnungen; außerdem werden noch vielerlei eigens konstruierte geschützte und patentierte Spezialartikel hergestellt, so z. B. „Selbsttätige Verschlüsse für Abteiltüren, Schiebtürschloß mit zweiter Falle zum Festhalten der geöffneten Tür usw."

Die Ablieferung der Ware geschieht ständig nur unter Garantie für vorschriftsmäßige Beschaffenheit und kann als Zeichen der Beliebtheit der Fabrikate wohl angenommen werden der stets bisher steigende Absatz und demgemäß die fortwährende Vergrößerung der Fabrik- und maschinellen Anlagen.



Teilansicht einer Montagehalle.



Teilansicht eines Maschinenhauses.

F. F. A. Schulze, Berlin

Metallwarenfabrik für Eisenbahn-, Post-, Militär- und Marine-Bedarf.

Die Metallwarenfabrik von *F. F. A. Schulze, Berlin, Fehrbelliner Straße No. 45, 47 und 48* wurde im Jahre 1842 zunächst als eine bescheidene Klempnerei begründet. Sie ist demnach nahezu so alt, wie das preußische Eisenbahnwesen selbst, das bekanntlich vom Jahre 1838 datiert, und zu dessen ältesten Lieferanten sie deshalb gehört. Ihre Entwicklung bis zu ihrem heutigen beträchtlichen Umfange fällt aber nicht nur zeitlich auf das Innigste mit der des Eisenbahnwesens zusammen. Schon seit den 40er Jahren war die Firma Schulze in der Lage, durch ihre Arbeiten sowohl auf dem Gebiete der Ausbildung des Signal- und Beleuchtungswesens, als auf dem der Ausrüstung von Personenwagen und Bahnhöfen, den damals noch jungen Eisenbahnen wesentliche Dienste zu leisten.

Bald wurden der aufstrebenden Klempnerei denn auch diese beschränkten Räumlichkeiten zu eng und sie bezog erweiterte in der Charitéstraße No. 6, Ecke der Karlstraße, worin sie bis zum Jahre 1884 ihre Fabrikation beließ. Mit der zunehmenden Erweiterung des Bahnwesens Hand in Hand ging auch die Bedeutung und das Wachstum dieses Werkes, so daß die Firma abermals genötigt war, sich nach neuen größeren Anlagen umzusehen und zunächst in der Fehrbelliner Straße No. 47 ein geeignetes Fabrikgrundstück erwarb, welchem dann später die benachbarten Häuser Fehrbelliner Straße No. 45 und 48 und Brunnenstraße No. 23 und 25 hinzugefügt wurden.

Wie alle Erzeugnisse der modernen Technik, so haben naturgemäß auch die Beleuchtungsapparate für die verschiedenartigsten Verwendungszwecke im Eisenbahndienst, wie Lokomotiv-, Waggon-, Signal-, Schaffner- und Rangierlaternen, alle ihre Geschichte. Alle sind sie den jeweiligen Zwecken entsprechend durch ein nicht geringes Aufgebot von geistiger Arbeit und gepaart mit den Erfahrungen der Praxis aus einfachen und unvollkommenen Formen zu den heutigen, äußerst zweckmäßigen Typen entwickelt worden. Dieses war zeitweilig mit größeren Schwierigkeiten verbunden, als der Nichtfachmann ahnt. Langer Erfahrung und ausgedehnter Versuche bedurfte es z. B., um wirklich sturmsichere Lokomotiv- oder Signallaternen herauszubringen. Früher kam es häufig vor, daß bei Sturm oder durch die Schnelligkeit des Fahrens, besonders gegen den Wind, die Laternen verlöschten. Heute hat man gelernt, die Sturmsicherheit dadurch zu prüfen, daß man die Modelllaternen künstlichem, durch Gebläsemaschinen erzeugtem Zuge aussetzt, womit für alle praktisch vorkommenden Fälle gewährleistet wird, daß die im Eisenbahndienst gebrauchten Laternen auch stärksten Sturm ertragen können, ohne zu verlöschen.

Desgleichen werden die Lichtstärken der in der Fabrik erzeugten Beleuchtungsgegenstände nach photometrischem Verfahren geprüft, das übrigens bei Eisenbahn-Signallaternen von der in diesen Dingen mit Recht besonders sorgfältigen Behörde vorgeschrieben ist. Hierdurch werden auf wissenschaftlicher Grundlage immer weitere Anhaltspunkte für die niemals haltmachende Fortentwicklung gefunden. Es bedarf im übrigen keiner ferneren Ausführung, wie außerordentlich wichtig gerade im Signalwesen Lichtstärke und Sturmsicherheit der gelieferten Beleuchtungsgegenstände sind, hängt doch die ganze Betriebssicherheit davon ab!

Die Anlagen der Fabrik umfassen außer dem Maschinenraum eine Zuschneiderei, Metalldrückerei, Stanzerei mit eigener Werkzeugmacherei, Schlosserei, Klempnerei, Schmiede, Schweißerei, Sandbläserei, Emaillierwerkstatt, Lackiererei, Schleiferei, Tischlerei, sowie eine galvanische Anstalt. Alle diese Anlagen sind mit den modernsten, zweckmäßigsten Einrichtungen und Maschinen ausgestattet, wodurch die Fabrik als erste ihrer Spezialbranche nicht nur am Platze, sondern in ganz Deutschland erscheint; es sind darin durchschnittlich 500 bis 600 Personen beschäftigt.

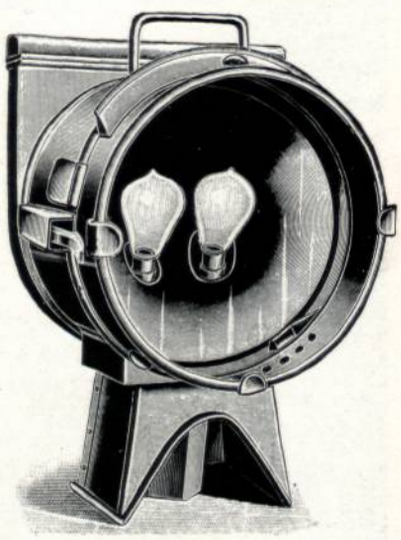
Ein Gang durch ihr Musterlager, das zahllose Typen von Beleuchtungskörpern und Ausrüstungsgegenständen für Eisenbahnen und Schiffe enthält, gewährt einen äußerst interessanten Überblick über einen wesentlichen Teil der Entwicklung des modernen Verkehrswesens zu immer größerer Sicherheit und Bequemlichkeit für das reisende Publikum, während die Fülle der Vorräte auf den ausgedehnten Warenlagern die überlegene Lieferfähigkeit des Werkes erkennen läßt.

Die für das Eisenbahnwesen in Frage kommenden Fabrikate der Firma F. F. A. Schulze lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

Laternen und andere Ausrüstungsgegenstände
1. für die Lokomotiven,
2. für Eisenbahnwagen,
3. für Bahnhöfe und Strecken,
4. für Straßenbahnen,
5. für den Gebrauch des Beamtenpersonals.

Gruppe I. Gegenstände für Lokomotiven.

Als hierher gehörig seien zunächst verschiedene Sorten von *Laternen* hervorgehoben, darunter große und kleine Signallaternen für Dampf- und elektrische Lokomotiven, (siehe Abb. 301 qu) ferner Führerhauslaternen mit Außenregulierung der Petroleumflamme, sowie Wasserstands- und Manometerlaternen.



No. 301 qu.
Kleine Lokomotivlaterne.

Die neuerdings für das Lokomotivpersonal als erforderlich anerkannten *Wärmevorrichtungen* für Speisen und Getränke werden jetzt auch in zweckmäßiger Ausführung, aus Eisenblech mit Tür versehen, in der Fabrik hergestellt. Die Untersätze dieser Wärme-

vorrichtungen sind an ihrer Bodenfläche durchgebogen, konform der Wölbung der Feuerbuchse, auf welche sie aufgenietet werden. Das Fahrpersonal ist so in der Lage, die mitgebrachten Speisen jederzeit erwärmen zu können.

Auch die zum Schmieren der Lokomotiven in verschiedenen Formen und Größen gebrauchten Vorratskannen, Ölgießer, Fettbüchsen usw. sind hier noch zu erwähnen. Durch die im Vergleich zu der üblichen Handelsware hierbei zur Verwendung kommenden stärkeren Blechsorten zeichnen sich auch diese Fabrikate vorteilhaft aus.

Gruppe II. Gegenstände für Waggons.

Es gehören hierher:

a) Personenwagen,
b) Gepäckwagen,
c) Eisenbahnpostwagen.

Die Entwicklung des Eisenbahnwesens brachte bekanntlich immer eleganter und zweckmäßiger werdende Ausstattungen der Personenwagen mit sich. Das beeinflußte in sehr tiefgreifender Weise die Art der von der Firma F. F. A. Schulze den Eisenbahnen gelieferten Gegenstände.

Bestanden ihre zu der II. Gruppe gehörigen Lieferungen an die preußischen Staatsbahnen früher zum größten Teil aus Öfen, Öl- und Petroleumlampen, so sind an deren Stelle alle die zahllosen Metallsachen getreten, welche gegenwärtig die komplette Ausrüstung moderner Wagen darstellen. Allein schon die Ausstattung aller neueren Personenwagen, namentlich aber der D-Wagen mit eleganten Waschtoiletten und den sonstigen hygienischen Einrichtungen erschloß der Metallindustrie wieder ein nicht unbedeutendes Gebiet zu neuer erfinderischer und produktiver Betätigung, auf dem F. F. A. Schulze alsbald führend wurde.





Emailleschilder.

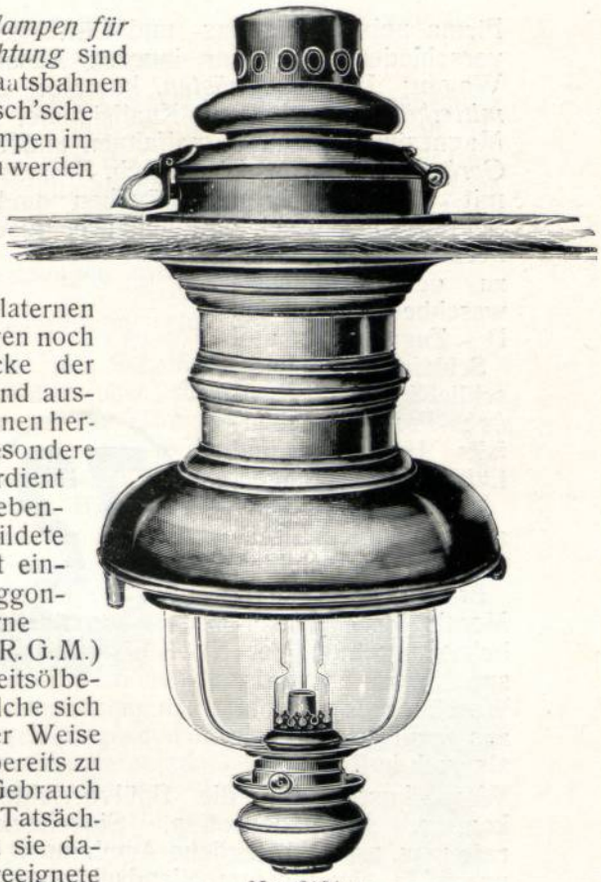


Wie gesagt, liefert diese Fabrik die gesamten Ausrüstungen zu Personenwagen in größter Mannigfaltigkeit und zwar fast ausschließlich aus eigenen Werkstätten.

Zur Beheizung der Waggons liefert die Firma Öfen für Luftheizung nach dem Reimherr'schen System, Preßkohlenheizungen und verschiedene Konstruktionen von Kohlenöfen, die zwar im allgemeinen seitens der Staatsbahnen jetzt nur noch für Güterzug-, Gepäck- und Postwagen verwendet werden, aber doch bei Personenwagen auf Strecken untergeordneter Bedeutung, sowie bei Kleinbahnen und ausländischen Bahnen noch vielfach im Gebrauch stehen. Als besonders praktisch ist ein jetzt allgemein bei den Güterzug-Gepäckwagen der Preußischen Staatsbahn zur Einführung gelangter Ofen zu bezeichnen, mit einer Ringöffnung im Deckel des Rippenkörpers zum *Kochen* und mit einer ebensolchen Öffnung in der oberen Ofenplatte zum *Warmhalten* von Speisen und Getränken.

Auch für *Notbremseinrichtungen* werden geeignete Teile in großem Umfange in der Fabrik fabriziert und an die Waggonbauanstalten geliefert.

Als *Deckenlampen für Waggonbeleuchtung* sind jetzt bei den Staatsbahnen allgemein Pintsch'sche Gasglühlichtlampen im Gebrauch, doch werden Öl- und Petroleum-Deckenlampen und Zwischenwandlaternen in großen Mengen noch für die Zwecke der Kleinbahnen und ausländischen Bahnen hergestellt. Besondere Erwähnung verdient hier die nebenstehend abgebildete in neuerer Zeit eingeführte Waggondeckenlaterne No. 6181 c (D.R.G.M.) für Sicherheitsölbeleuchtung, welche sich in vorzüglicher Weise bewährt und bereits zu Tausenden in Gebrauch genommen ist. Tatsächlich kann man sie daher als bestgeeignete Laterne für die Beleuchtung solcher Eisenbahnwagen empfehlen, bei denen weder Gas noch elektrisches Licht in Frage kommen.



No. 6181 c.
Waggondeckenlaterne.

Eine weitere Spezialität der Firma sind *Lüftungseinrichtungen*, wie die sogenannten Grove- und Potsdamer Sauger, mit denen wohl der größte Teil aller preußischen Personenwagen ausgestattet ist, wie denn auch die in den Eisenbahnwagen angebrachten *Schilder jeder Art, Aschebecher* aus Gußeisen oder aus Messing- und Aluminiumblech gestanzte, die in allen D-Zug- und Schlafwagen anzutreffen sind, überwiegend aus den Schulze'schen Werkstätten stammen.

Zur Selbstanfertigung der in neuerer Zeit mehr und mehr zur Einführung kommenden *Emailleschilder* ist eine eigene Emaillierwerkstatt bereits vor längerer Zeit erbaut worden.

An äußeren Ausrüstungsgegenständen werden geliefert:

Schmierpolster und *Ölkasten* zu vielen Tausenden an alle für die Staatsbahn arbeitenden Achsbuchsfabriken, ferner die für die Signalabgabe jedes fahrenden Zuges erforderlichen Oberwagenlaternen mit roter und grüner Vorsteckscheibe, Schlußlaternen und Schlußscheiben.

Neu ist eine *Oberwagenlaterne* für elektrische Beleuchtung (siehe Abb. No. 1044 E I), die bei der Hamburger Vorortbahn im Gebrauch ist.

Für Gepäckwagen liefert die



No. 1044 E I. Oberwagenlaterne für elektrische Beleuchtung.

Firma neben Heizungs- und Lüftungsvorrichtungen verschiedener Art zur inneren Ausstattung dieser Wagen: *Werkzeugkästen,* komplett gefüllt, *Signalmittelkästen,* enthaltend Knallsignale, Lichtpatronen, Magnesiumfackeln, Signalfahnen und Signallaternen. *Geräteschränke* aus Eisenblech, *Bremsschlauchbretter* mit 2 Reservebremsschläuchen und 1 eisernen Schraubenschlüssel, aufklappbare, gußeiserne *Waschbecken* (im Gegensatz zu den Reinnickelwaschbecken in den D-Zugwagen und Schlafwagen) und schließlich *für Eisenbahn-Postwagen* ebenfalls Heizungs- und Lüftungseinrichtungen, Briefmodellschilder aus emailliertem Eisenblech, Kursschilder, Briefeinwürfe aus Messingblech mit Hebelstellung zum Versperren des Einwurfs, Waschbecken sowohl aus emailliertem Blech als auch in Reinnickel, Wasserkasten für die Spülvorrichtung, Wasserkannen, Bindfadenrollen, Siegellackschmelzapparate usw. usw., bewegliche Armlampen mit Ölbrenner und blau emailliertem Blendschirm und Beiwagenlaternen.

Gruppe III. Gegenstände für Bahnhöfe und Strecken.

Als Spezialität und in großen Mengen fabriziert das Werk aus dieser Gruppe: Signalmastlaternen mit einheitlicher Befestigungsvorrichtung für die verschiedenen Systeme im Signalmastbau, die sogenannte Einheitslaterne, Reflektorlaternen mit gelber und heller oder mit grüner und heller Glasscheibe, bestimmt für die Langsam- und Haltesignalstockscheiben. Diese Signalscheiben sind entweder aus Weidengeflecht oder aus Eisenblech hergestellt, an Holz- oder Eisenstielen befestigt und tragen auf der einen Seite ein aufgemaltes „E", auf der andern ein „A". Beide vorstehend erwähnte Laternenarten sind erst neuere Konstruktionen, die auf Anregung der Königlichen Eisenbahnbehörde herausgebracht sind und mit denen bis zur Erlangung einer einwandfreien voll befriedigenden Wirkung unter Kontrolle der genannten Behörde seitens der Firma F. F. A. Schulze langwierige und kostspielige Versuche im Freien vorgenommen wurden. Die Laternen zeichnen sich sowohl durch absolute Sturmsicherheit als durch hohen Leuchteffekt aus. Bei einer Erprobung ihrer Sturmsicherheit in den mit den einschlägigen Meßapparaten ausgerüsteten Eisenbahnwerkstätten in Karlsruhe hat sich die Laterne selbst bei 65 Meter-Sekunden Windgeschwindigkeit als widerstandsfähig gegen Verlöschen erwiesen.

Weiter sind zu nennen: Weichenlaternen, Überwegslaternen für Petroleumlampe, für Acetylen oder für Spiritus-, Petroleum- und Gasglühlicht, ferner solche mit internationalem Automobilwarnungszeichen, sowie Halte- und Gleissperrlaternen. Schließlich gehören hierher noch Laternen für Stellwerke, Bahnhöfe, Plätze, Perrons, Wasserkräne, sowie Laternen zur Beleuchtung von Bahnhofsuhren, weiter Warnungstafeln für Bahnübergänge, lackiert und mit hochgeprägten Schriftzeichen.

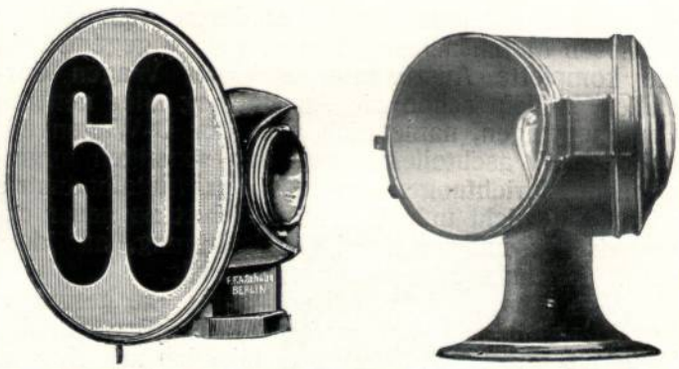
Gruppe IV. Gegenstände für Straßenbahnen.

Diese Gruppe enthält eine große Auswahl Laternen für elektrische Beleuchtung. Während auf der Staatsbahn elektrische Zugbeleuchtung nur vereinzelt angetroffen wird, z. B. in den Eisenbahn-Postwagen und Schlafwagen, ist diese bei den Straßenbahnen überwiegend.



No. 4920. Dachsignallaternen für Straßenbahnen.

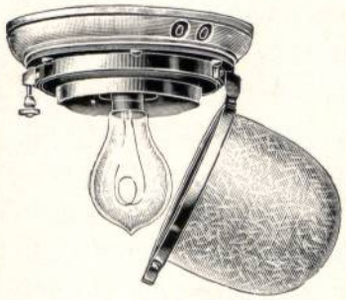
Allgemein eingeführt bei den großen Straßenbahngesellschaften sowohl im Inland als auch im Ausland, wie Holland, Belgien, Rußland, Schweiz, in den Staaten Südamerikas usw. sind die nach eigenen Ideen und Entwürfen der Firma angefertigten Dachsignallaternen, die zu beiden Seiten des vorderen Richtungsschildes anzubringen sind. Die eine von ihnen ist meistens mit der Streckennummer versehen, während die andere vorn eine glashelle Linse, oft mit einer dahinter angebrachten farbigen Signalscheibe, trägt. Die Wagen der Großen Berliner Straßenbahn u. a. sind ebenfalls mit diesen Laternen ausgestattet (siehe Abb. No. 4920 d und 4920 e).



No. 4920 d. No. 4920 e.

Dachsignallaternen.

Dazu treten sodann Stechkontaktlampen mit Gehäusen aus Gußeisen oder Weißblech. Sie sind je nach der Fahrtrichtung an das Vorder- oder Hinterspritzblech der Wagen umsteckbar anzubringen und dienen zum Signalisieren und zum Erleuchten der Gleise. Ferner sind zu nennen: Innenbeleuchtungskörper in größter Auswahl mit hölzernen Porzellan- oder Metallsockeln und Fassungen für ein oder mehrere Glühlampen eingerichtet, die je nach Höhe des Wagens einen mehr oder weniger



No. 4993 d.
Innenbeleuchtungskörper.

langen Körper erhalten (siehe Abb. 4993 d.)

Schließlich sei auch noch der Notlampen gedacht, mit denen jeder Wagen ausgerüstet ist und die im Falle Versagens des elektrischen Stromes die Wagen mittels Stearinkerzen erleuchten. Als gebräuchlichste Lampe dieser Art ist wohl die Abb. No. 4535 d, die z. B. auch auf der Berliner Hochbahn eingeführt ist, zu bezeichnen. Eine besondere Eigenart in der Form und in der Verwendung einer Kerzennotlampe ist auch die zweite Abb. No. 6164, eine Lichtpenole, die aus Messingblech, vernickelt, mit federndem Fuß hergestellt ist, der im Bedarfsfalle über einen Porzellan-Glühlampensockel gedrückt werden kann und mit einer Kette zum Befestigen in dem Laternenkasten versehen ist.



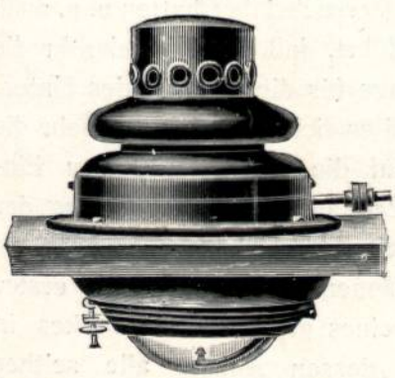
No. 6164. Kerzen-Notlampe.



No. 4535 d. Notlampe.

Manche Kleinbahn-Verwaltungen verwenden bei besonders niedrigen Wagen Deckenlampen mit ganz flacher Glocke. Eine solche für Acetylenbeleuchtung eingerichtet, zeigt die Abb. No. 5978.

Die Omnibuslaternen der Allgemeinen Berliner Omnibus Akt.-Ges. stammen gleichfalls von der Firma F. F. A. Schulze, die auch sonstige Straßenbahnartikel, wie Haltestellenschilder, gußeiserne Kandelaberschilder, Emailleschilder zum Anschrauben an Laternenpfähle, Wand- und Straßenlaternen zur Beleuchtung von Werkstellen, Schuppen und Höfen für Oel-, Petroleum-, Gas- und elektrische Beleuchtung, sowie Drehteller und Durchsprechvorrichtungen für Schalter- und Stationskassen, Harzfackeln, Petroleum-Ständer- und Hängefackeln für nächtliche Streckenarbeiten teils vorrätig hält, teils anfertigt.



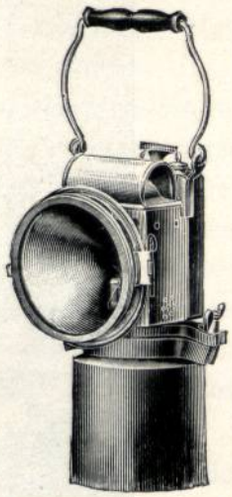
No. 5978. Deckenlampe.

Gruppe V. Gegenstände für den Handgebrauch des Beamtenpersonals.

Die hierher gehörigen Gegenstände, so unscheinbar sie an sich sind, sind für die Betriebssicherheit bekanntlich von höchster Bedeutung. Ihre sorgfältige Herstellung ist demnach unbedingte Notsache. Langjährige Spezialerfahrung darin setzt aber die Firma vor anderen in den Stand, allen Anforderungen des Dienstes entsprechende Lieferungen auszuführen.

In kurzer Aufzählung seien nur genannt:

Handlaternen für Schaffner, Bahnwärter, Wächter usw., Acetylen-Handlaternen für Tunneluntersuchungen und solche für Wagenmeister (siehe Abb. 5538 d), Anzündelaternen, Handsignallaternen mit mechanischer Auslösung einer roten oder grünen Vorsteckscheibe, Tagessignalstab und Nachtsignallaterne für den Zugabfertigungsdienst, wie sie z. B. auf allen Berliner Stationen im Gebrauch sind, Arbeitslampen für Werkstätten, Schrillerpfeifen für Schaffner und Rangierpersonal, Signalhörner aus Messing für Streckenarbeiter, Sprechhupen, Brustschilder für Bahnpolizeibeamte, Signalflaggen, Plombenzangen, Kontrollzangen, Ölspritzen, Öl- und Petroleumkannen für alle Zwecke der Eisenbahn, Gießkannen, Wassereimer, Feuerlöscheimer, Talgeimer, Fettbüchsen, Werkzeugtaschen aus Rindleder, komplett mit Inhalt für Wagenwärter und Schmierer.



No. 5538 d.
Acetylen-Handlaterne.

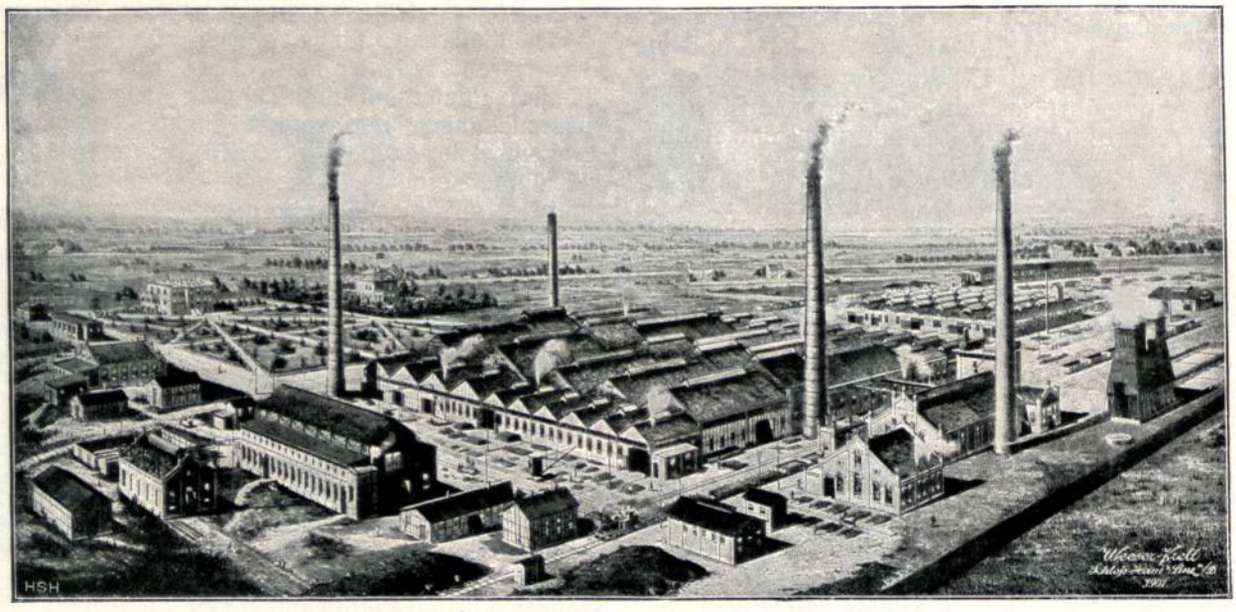
Außer den unter obige 5 Gruppen fallenden Laternen und Ausrüstungsgegenständen für Eisenbahnen fabriziert die Firma ferner Schiffs- und Marinelaternen, Hafenleuchten, Ausrüstungsgegenstände für Dampfer und Kriegsschiffe, Kompaßkappen, Laternen und Ausrüstungsgegenstände für viele militärische Zwecke und für die Reichspost, Weißblechkoffer, luftdicht verschließbar für Reisen in die Tropen, mit denen beispielsweise auch das Expeditionskorps nach Deutsch-Südwestafrika ausgestattet war, zusammenlegbare Reiselampen für Petroleum und ebensolche Taschenlaternen für Kerze, Metallhohlspiegel von den kleinsten bis zu den größten Dimensionen, für alle Zwecke, selbst für Leuchtfeuer verwendbar, Straßenlaternen, Sturmlaternen, Sicherheitslaternen für Bergwerke, Proviant- und Pulvermagazine, Gasansalten, Mühlen usw., ferner Brenner eigener Konstruktion für besondere Zwecke.

Schließlich sei noch besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Firma F. F. A. Schulze in größtem Stile alle Arten gezogener, gestanzter, gepreßter und gedrückter Massenartikel für die Großindustrie, darunter namentlich auch geschweißte Kasten und Behälter, erzeugt.

Die Leistungsfähigkeit dieses Werkes hat sowohl durch Verleihung der preußischen Staatsmedaille wie auch durch eine Reihe anderer Auszeichnungen, Diplome, goldene und silberne Medaillen usw. allseitige Anerkennung gefunden.

Mannesmannröhren-Werke.

Generaldirektion in Düsseldorf, Werke in Remscheid, Bous an der Saar, Düsseldorf-Rath und Saarbrücken.



Werksbild Walzwerk Rath.

Die Gesellschaft wurde unter der Firma „Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke" im Jahre 1890 mit einem Aktienkapital von 35 Millionen Mark zum Zwecke der Ausbeutung der auf die Herstellung nahtloser Röhren gerichteten Erfindungen der Herren Max und Reinhard Mannesmann gegründet. Sie übernahm außer dem Werk der Erfinder in Remscheid auch die damals bereits bestehenden Mannesmannröhren-Walzwerks-Aktiengesellschaften in Komotau (Böhmen) und Bous a. d. Saar. Für die Einbringung der Patente und Lizenzen wurden 16 Millionen Mark in Aktien bewilligt, nachdem durch, wie angenommen wurde, erschöpfende Gutachten festgestellt worden war, daß die fabrikationsmäßige und wettbewerbsfähige Herstellung von nahtlosen Röhren nach diesen Patenten durchaus möglich und die gewinnbringende Erledigung großer vorliegender Aufträge, z. B. auf Hohlkörper für Kriegsmaterial, außer Frage sei.

Aber schon bald nach der Gründung stellte sich heraus, daß die Patente und Herstellungsmethoden nicht die Entwicklungsstufen erreicht hatten, welche die Grundlage ihrer Bewertung gewesen war. Zwar gelang es, Röhren herzustellen, aber nicht in der Beschaffenheit, die der Markt verlangte, und auch nicht zu wettbewerbsfähigen Preisen. Die produktive Leistung der Werke schrumpfte unter diesen Umständen auf einige Spezialitäten zusammen, und es setzte eine lange Versuchsepoche ein, die 1896 mit einer Unterbilanz in Höhe von M. 20 183 016,94 zum Abschluß gelangte. Diese Unterbilanz wurde durch Rückkauf von Aktien der Herren Mannesmann und anderer Aktionäre, sowie durch die Betriebsüberschüsse bis zum Jahre 1905 getilgt und das Aktienkapital um den Betrag dieser zurückgekauften und weiterer von den Erfindern zurückgegebenen eine Million Aktien auf M. 22 500 000 herabgesetzt.

Die kostspieligen Versuchsjahre hatten u. a. auch zu der Erkenntnis geführt, daß das Handelsrohr die einzig stabile Grundlage für die Zukunft des Unternehmens darstelle, und es richteten sich nunmehr die Hauptbestrebungen auf die Beschaffung von Einrichtungen, die eine Erhöhung und Verbilligung der Herstellung gewöhnlicher Handelsware zu gewährleisten geeignet erschienen. Dazu gehört in erster Linie die Errichtung eines ganz neuen Werkes in Düsseldorf-Rath, bei dessen Anlage alle seither gesammelten Erfahrungen berücksichtigt und das im

Jahre 1900 in Betrieb genommen wurde. Die Gründung eines Werkes für die Herstellung geschweißter Röhren unter der Firma „Deutsche Röhrenwerke" im Jahre 1897/98 entsprang der Notwendigkeit, das Verkaufsprogramm für Handelsrohre durch Durchmesser zu ergänzen, die, wenigstens damals, überhaupt nicht, oder nicht billig genug in nahtloser Ausführung hergestellt werden konnten.

In England hatte die schon vor der Gründung unserer Gesellschaft und unabhängig von ihr bestehende „Mannesmann-Tube Company" in Landore einen schweren Existenzkampf zu führen, dem sie nicht gewachsen war. Sie löste sich im Jahre 1898 auf und wurde von unserer Gesellschaft unter der Firma „The British Mannesmann Tube Company Ltd." neu gegründet. Auch die Werksanlagen dieses Unternehmens mußten von Grund auf umgestaltet werden, bevor an eine produktive Leistung von nennenswerter Bedeutung gedacht werden konnte.

Im Geschäftsjahr 1900/1901 trat in Deutschland der bekannte Konjunktursturz ein, der die Entwicklung der Neuanlagen, die zum Teil gerade erst in Betrieb gesetzt worden waren, ernstlich hemmte. Es folgten harte Kämpfe gegen die Syndikate in Deutschland und Österreich, die in Deutschland Anfang 1902, in Österreich zu Beginn des Jahres 1903 zu einer Verständigung führten.

Im Geschäftsjahr 1904/05 erwarb die Gesellschaft den weitaus größten Teil der Aktien der „Röhrenwalzwerk Schönbrunn Aktiengesellschaft"; durch die Erwerbung dieses Schweißwerks sicherte sie sich in Österreich die gleiche Stellung wie seinerzeit in Deutschland durch die Errichtung der „Deutschen Röhrenwerke".

Zur Sicherung und Erhöhung des damals schon bedeutenden Absatzes nach Italien und zur Förderung des wachsenden Absatzes nach dem Balkan und nach Afrika wurde im Jahre 1906 zu Mailand unter Mitwirkung der „Società Metallurgica Italiana" die „Società Tubi Mannesmann" mit einem Aktienkapital von 5 Millionen Lire gegründet, das im Jahre 1909 auf 7 500 000 Lire erhöht worden ist.

Die „Saarbrücker Gußstahlwerke", mit denen die Gesellschaft für den Bezug des für ihr Bouser Werk benötigten Stahls ein Abkommen hatte, gingen im Jahre 1906 ganz in den Besitz der Mannesmannröhren-Werke über, und werden seit der Beendigung ihrer Liquidation als Abteilung Gußstahlwerk weitergeführt. Die Werksanlagen sind verbessert und bedeutend erweitert worden.

Für Österreich wurde, um nationalen Strömungen entgegenzukommen, ähnlich dem Vorgehen in England und Italien, die Schaffung einer besonderen Gesellschaft im Jahre 1908 für richtig befunden, in die das Werk in Komotau mit der „Röhrenwalzwerk Schönbrunn Aktiengesellschaft", die sich auflöste, unter der Firma „Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung" zusammengeschlossen worden sind.

Als weitere Stützpunkte des Auslandsgeschäftes neben den in aller Herren Länder eingerichteten Vertretungen sind in Argentinien, in Chile und Brasilien selbständige Vertriebsgesellschaften mit einem genau begrenzten Arbeitsgebiet gegründet worden.

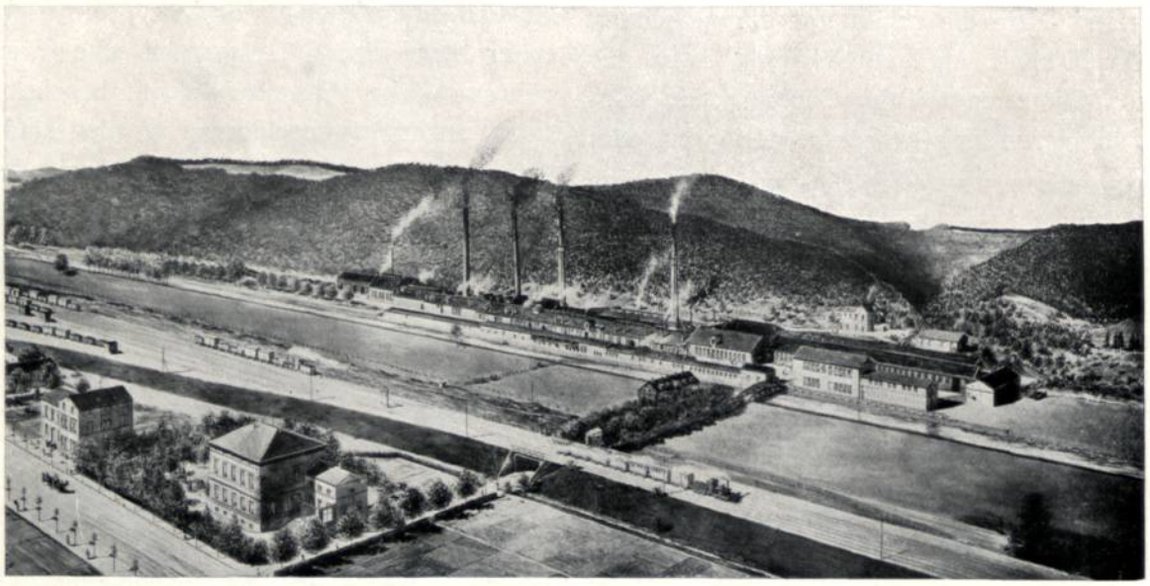
Das Aktienkapital wurde zur Verstärkung der Betriebsmittel und zum Zweck von Neu- und Umbauten auf den Werken der Gesellschaft im Herbst 1910 von M. 22 500 000 auf M. 30 000 000 erhöht.

Von der außergewöhnlichen Entwicklung des Unternehmens geben die Umsatzziffern ein beredtes Zeugnis: von rund 3 Millionen Mark im Gründungsjahre sehen wir den Umsatz im Jahre 1900/01 bereits auf rund 14 Millionen gestiegen, und im Geschäftsjahr 1909/10 hat er bei der deutschen Gesellschaft und ihren Tochterunternehmungen die stattliche Höhe von rund 62 Millionen Mark erreicht. Die Zahl der auf den deutschen Werken beschäftigten Arbeiter und Beamten betrug am 30. September 1910 5915 und unter Hinzurechnung der in den ausländischen Unternehmungen tätigen insgesamt rund 11 000. Der in- und ausländische Grundstücksbesitz beläuft sich auf 8 407 372 qm, von denen die Fabrikgebäude eine Fläche von über 908 000 qm bedecken. Die in den Werken tätigen Dampf- und elektrischen Antriebskräfte beziffern sich auf 29 680 PS, der Weiterverarbeitung der erzeugten Röhren dienen über 1500 Werkzeug- und Bearbeitungsmaschinen. Die Produktionsfähigkeit der gesamten in- und ausländischen Werke beläuft sich auf mehr als 275 000 Tonnen jährlich in Röhren und Röhrenfabrikaten jeglicher Art und für jeden Verwendungszweck, zu deren ständigen Abnehmern alle deutschen Staatseisenbahnen, die meisten Kleinbahngesellschaften und viele ausländische Bahnverwaltungen zählen.

Hagen-Grünthaler Eisenwerke

Schmidt, Schläper & Cie.

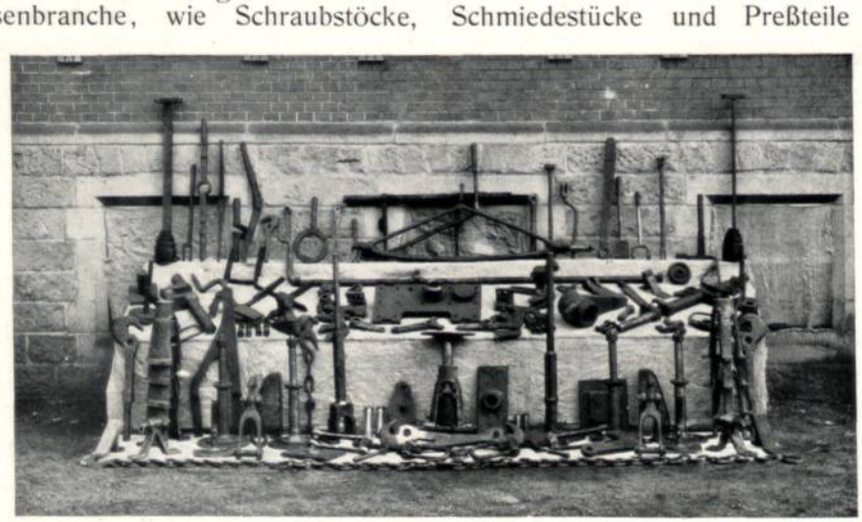
HAGEN i. W.



Fabrik für Eisenbahn-Bedarfsartikel.

Das Werk wurde gegründet 1850. Am 23. Dezember d. J. erwarb der spätere Kommerzienrat Karl Theodor Asbeck das bereits seit dem Jahre 1823 von Joh. Pet. Dahlhaus im Grünenthal bei Hagen betriebene Hammerwerk, sowie eine daneben liegende, ebenfalls im Jahre 1823 von Joh. Anton Romboy erbaute Tuchfabrik. Zusammen mit seinen Schwiegersöhnen Gust. Rob. Schmidt und Wilhelm Altenloh errichtete er daraus die Firma Karl Asbeck & Cie. Hergestellt wurden Artikel der Kleineisenbranche, wie Schraubstöcke, Ambosse, Wagenachsen, Beschlagteile, Feilen, Schienenbefestigungsmaterial, Kleineisenzeug und dergl.

Am 21. April 1873 wurde die Firma in eine Aktiengesellschaft: Hagen-Grünthaler Eisenwerke, Akt.-Ges. umgewandelt. Die bereits erheblich erweiterten Werksanlagen erfuhren im Laufe der folgenden Jahre weitere Vergrößerungen.



Verschiedene Fabrikate.

Am 10. Juni 1891 erfolgte sodann die Umwandlung in die noch heute bestehende Kommanditgesellschaft: Hagen-Grünthaler Eisenwerke, Schmidt, Schläper & Cie. In der Folgezeit wurde der Artikel *Waggonbeschlagteile* wie „Pufferstangen, Pufferkreuze, Schraubenkupplungen, Sicherheitskupplungen, Zughaken, kompl. Zugapparate, Achshalter, Bremsdreiecke, kompl. Bremsen usw." immer mehr zur Spezialität ausgestaltet, sodaß die Firma heute hierin zu den leistungsfähigsten Werken Deutschlands zu rechnen ist. Haupterzeugnisse sind ferner noch *Weichen- und Signalteile,* wie Zungendrehstühle, Zungenkloben, Gleitstühle, Verschlußhaken. Verschlußstücke, Weichenböcke, sodann *Schienenbefestigungsmaterial,* wie Laschenschrauben und Hakenschrauben. Es werden außerdem fabriziert: Schmiedestücke und Preßteile aller Art, roh und bearbeitet, für Maschinenfabriken und Baubedarf, für Berg-, Hafen- und Schiffbau, Eisenkonstruktionen für Bauten, Kanalisierungen, Schiffswerfte usw., Flanschen aller Art.

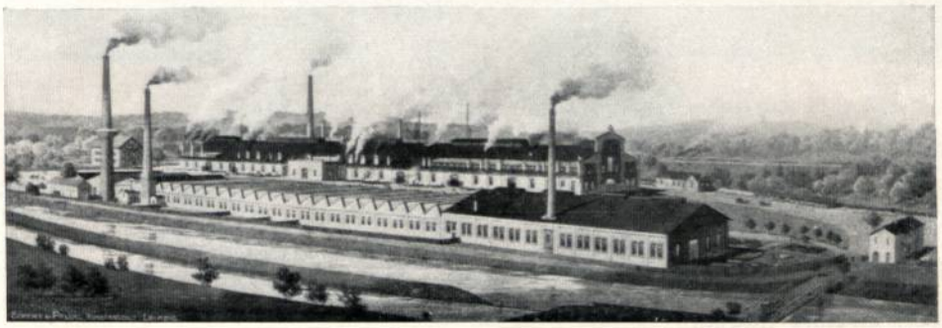
Die Firma ist Lieferantin für in- und ausländische Staatsbahnen, für Lokomotiv- und Waggonfabriken, Straßen- und Kleinbahnen, für Hütten- und Bergwerke, Maschinenfabriken usw.

In den letzten Jahren sind weitere Vergrößerungen und Verbesserungen des Betriebes vorgenommen worden. Die Wasserkraft ist unter Ausnutzung der Talsperren weitgehendst ausgebaut, sodaß die Firma den größten Teil des Jahres mit Wasserkraft arbeitet, ohne die Dampfkraft zu benötigen.

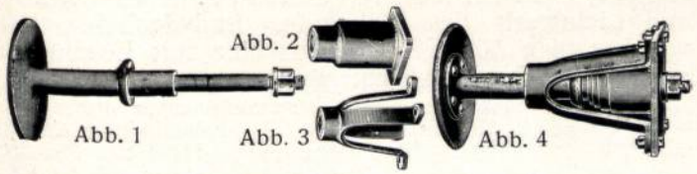
Fabrik für Eisenbahnbedarf

Brenne, Hangarter & Co., Aktien-Gesellschaft, Haspe i. W.

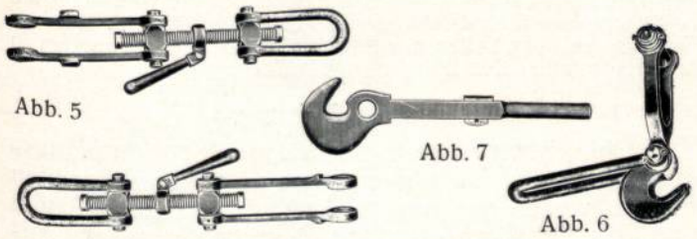
Für Inland. ▭ Für Export.



Ansicht der Fabrikanlage.

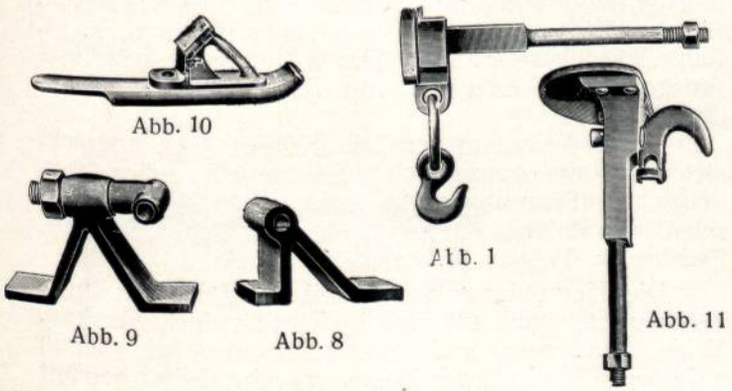


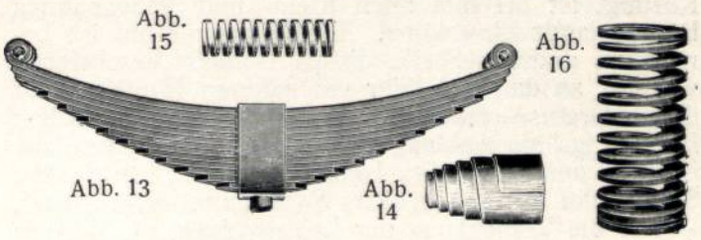
Die Fabrik für Eisenbahnbedarf, *Brenne, Hangarter & Co. Akt.-Ges. in Haspe* wurde im Jahre 1873 zunächst als Kommandit-Gesellschaft gegründet und im



Jahre 1899 in eine Aktien-Gesellschaft mit einem Kapital von Mk. 1 000 000 umgewandelt. Der gesamte Betrieb ist in 3 Abteilungen gegliedert, die die folgenden Erzeugnisse herstellen:

Abteilung I: Schmiedeeiserne Beschlagteile;





Abteilung II: Trag- und Spiralfedern;
Abteilung III: Magnete.

Gegenstand der Fabrikation bildeten zuerst nur schmiedeeiserne Waggon- und Lokomotivbeschlagteile wie:

Pufferstangen, Abb. 1, Pufferhülsen, Abb. 2, Pufferkreuze, Abb. 3, komplette Pufferstangenanordnung, Abb. 4, Schraubenkupplungen, Abb. 5, Sicherheitskupplungen, Abb. 6, Zughaken, Abb. 7, Achshalter, Federstützen für Personen- und Güterwagen, Abb. 8 und 9, komplette Bremsen und Teile von solchen, Bremsschuhen, Abb. 10; ferner Zentralpuffer und Kupplungen für Kleinbahn- und Förderwagen, Abb. 11 und Abb. 12, sowie Schmiedestücke aller Art.

Später wurde auch die Fabrikation von Tragfedern, Abb. 13, und Spiralfedern für Waggons und Lokomotiven, Abb. 14, 15 und 16, mit sehr gutem Erfolge aufgenommen und neuerdings auch die Fabrikation von geschmiedeten Automobilteilen und von Automobilfedern, sowie von konstanten Magneten für Eisenbahnsignalvorrichtungen, Telephoninduktoren, Meßvorrichtungen und Zündapparate.

Aus kleinen Anfängen hat sich das Werk zu seiner heutigen Größe entwickelt und nimmt jetzt unter den Werken der angeführten Branche eine der ersten Stellungen ein.

GEBR. KÖRTING Aktien-Gesellschaft Körtingsdorf b. Hannover.



Fabrikanlage Körtingsdorf.

Die von Berthold und Ernst Körting im Jahre 1871 gegründete und 1903 in eine A.-G. mit 19 000 000 M. Kapital umgewandelte Firma *Gebr. Körting A.-G.* umfaßt 3 Hauptabteilungen, Strahlapparate, Gasmaschinen-Pumpen und Heizungen, deren Erzeugnisse in hervorragendem Maße in der Eisenbahntechnik Verwendung finden.

Abteilung Strahlapparate.

Die selbsttätige Luftsaugebremse, System Körting, ist bei fast allen Klein- und Nebenbahnen Deutschlands eingeführt. Ihre Konstruktion ist bereits an anderer Stelle dieses Buches beschrieben worden, so daß sich hier ein näheres Eingehen auf diese Bremse erübrigt. Auch bei ausländischen Bahnen hat sie Anklang gefunden; so sind sämtliche Bahnen unserer afrikanischen Kolonien, sowie die Staatsbahn des Königreichs *Siam* damit ausgerüstet. — Für die Versorgung der Lokomotiven mit Wasser dienen Wasserstationen, welche mit Pulsometern oder Dampfstrahlelevatoren ausgerüstet sind. Mittels dieser Einrichtungen kann die Lokomotive durch den eigenen Dampfdruck ihr Speisewasser aus einem Brunnen oder dergleichen fördern. Diese Wasserstationen dienen vornehmlich für Strecken mit geringer Zugfolge und finden daher auch hauptsächlich im Betriebe von Klein- und Nebenbahnen Verwendung. Für größere Wasserstationen werden Pumpenanlagen mit besonderem Antrieb gebaut, die noch bei den Erzeugnissen der Abteilung Gasmaschinen und Pumpen Erwähnung finden sollen. Zur Reinigung des Kesselspeisewassers von Steinbildnern dient der automatische Körtingsche Wasserreiniger, dessen oberer Teil für solche Fälle zweckmäßig als Reinwasserbehälter ausgebildet wird, so daß das gereinigte Wasser unter eigenem Druck dem Tender zufließen kann. — Das Auswaschen des Schlammes aus den Siederohren mittels warmen Druckwassers geschieht durch besonders konstruierte Dampfstrahl-Elevatoren, die das Waschwasser gleichzeitig erwärmen und unter Druck setzen. —

Der Rauchverhütungsapparat System Staby wirkt der Rauchbildung bei Lokomotiven und bei ortsfesten Anlagen dadurch entgegen, daß gleich nach dem Auswerfen der Kohle Verbrennungsluft durch Dampfdüsen direkt auf die Kohlenschicht aufgeblasen wird; dadurch wird der aus der Entgasung der Kohle entstehende Rauch sofort zur Verbrennung gebracht. Mit fortschreitender Entgasung der Kohle nimmt die Intensität des Dampfluftstrahles ab, um beim nächsten Aufwerfen wieder mit voller Stärke einzusetzen. Die Steuerung dieser Vorrichtung geschieht durch die Feuertüren. Rauchlose Verbrennung wird ebenfalls erzielt bei Verwendung der Körtingschen Öl- und Teerfeuerung, deren Vorteile als Zusatzfeuerung für die Bewältigung von Steigungen und zum Befahren von Tunneln von Sußmann gezeigt wurden.

Abteilung Gasmaschinen und Pumpen.

Körting-Gasmaschinen und Dieselmotoren finden wegen ihrer ausgezeichneten Konstruktion und Ausführung in ausgedehntem Maße Verwendung als Antriebsmaschinen für Licht und Kraftzentralen. Gewöhnlich wird das zum Betrieb der Gasmaschinen erforderliche Gas durch Sauggasgeneratoren Körtingscher Konstruktion geliefert; in einzelnen Fällen auch durch Leuchtgas, wenn durch bahnseitige eigene Leuchtgasanstalten ein niedriger Gaspreis gewährleistet ist. Dieser letztere Fall trifft z. B. beim Kraft- und Lichtwerk des Bahnhofes Ludwigshafen zu, welches eine 500 PS. Gasmaschine mit Leuchtgas aus eigener Gasanstalt betreibt.

Größere Maschinen- und Generatoranlagen dieser Art wurden geliefert für die Königliche Eisenbahndirektion Cassel mit 1500 PS., Königliche Eisenbahndirektion Halle 1500 PS., für Tunnelentlüftungsanlage des Tunnels bei Cochem mit 400 PS. und andere mehr. Auch eine ganze Reihe größerer Wasserstationen wurden als Motorpumpwerke durch Kombination von Körting-Motoren und Körting-Zentrifugal- oder Kolbenpumpen ausgeführt. — In neuerer Zeit zeigt sich eine Vorliebe für Verwendung von Dieselmotoren, besonders in solchen Fällen, wo sofortige Betriebsbereitschaft erforderlich ist. So verwendet die Königliche Eisenbahndirektion Hannover einen 100 PS. Körting-Dieselmotor zum Laden der Akkumulatoren für Triebwagen in hrer Ladestation des Bahnhofes Lüneburg.

Abteilung Heizung.

Die Zentralheizungsanlagen der Empfangsgebäude großer Bahnhöfe stellen an die ausführenden Firmen wegen der großen Ausdehnung der Anlagen und der Schwierigkeit der Berechnung große Anforderungen. Die ausgeführten Anlagen der Bahnhöfe Dresden (Zentralbahnhof), Luxemburg, Worms, Marburg usw. zeugen von der Leistungsfähigkeit der Gebr. Körting A.-G. auch auf diesem Gebiete. Weitere Heizungsanlagen für Gebäude der preußischen Eisenbahnverwaltungen wurden ausgeführt für Eisenbahn-Hauptwerkstätten in Cassel, Halle, Grunewald, Leinhausen, Recklinghausen, Magdeburg, Breslau, Posen, für das Eisenbahndirektionsgebäude Berlin u. a. m. Zahlreiche Ausführungen für Waggonheizungen und Anlagen zum Vorheizen von Personenwagen bilden den Beschluß.

Die Organisation der Gebr. Körting A.-G. erstreckt sich über die ganze Welt. Sie umfaßt außer dem deutschen Stammhause 8 selbständige Aktiengesellschaften in Rußland, Österreich, Ungarn, Italien, Spanien, Frankreich, Belgien, England.

Die Herstellung der Fabrikate geschieht in 5 eigenen Fabriken, die sich in Körtingsdorf, Moskau, Wien, Budapest und Sestri Ponente bei Genua befinden. Die Zahl der Beamten und Arbeiter beträgt über 5000.

Metallschlauch-Fabrik Pforzheim, vorm. Hch. Witzenmann, G. m. b. H. PFORZHEIM i. B.

Die Gründung des Unternehmens fällt in das Jahr 1899, während der Metallschlauch schon seit einer Reihe von Jahren von der Vorgängerin, der Firma Heinrich Witzenmann hergestellt worden war.

Seit dem Herbst 1906 ist die Metallschlauchfabrik Mitglied des Metallschlauchsyndikates, welch letzteres sich mit dem Vertrieb der für Gas, Wasser, Dampf usw. in Betracht kommenden Metallschlauchtypen befaßt.

Von den durch die Metallschlauchfabrik hergestellten nicht syndizierten Spezialfabrikaten sei hier in erster Linie der Metallbremsschlauch erwähnt. Bei ihm besteht die innere Wandung vollständig aus Metall, während alle weichen Dichtungsteile gegen das Schlauchinnere abgeschlossen sind. Es können also nicht wie beim Gummischlauch Bestandteile losgelöst und von der Druckluft in die Ventile geführt werden. Die Konstruktion bedingt somit bedeutend erhöhte Betriebssicherheit und Erhaltung des vollen Querschnittes in jeder Lage bei großer Beweglichkeit.

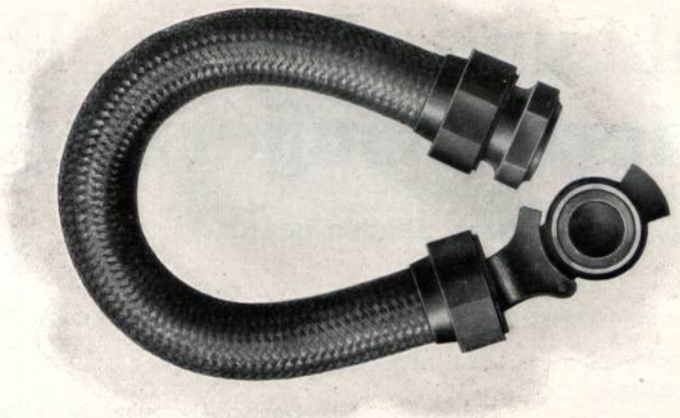


Abb. 1. Metallbremsschlauch.

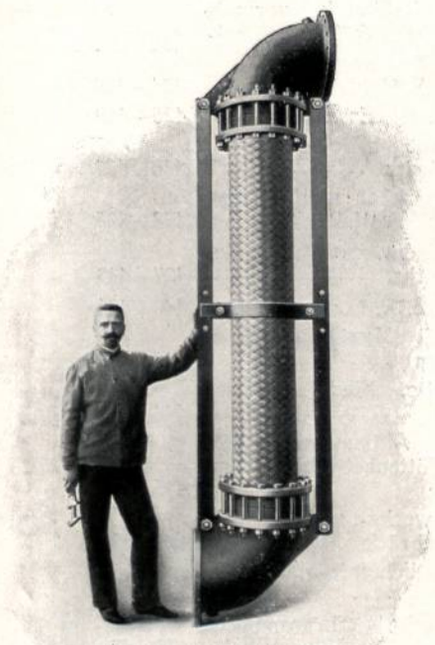


Abb. 2. 300 mm Metallschlauch-Kompensator (D.R.P.) in Z-Form.

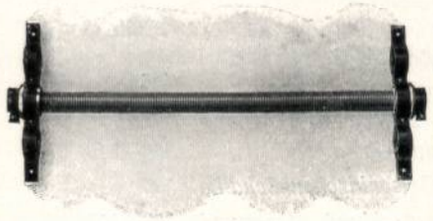


Abb. 4. Schlauchelement (D. R. P.) für elektrische Heizkörper.

Als weiteres für das Eisenbahnwesen wichtiges Fabrikat dürfte der von der Metallschlauchfabrik hergestellte Metallschlauch-Kompensator in Frage kommen, da alle größeren Stationen mit Dampfzentralen versehen sind, von welchen umfangreiche Rohrleitungen nach den Werkstätten usw. führen.

Durch seine außerordentlich leichte Beweglichkeit werden Spannungen in den Leitungen, die zu Rohr- und Flanschenbrüchen führen können, vermieden.

Dabei besitzt der Metallschlauch-Kompensator die Dichtigkeit eines starren Rohres, weil sein beweglicher Teil aus einem geschweißtem Metallschlauch (wellenförmig profiliertes Band, dessen Längsränder autogen verschweißt sind) besteht.

Je nach Form und Abmessung kann der Metallschlauch-Kompensator bis 800 mm Längenausdehnung aufnehmen.

Die Metallschlauchfabrik ist Herstellerin der patentierten Schlauchelemente, welche bei den von den Brockdorff, Witzenmann m. b. H. Werken für Elektrotechnik und Maschinenbau, Berlin SW. 68, Alexandrinenstraße 135/36 fabrizierten elektrischen Heizkörpern für Waggonheizung Verwendung finden.

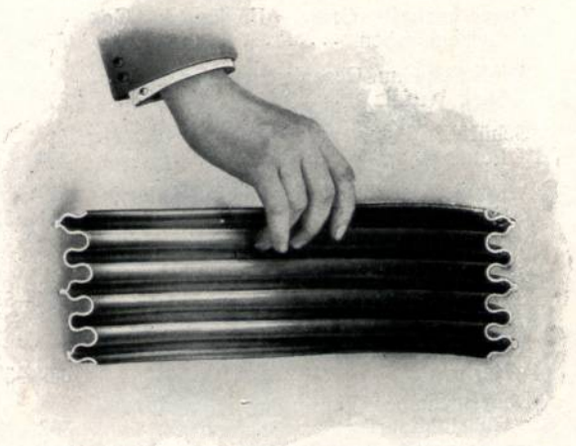


Abb. 3. Querschnitt eines geschweißten Metallschlauches.

Die Metallschlauch-Syndikat G. m. b. H., deren Mitglied die Metallschlauch-Fabrik Pforzheim ist, bringt Spezialausführungen des Metallschlauches für Mallet-Lokomotiven, für Waggonheizung mittels Dampf, als Gasfüllschlauch und als Lokomotiv- und Waggonauswaschschlauch in den Handel.

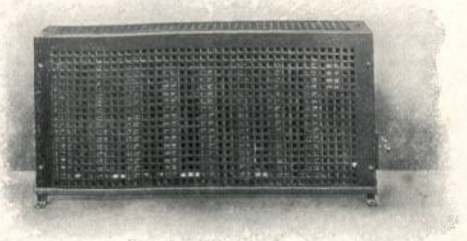


Abb. 5. Elektrischer Heizkörper mit Verkleidung.

Fünfte Gruppe.

Herstellung von Oberbaumaterial aus Stahl und Eisen, Radsätzen und anderen Gußerzeugnissen.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Heinrich Paulus, Aachen	365
Franz Melaun, Maschinenfabrik, Berlin	366—367
Maschinenfabrik vorm. Gebr. Guttsmann und Breslauer Metallgießerei, A.-G., Breslau - Berlin - Hamburg	368
G. Krautheim, Gußstahlwerk, Chemnitz	369
Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf	370—373
G. & J. Jaeger, G. m. b. H., Elberfeld	374—377
Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen	378
Adolf Schwinn, Gesenkschmiederei, Homburg (Pfalz)	379
Schütte, Meyer & Co. G. m. b. H., Letmathe i. W.	380
A. Rawie, Osnabrück-Schinkel und Berlin-Charlottenburg	381—382
W. Lüders, Wernigerode a. Harz	383
Gelsenkirchener Bergwerks - Aktien - Gesellschaft	384—388
Vereinigte Königs- und Laurahütte, A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Berlin	389—392
Der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum	393—396
Westfälische Stahlwerke, A.-G., Bochum	397—398
Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn in Bruckhausen-Rhein	399—403
Sächsische Gußstahlfabrik, Döhlen b. Dresden	404—405
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G.	406—411
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund	412—414
Eisenhütten Aktien-Verein Düdelingen	415—418
Rheinische Stahlwerke A.-G., Duisburg-Meiderich	419—421
A.-G. Oberbilker Stahlwerk, vormals C. Poensgen, Giesbers & Cie., Düsseldorf	422—423
Stahlwerk Oeking, A.-G., Düsseldorf	424—425
Friedrich Krupp, A.-G., Essen	426—429
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G., Friedenshütte-Gleiwitz	430—432
Phönix A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Hoerde in Westfalen	433—436
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr.	437—439
Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Luxemburg	440—441
Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg (Bayern)	442—443
A.-G. Charlottenhütte, Niederschelden-Sieg (Westfalen)	444
Gutehoffnungshütte Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.)	445—451
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G., Osnabrück	452—453
Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, Rodingen	454
Rombacher Hüttenwerke A.-G., Rombach i. Lothringen	455—459

Außerdem:

	Seite
A. Borsig, Berlin-Tegel — Borsigwerk-O.-S.	*134—137*
Henschel & Sohn, Cassel	*151—154*
De Dietrich & Cie., Niederbronn (Elsaß)	*246—249*
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, A.-G., Berlin	*267—268*
Both & Tilmann G. m. b. H., Dortmund	*279—280*
Hagen-Grünthaler Eisenwerke Schmidt, Schläper & Cie., Hagen i. W.	*360*
Königin - Marienhütte, A.-G., Cainsdorf i. Sa.	*485*
Cementbaugeschäft Rudolf Wolle, Leipzig	*507*
Joseph Vögele, Mannheim a. Rh.	*509—510*
Boecker & Comp., Gelsenkirchen-Schalke	*535*
Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund	*558—562*
Fitzner'sche Schrauben- und Nietenfabrik G. m. b. H., Laurahütte O.-S.	*575*

Heinrich Paulus, Eisenkonstruktionen aller Art, Aachen.

Die besondere Spezialität der Firma besteht in der Fabrikation von Klemmen gegen Schienenwanderung und zwar nach dem System Dorpmüller, Abb. 1, 2 und 3 (D. R. P. 139865 und 173638) sowie Schraubenklemmen, für welche das D. R. P. angemeldet ist. Diese hier ebenfalls dargestellten Einheits-Schraubenklemmen, Abb. 4 und 5 für Holz- und Eisenschwellen zeichnen sich durch besonders große Anlageflächen aus und sind so eingerichtet, daß der kürzere Ansatzwinkel für Eisenschwellen, der längere für Holzschwellen Verwendung findet.

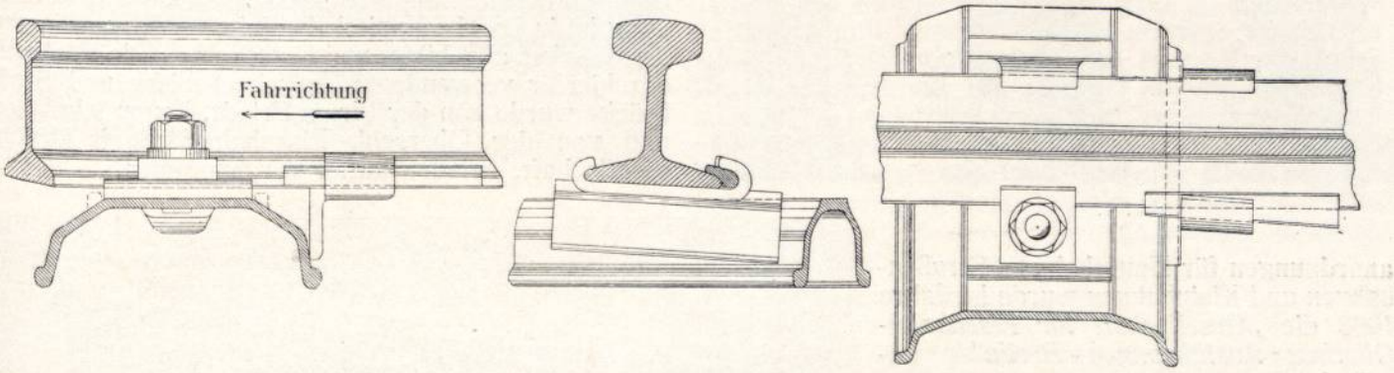


Abb. 1. Keilklemme, System Dorpmüller, auf Eisenschwelle mit Keilabbildung. Prämiert vom Kgl. Preuß. Eisenbahn-Ministerium.

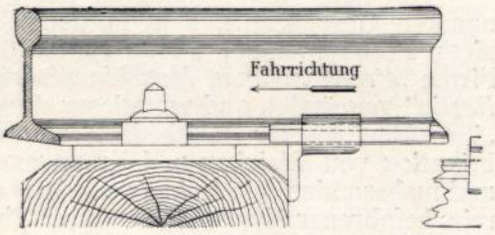


Abb. 2. Keilklemme, System Dorpmüller, auf Holzschwelle.

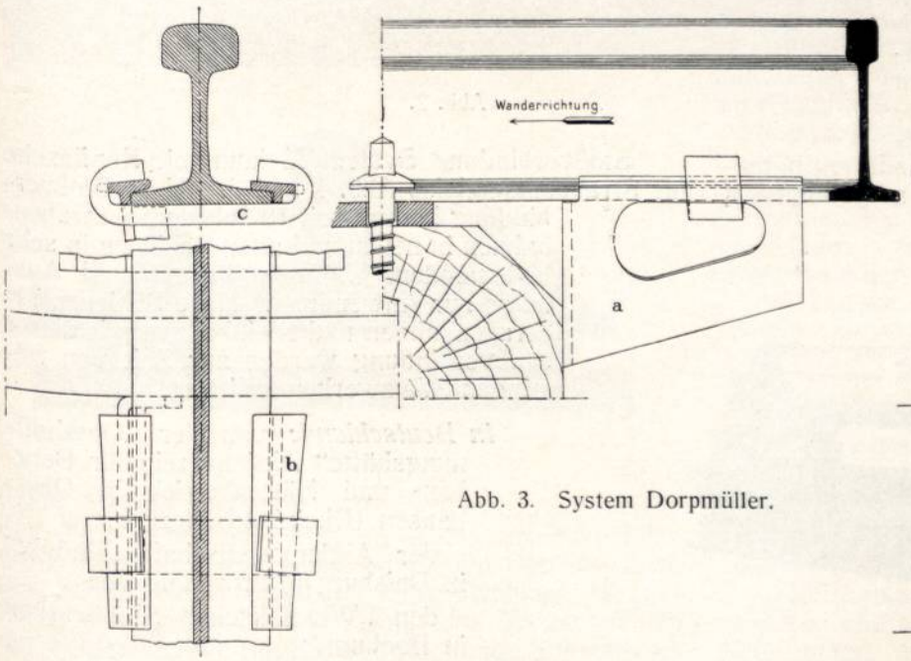


Abb. 3. System Dorpmüller.

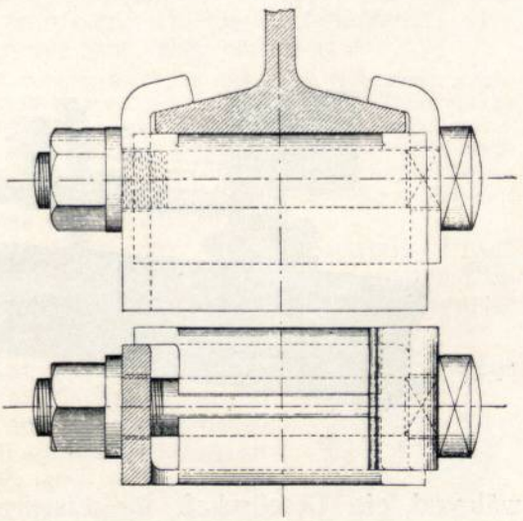


Abb. 4. Einheitsschraubenklemme (Längsschnitt).

Als fernere Spezialität der Firma seien erwähnt: Rauchfänge für Lokomotivschuppen, Lademaße jeder Konstruktion, Profillehren und Kohlentransportwagen. Auch fertigt die Firma eine vom Lokomotivführerstande während der Fahrt auslösbare Kuppelung nach einem gesetzlich geschützten System des Geheimen Baurats Keller. Diese Kuppelung wurde vom Königl. Preußischen Eisenbahn-Ministerium prämiiert.

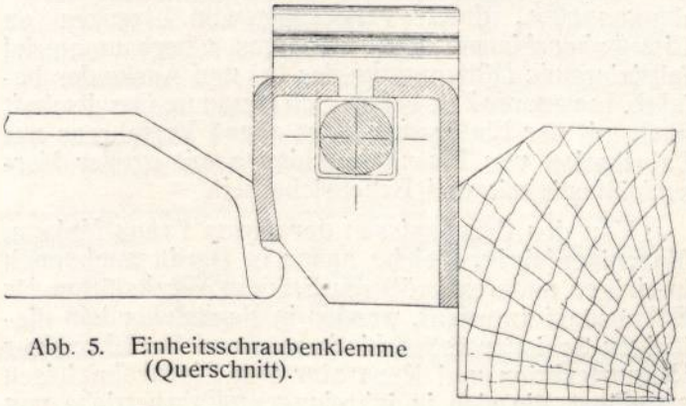


Abb. 5. Einheitsschraubenklemme (Querschnitt).

Franz Melaun, Maschinenfabrik, Berlin NW. 5.

Zum Zwecke der Einführung von modernen Schienenstoßverbindungen und sonstigen Oberbau-

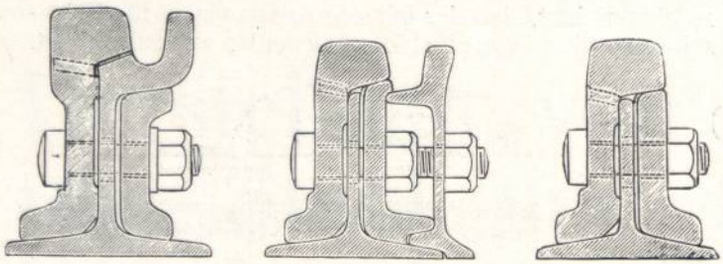


Abb. 1.

anordnungen für Hauptbahnen, Straßenbahnen und Kleinbahnen wurde im Jahre 1903 die *„Gesellschaft für Eisenbahn-Oberbau - Ausführungen - Berlin"* gegründet.

Von dem Hauptbeteiligten der genannten Gesellschaft, dem Hütteningenieur Franz Melaun, wurde später die Firma *„Franz Melaun, Maschinenfabrik, Berlin"* gegründet, und von dieser durch „ihre Abteilung für Bahnbedarf" die Fabrikation von Weichen und Kreuzungen und insbesondere die Rekonstruktion bereits befahrener älterer Gleise durch Einbau neuer Stoßverbindungen nach besonderem patentierten Verfahren als Spezialität aufgenommen,

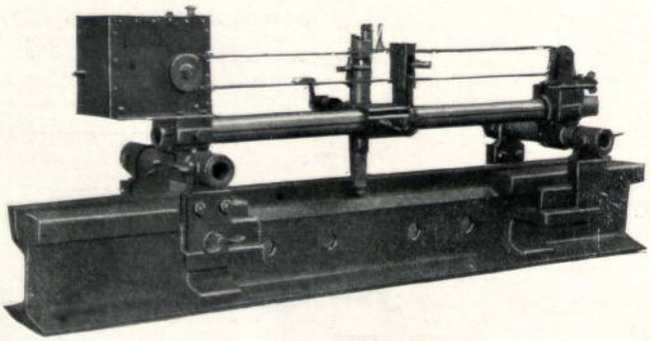


Abb. 3.

während die Gesellschaft für Eisenbahn-Oberbau-Ausführungen sich ausschließlich mit der Verwertung der Melaun-Patente, betreffend Schienenstoßverbindungen usw., durch Vergebung von Lizenzen an Eisenbahnschienen und sonstiges Oberbaumaterial fabrizierende Hüttenwerke des In- und Auslandes befaßte. In neuerer Zeit befaßt sich genannte Gesellschaft auch mit der Einführung eines neuen Verfahrens zur Fabrikation von Eisenbahnschienen mit großer Verschleißfestigkeit und Bruchsicherheit.

Von den Erzeugnissen der Firma Franz Melaun, Maschinenfabrik, welche außer in Berlin auch noch in einigen anderen größeren Städten Werkstätten für Bahnbedarf unterhält, werden in Nachstehendem diejenigen Schienenstoßverbindungen und Verfahren zur Rekonstruktion und Reparatur von Eisenbahngleisen angeführt, die sich in jahrelangem Fahrbetriebe von Eisenbahnen und Straßenbahnen bewährt haben und zum Teil in sehr bedeutendem Umfange zur Einführung gekommen sind.

Schienenstoßverbindung System Melaun mit Stoßbrücke für Hauptbahngleise. Diese Stoßverbindung ist in Band I Kapitel III, Seite 66 des vorliegenden Werkes abgebildet und begutachtet. Die Walzung der hierfür verwendeten Zwischenschiene und Stoßbrücke wurde von der Firma Friedr. Krupp Akt.-Ges. und von der Oberschl. Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft, Friedenshütte, vorgenommen.

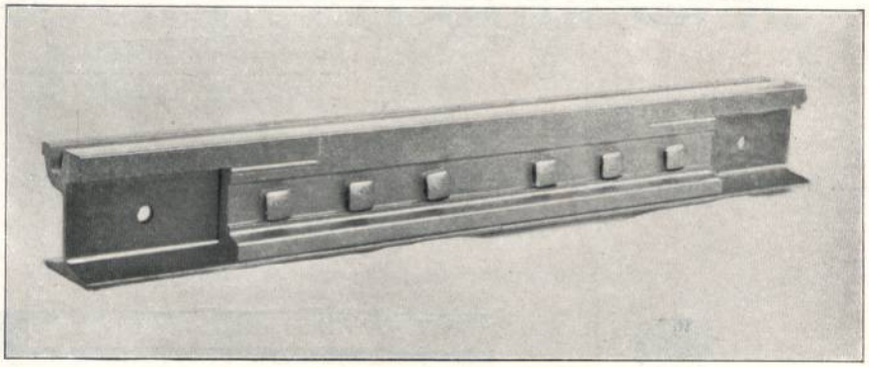


Abb. 2.

Stoßverbindung System Melaun mit Kopflasche für Straßenbahngleise Abb. 1 und 2. Diese Stoßverbindung kommt seit 10 Jahren bei Straßenbahnen in neuen und alten Schienen in sehr bedeutendem Umfange im In- und Auslande zur Anwendung. Neue Schienen für Straßenbahnen und Kleinbahnen mit dieser Stoßverbindung werden zur Zeit von folgenden Walzwerken geliefert:

In Deutschland: von der „Gutehoffnungshütte" Aktienverein für Bergbau- und Hüttenbetrieb in Oberhausen (Rheinland), ferner von

der Aktiengesellschaft „Phönix" in Duisburg-Ruhrort und von

den „Westfälischen Stahlwerken in Bochum";

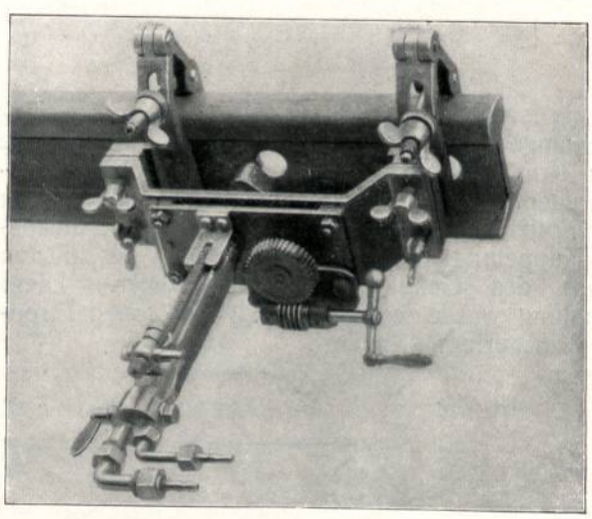


Abb. 4.

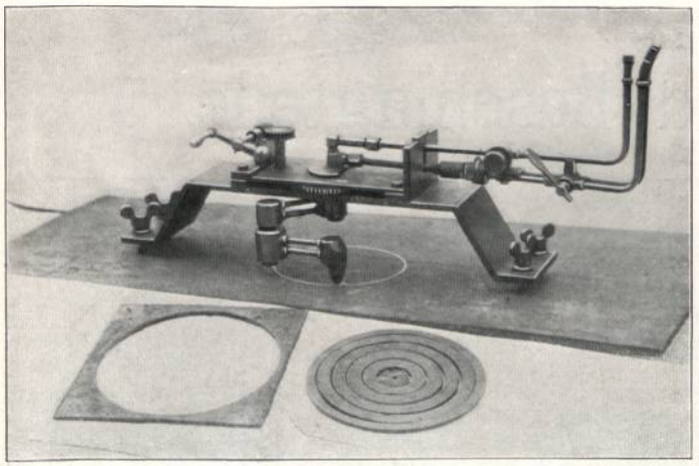


Abb. 5.

In Österreich: von der „Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz (Mähren)", und von der „Prager Eisenindustrie-Aktien-Gesellschaft in Kladno (Böhmen)";
In Ungarn: von der „Hernadthaler Ungarischen Eisenindustrie-Akt.-Gesellschaft in Budapest".

Bei der Auswechselung schadhafter Schienenstöße durch die Stoßverbindung mit Kopflasche, welche ausschließlich nur von der Maschinenfabrik

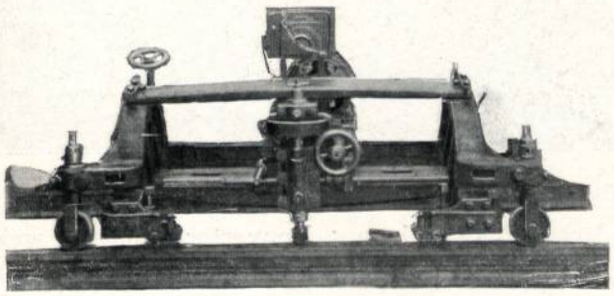


Abb. 6.

Franz Melaun ausgeführt wird, wurden in der ersten Zeit die abgenutzten Köpfe an beiden Schienenenden durch fahrbare, elektrische, durch den Betriebsstrom der Straßenbahn betriebene Fräsmaschinen weggefräßt; seit einigen Jahren erfolgt das Wegschneiden der Schienenköpfe mittels des autogenen Schneidverfahrens durch einen sehr leichten, in Abb. 3 dargestellten Apparat. Für das Ausschneiden von Bolzenlöchern in den Schienenstegen und Laschen mittels Sauerstoff dient der in Abb. 4 dargestellte Apparat; es können auch sämtliche Löcher eines Schienenendes oder einer Lasche mit einemmal ausgeschnitten werden. Mit dem Apparat Abb. 5 können nicht nur kreisrunde, sondern auch ovale und viereckige Löcher von beliebiger Größe außerordentlich schnell geschnitten werden. Gerade Schnitte und Löcher werden mit dem betreffenden Apparat ebenso sauber und exakt hergestellt wie mit dem Fräser bezw. Spiralbohrer.

Abb. 6 zeigt eine fahrbare Fräsmaschine zum Nachfräsen der Schienenfahrflächen an den Stoßstellen bei vorgenannter Gleisreparatur und zum Wegfräsen der Unebenheiten der Schienenfahrflächen bei Riffelbildungen.

Die Abbildungen 7 und 8 zeigen im Querschnitt und einer Seitenansicht eine seit zwei Jahren ausgeführte Stoßverbindung für Vignol- und Rillenschienen, welche auf dem folgenden ganz neuen Prinzip beruht.

Bekanntlich verhält sich der gewöhnliche Stumpfstoß mit Seitenlaschen, welch letztere durch die Laschenschrauben keilartig zwischen Kopf und Fuß der Schienenenden gepreßt werden, in den ersten Jahren des Fahrbetriebes sehr gut. Könnte dieser anfänglich gute Zustand dauernd erhalten werden, so würde diese Stoßverbindung allen Anforderungen der Praxis entsprechen. Die Kräfte, durch welche eine allmähliche Lockerung des festen Zusammenschlusses aller Teile der Stoßverbindung eingeleitet wird, sind anfänglich sehr gering. Das Eintreten dieser anfänglich sehr geringen Krafteinwirkung von vornherein zu verhindern, ist der Erfindungsgedanke, zugleich mit dem Mittel den Zweck zu erreichen.

Dieses Mittel besteht darin, daß nach dem festen Einpressen der Laschen zwischen Kopf und Fuß mittels der Laschenschrauben auf beiden Seiten der Schienen an der Stoßstelle über die Laschen hinweggehend, je eine ungefähr 10—15 cm breite und ungefähr 1 cm dicke eiserne Stützplatte an dem Kopf und Fuß der beiden Schienenenden angeschweißt wird. Man erhält auf diese Weise eine Kombination des gewöhnlichen Laschenstoßes mit einem geschweißten Stoß, bei welcher jede dieser Stoßverbindungen die andere entlastet. Für nicht im Straßenpflaster eingebettete Schienen werden die „Entlastunglstützen" in der Mitte mit einer Durchkröpfung versehen und an dieser Durchkröpfung mit den Schienenenden nicht verschweißt; die Schienen können sich dann ungehindert zusammenziehen und ausdehnen, während Höhenverschiebungen der Schienenenden am Stoß nicht eintreten.

Die Laschen können jederzeit durch die Schrauben nachgezogen oder auch ausgewechselt werden. Ein Demontieren von Stößen aus irgendwelchen Anlässen ist sehr leicht auszuführen; es sind dann nur die kurzen und schmalen Schweißnähte mit einem Meißel durchzutrennen. Hierbei werden weder die Schienenenden noch die Stützplatten beschädigt, so daß eine Wiederverwendung möglich ist.

Die Werkstätten der Maschinenfabrik Franz Melaun in Berlin sind stets mit den modernsten Einrichtungen versehen, und genießen deren Erzeugnisse vollste Anerkennung.

Gleichzeitig dienen die Werkstätten zu Studienzwecken und zu Experimenten mit Neuerungen und Verbesserungen auf dem Gebiete des Eisenbahnoberbaues. Es sind infolgedessen seit Jahren neben neuen Oberbaukonstruktionen auch bedeutende Fortschritte in der chemischen und mechanischen Bearbeitung von Schienen-, Laschen- und sonstigem Oberbaumaterial in bezug auf schnelle, billige und dabei dennoch außerordentlich exakte und solide Ausführung erzielt worden.

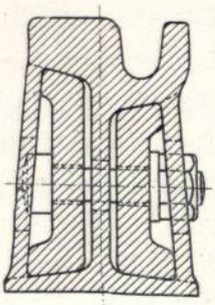


Abb 7.

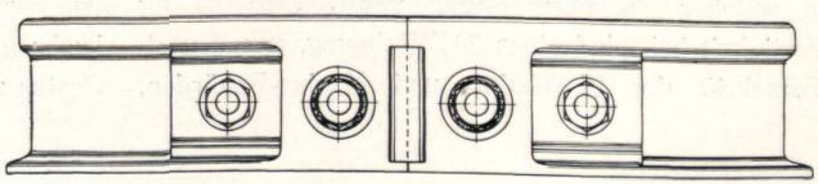
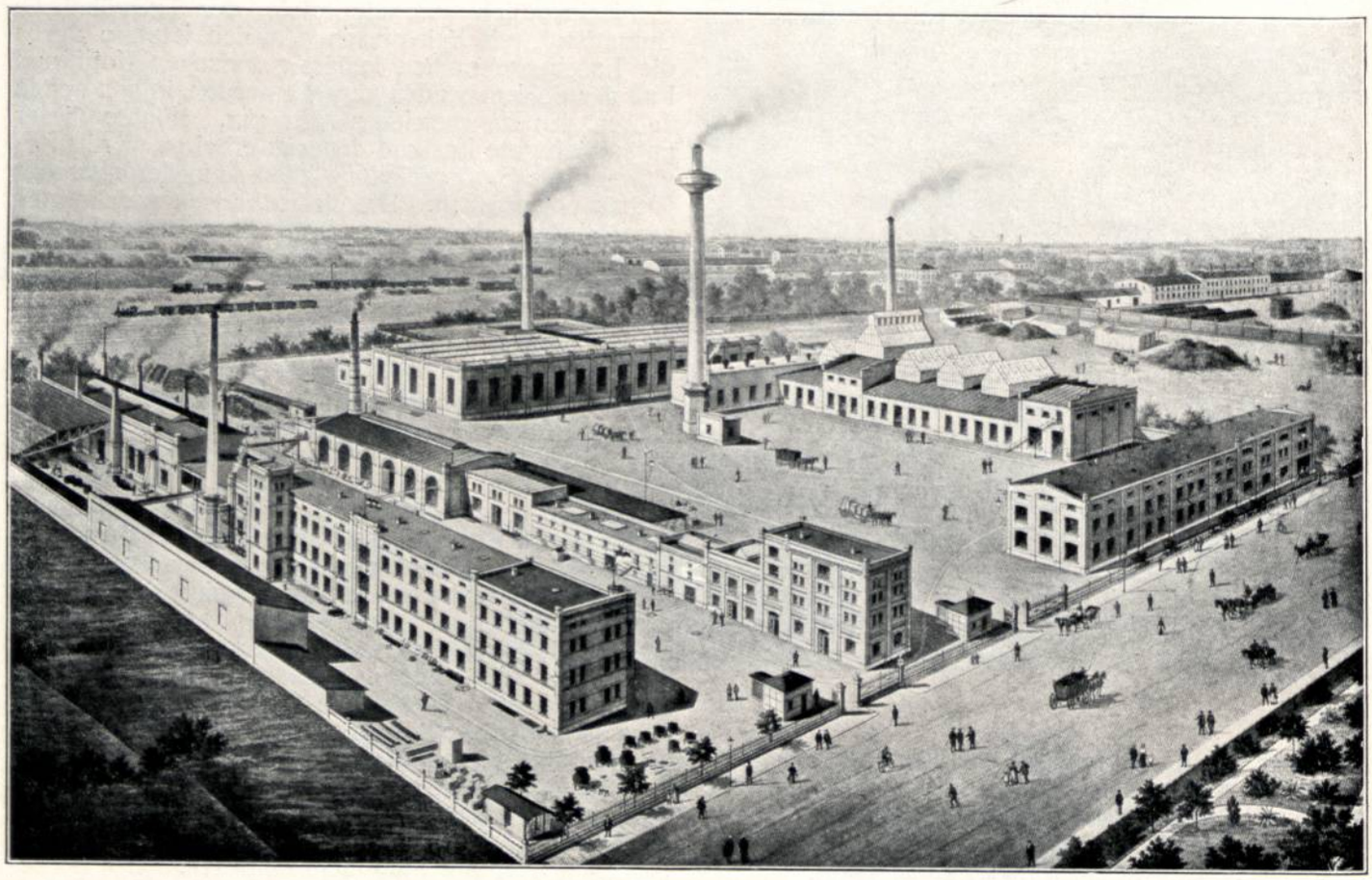


Abb. 8.

Achsbuchsen und Beschlagteile.



Die Firma *Maschinenfabriken vorm. Gebr. Guttsmann u. Breslauer Metallgießerei Akt.-Ges., Breslau-Berlin-Hamburg* befaßt sich mit der Herstellung kompletter Achsbuchsen sowohl in Stahlguß wie auch in Eisenguß für Staatsbahnen und Kleinbahnen aller Länder und mit der Anfertigung von Beschlagteilen aus Stahl- und Eisenguß für Personen- und Güterwagen, Lokomotiven und Tendern. — Seit langen Jahren schon werden in der nach den modernsten Anforderungen eingerichteten Gießerei Achsbuchsen und Beschlagteile in Gußeisen hergestellt und in eigenen Spezialwerkstätten auf für diese Zwecke konstruierten Maschinen bearbeitet. Mit Einführung der Flußeisenguß-Achsbuchsen bei der preußischen Staatsbahn ist die Fabrik auch zur Anfertigung von Stahlguß übergegangen. Es wurde zu diesem Zweck eine Stahlgießerei nach dem Bessemer-Verfahren eingerichtet, in welcher Flußeisenformguß von 37 bis 44 kg Festigkeit bei mindestens 20 % Dehnung, genau nach Vorschrift der Eisenbahn- und Marine-Behörden, Flußstahlformguß von 45 bis 55 kg Festigkeit bei mindestens 15 % Dehnung, Konverter-Grauguß, weich und zähe, bis 30 kg Zugfestigkeit und Dynamo-Stahlguß von allerweichster Sorte mit der besten magnetischen Induktionskurve erzeugt wird. Jede vergossene Charge wird in einem eigenen chemischen Laboratorium auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersucht und ihre physikalische Beschaffenheit mittels besonders aufgestellter Zerreiß- und Biegemaschinen, sowie Schlaghämmer geprüft.

Die Firma stellt ein durchaus vorzügliches, allen Anforderungen und Vorschriften gerechtes Material her und liefert ihre Achsbuchsen und Beschlagteile sowohl an die Staatsbahnen direkt als auch an alle deutschen und viele ausländische Waggonfabriken. Sie ist infolge ihrer modernen Spezial-Einrichtungen und ihrer umfangreichen Fabrikations-Werkstätten (sie beschäftigt ca. 600 Arbeiter) in der Lage, Achsbuchsen und Beschlagteile jeder Type in den größten Posten zu liefern.

G. Krautheim, Gußstahlwerk, Chemnitz-Altendorf.

Das Gußstahlwerk G. Krautheim ist aus einer Tempergießerei, welche im Jahre 1888 unter den bescheidensten Anfängen in einem gemieteten Lokal gegründet wurde, hervorgegangen. Im Jahre 1891 siedelte der Gründer in seine im Stadtteil *Altendorf* errichtete eigene Gießerei, die ausschließlich der Herstellung von Temperguß diente, über. Nachdem in den Jahren 1893 und 1895 Vergrößerungen stattgefunden hatten, erfolgte im darauffolgenden Jahre ein bedeutender Neubau zur Herstellung von Stahlformguß nach dem System *Tropenas*. Es wurden aufgestellt 2 Converter à 2 tons nebst dazugehöriger Kraftanlage von insgesamt zirka 150 PS., in welchem

ein Flußeisenformguß von 37—44 kg Festigkeit pro qmm bei 20 % Dehnung,

ein Flußstahlformguß von 45—60 kg Festigkeit pro qmm bei 15 % Dehnung,

ein Dynamostahlguß von hohen magnetischen Eigenschaften,

ein Werkzeugstahlguß von 60—80 kg Festigkeit pro qmm bei zirka 10 % Dehnung, naturhart, härtbar, zu bearbeiten,

ein Spezialhartstahlguß schmiedbar, jedoch nicht zu bearbeiten,

erzeugt wurde. Mit der Stahlgußerzeugung waren zirka 160 Mann beschäftigt.

Diese verschiedenen Qualitäten — Dehnungsziffern bis 35 % bei zirka 40 kg Festigkeit pro qmm werden oft erreicht — fanden allerorts eine gute Aufnahme und nachdem die Herstellung von Eisenbahnmaterial — Waggonbeschlag — insbesondere aber von stählernen Achsbüchsen als Spezialität aufgenommen war und sich dieser neue Artikel sehr gut eingeführt hatte, mußten die Betriebseinrichtungen, der starken Nachfrage Rechnung tragend, fortwährend vergrößert und vervollkommnet werden.

Heute arbeitet das Werk mit 4 Convertern à 2 tons, einer Kraftanlage von zirka 500 PS., sowie einer Belegschaft von zirka 480 Mann. Es ist mit allen modernen Einrichtungen der Gießereitechnik ausgerüstet, besitzt eine große Anzahl elektrischer Kräne, einen ausgedehnten hydraulischen Formmaschinenbetrieb, ein großes Laboratorium, Zerreißmaschinen etc.

Die mechanische Werkstatt zur Herstellung von stählernen Achsbüchsen ist ausgestattet mit den allerneuesten Spezialmaschinen und fertigt monatlich zirka 3000 Stück fertige Achsbüchsen für das In- und Ausland, zu welchen eine eigene Metallgießerei die dazugehörigen Lagerschalen liefert.

Das Werk ist bestrebt, durch fortgesetzte Ausgestaltung und Vervollkommnung seiner Anlagen und Erzeugnisse mit den steigenden Ansprüchen und Bedürfnissen der Eisenbahnverwaltungen, Lokomotiv- und Waggonfabriken, sowie des gesamten Maschinenbaues gleichen Schritt zu halten und nachdem es vor zirka 2 Jahren die

Bayerische Stahlformgießerei Krautheim & Co. G. m. b. H. in Allach bei München,

welche gegenwärtig zirka 250 Mann beschäftigt, gegründet hat, beabsichtigt es auf seinem kürzlich erworbenen neuen Areale von zirka 100 000 qm weitere größere Anlagen, speziell zur Herstellung von Stahlformguß für Eisenbahnen, zu errichten.

Die Schöpfungen des Geheimen Baurates Dr.-ing. h. c. Heinrich Ehrhardt zu Düsseldorf.

Erhebliche Fortschritte auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens sind das bleibende Verdienst des durch sein siegreiches Emporsteigen trotz übermächtiger Widerstände bekannt gewordenen zielbewußten und kraftvollen rheinischen Großindustriellen Dr.-ing. h. c. Heinr. Ehrhardt, Geheimen Baurates, zu Düsseldorf.

Liegt seine Hauptstärke und sein Lebenswerk auch auf einem anderen Gebiete — dem des Waffenwesens, auf welchem er sich Weltruf erwarb, — so ist es bei der Vielseitigkeit seiner Interessen und seiner Schaffenstätigkeit kein Wunder, daß er auch dem machtvoll aufstrebenden Eisenbahnwesen seine volle Aufmerksamkeit zuwandte. Schon früh kam er mit diesem in Berührung, denn als er in jugendlichem Tatendrange Heimat und Verwandtschaft verließ, um sein Glück zu suchen, war eine Eisenbahnwerkstätte (Erfurt) die erste Station seines Strebens. Dort sammelte er die Kenntnisse und Erfahrungen, die ihn instand setzten, auf diesem Gebiete erfolgreich zu wirken, dort mögen ihm bereits die Ideen vorgeschwebt haben, deren spätere Verwirklichung der Eisenbahntechnik wertvolle Verbesserungen brachte. Nachdem Ehrhardt sein Wissen durch mehrfachen Wechsel seiner Tätigkeit bereichert, die Stahlbereitung, Betriebsleitung, Geschäftsführung kennen gelernt hatte, stellte er sich auf eigene Füße und gründete in seiner Heimat Zella-St. Blasii eine eigene Fabrik; jetzt folgte Erfindung auf Erfindung, von denen, wie weiter unten beschrieben, auch eine ganze Reihe mit dem Eisenbahnwesen zusammenhängen. Er stellte so, trotz manchen schweren Kampfes, den Erfolg seines Unternehmens sicher. Er gewann festen Boden, und, mit größeren Mitteln gewappnet, konnte er seine Erfindungsgabe freier entfalten. Es folgte die Erfindung des nach ihm benannten Preß- und Ziehverfahrens, das in seiner Anwendung, namentlich im Waffenwesen, für die Herstellung von Infanterie- und Artilleriemunition einen durchschlagenden Erfolg darstellte, so daß nunmehr ein ganzer Konzern von Fabriken zur Ausnutzung seines Verfahrens um ihn entstand. Auch für das Eisenbahnwesen wurde diese seine Erfindung von Bedeutung, und so liefern denn fast alle Werke dieses Konzernes nach den Ideen und Anregungen Ehrhardts in hervorragendem Maße Erzeugnisse für den Bedarf der Eisenbahnen. In nachfolgendem mögen die hauptsächlichsten derselben besprochen werden.

Das Stammhaus

Heinr. Ehrhardt, Spezialmaschinenfabrik in Zella-St. Blasii i. Thür.

(gegründet 1878) liefert vornehmlich Maschinen für den Bedarf der Eisenbahnwerkstätten. Die Verbesserung dieser Maschinen ist ein Hauptverdienst Ehrhardts.

Er kannte aus seiner Tätigkeit in jungen Jahren aus eigener Erfahrung die zum Teil recht mangelhaften Maschinen meist englischen Ursprungs zur Bearbeitung von Radsätzen. Schon früh beschäftigte er sich mit dem Gedanken, die Räderdrehbänke, welche kaum eine Wagenachse pro Tag bearbeiten konnten, leistungsfähiger zu gestalten, aber erst nach Jahren konnte er in seinem Zellaer Werke seine Pläne durchführen und zu schönem Erfolge ausgestalten. Tag und Nacht wurde da über die Konstruktion nachgegrübelt, bis die Pläne endgültig festlagen, und nun wurde der Bau mit großer Energie, sogar an Feiertagen, betrieben. Im Jahre 1884 wurde die erste Räderdrehbank geliefert, die gegenüber den bisher benutzten Maschinen bereits die erstrebte höhere Leistungsfähigkeit von 3 Radsätzen pro Tag hatte, während heute auf Ehrhardts modernen Bänken 12 bis 14 Stück in der gleichen Zeit bearbeitet werden. Ehrhardt war der erste, welcher die Maschine mit 2 Hilfssupporten und 2 Hauptsupporten baute, eine Anordnung, die heute von allen Fabriken als Grundlage angenommen worden ist. Desgleichen wurde von dem modernen Werkzeugmaschinenbau Ehrhardts Bauart der sich auf der festgelagerten Spindel drehenden Planscheibe übernommen, deren Vorteile damit allgemein anerkannt wurden. Diese besprochenen Verbesserungen blieben nicht die einzigen, noch eine ganze Reihe anderer wurden getroffen, die fast sämtlich patentiert sind, und deren Ausführungsrecht ganz bedeutende Firmen des In- und Auslandes erworben haben. Noch heute hat die Firma Heinr. Ehrhardt allein auf Räderdrehbänke *4 D. R.-Patente.* Eine wichtige prinzipielle Frage der Supportausgestaltung darf nicht übergangen werden, nämlich, ob das Ehrhardt'sche Messersystem oder das Schablonensystem im allgemeinen zu bevorzugen ist. Für Lokomotivräderdrehbänke ist das erste unbedingt vorteilhafter, weil die Messerbänke in Konstruktion und Bedienung einfacher sind und durch das genauere Arbeiten derselben eine ziemlich hohe Ersparnis an Radreifen und Schienenmaterial bei den harten und ausgelaufenen Lokomotivachsen erzielt werden kann. Die hohe Lieferungsziffer von beinahe 300 Räderdrehbänken gibt ein anschauliches Bild für die Güte der gelieferten Maschinen.

Auf der ganzen Erde verbreitet sind die Ehrhardt'schen Kontrollwägeapparate für Lokomotiven zur Ermittelung der Achsenbelastung, eine Erfindung seines Oheims Ehrhardt, die aber in den Werken in Zella durchkonstruiert und verbessert worden ist.

Bahnbrechend waren Ehrhardts Konstruktionen im Kaltsägenbau. Das Auszeichnungsdiplom der Welt-Ausstellung in Chicago bezeichnet ihn als Pionier auf diesem Gebiet. Bekannt sind die von ihm zuerst gebauten, früher patentierten Oszilliersägen zum Gebrauche auf der Strecke, dann die kombinierten Schienensägen mit Bohrmaschinen und die Spezial-Radreifensäge zum Aufschneiden der Bandagen. Die letztgenannte Maschine hat gegenüber dem Verfahren, die Radreifen durch Wärme abzulösen, ganz erhebliche wirtschaftliche Vorteile.

Ferner mögen hier die von Ehrhardt erfundenen Spezialmaschinen für Siederohr-Bearbeitung erwähnt werden, von denen besonders die Siederohr-Schweißmaschine zum Anschweißen der Siederohr-Vorschuhe am bekanntesten und sehr verbreitet ist.

Eine besonders bemerkenswerte Maschine schuf Herr Geheimrat Ehrhardt noch kürzlich in Gestalt

einer neuen Weichenzungenfräsmaschine, deren außergewöhnlichen Leistungen in Fachkreisen überraschte. Welche hohen Werte durch diese Maschine infolge von Ersparnissen an Grund und Boden, an Energieaufwand und an Arbeitslöhnen der Eisenbahn-Verwaltung gewonnen werden, wissen die Weichenwerkstätten, in welchen diese neue Spezialmaschinen stehen, mit hoher Anerkennung zu würdigen.

Außer diesen besprochenen Maschinen werden in den Werken in Zella fast sämtliche modernen Bohr- und Fräsmaschinen für Achs- und Stangenlager-Bearbeitung ausgeführt, desgleichen Zerreißmaschinen und eine ganze Reihe von kleineren Spezial-Maschinen für die Eisenbahn, deren Herstellung Geheimrat Ehrhardt nach den Angaben von höheren Eisenbahn-Technikern betreibt.

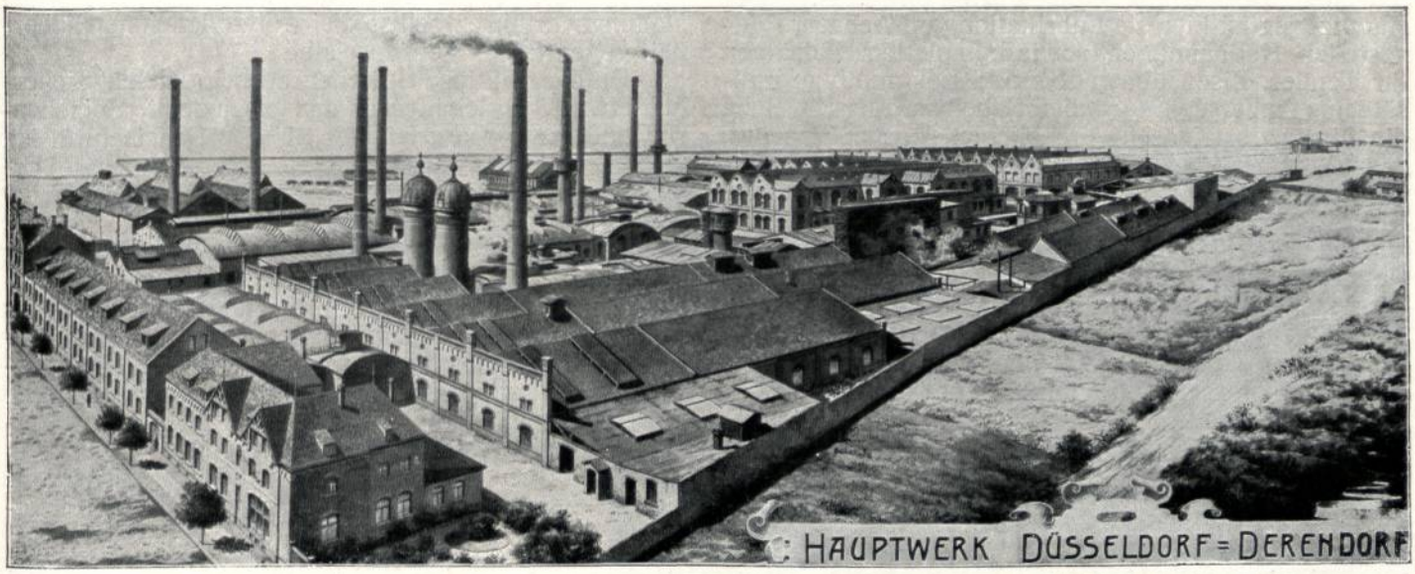
Die Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik mit dem Sitze in Düsseldorf,

ebenfalls eine Gründung Ehrhardts, liefert an die Eisenbahn-Verwaltung vornehmlich Spezialerzeugnisse für Lokomotiven und Fahrzeuge.

Das führende Werk in Düsseldorf ist die Hauptstätte für die Ausübung des Ehrhardtschen Preß- und Ziehverfahrens zur Herstellung nahtloser Rohre und Hohlkörper aller Art. Dieses Verfahren, welches im wesentlichen aus dem Einpressen eines Lochdornes in den vierkantigen Rohblock in Richtung der Hauptachse desselben, sowie dem Durchziehen des so erhaltenen Näpfchens mit Hilfe eines Ziehdornes durch eine Reihe von Ziehringen und darauf folgendem Abstreifen vom Dorn besteht, gewährt außerordentlich mannigfaltige Anwendungsmöglichkeiten, und ebenso reichhaltig sind daher die gewonnenen Erzeugnisse. Besonders für die Herstellung flußeiserner nahtloser Siede- und Feuerrohre für Lokomotiven und Dampfkessel aller Art hat es sich aufs Glänzendste bewährt, so daß die früher hierfür gebrauchten schweißeisernen Rohre völlig verdrängt wurden. Der Vorzug der nach diesem Verfahren hergestellten nahtlosen Lokomotivsiederohre vor allen anderen Fabrikaten wurde schon am 7. August 1900 in einem Erlasse des Königlich Preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten zum Ausdruck gebracht, welcher sich folgendermaßen äußert:

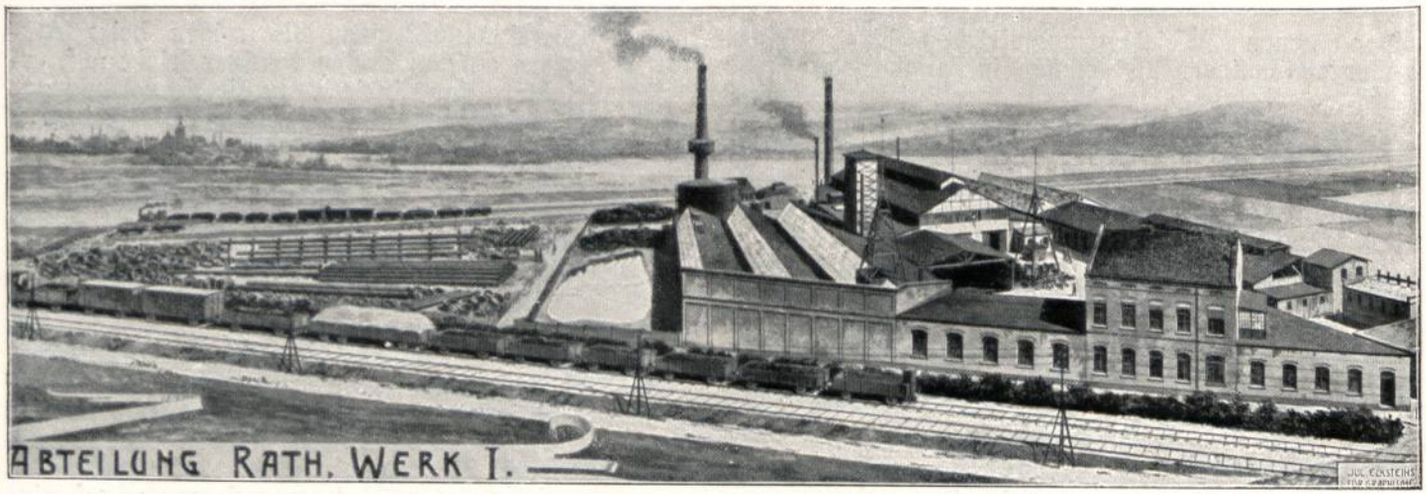
> Die Versuche mit nahtlosen flußeisernen Siederohren für Lokomotiven haben günstige Ergebnisse geliefert. Die Rohre haben glattere Oberflächen als solche aus geschweißten Blechen, sie reißen beim Aufweiten an den Enden weniger leicht auf, erleichtern das Einziehen in die Kessel und das Befestigen in den Rohrwänden. Börtelungen lassen sich ohne besondere Schwierigkeiten rißfrei herstellen, widerstehen daher den Einwirkungen der Flammen längere Zeit und gewähren größere Sicherheit gegen das Rohrlaufen als die Börtel schweißeiserner Rohre.
>
> Schwierigkeiten bei der Anwendung des Schweißverfahren beim Vorschuhen gebrauchter Rohre sind nicht hervorgetreten. Im allgemeinen wird von den Eisenbahndirektionen *den nach dem Ehrhardtschen Verfahren hergestellten Rohren der Vorzug* vor den Siederohren *gegeben,* die nach dem Verfahren der Konkurrenzfirmen angefertigt sind. Es wird insbesondere hervorgehoben, daß das Material bei den erstgenannten Rohren nicht so spröde wie bei den Rohren der Konkurrenz ist.

Auch die Dampfzuleitungsrohre der Lokomotiven zu den Zylindern werden in ausgezeichneter Qualität



nach diesem Verfahren hergestellt, ebenso Hohlkörper verschiedenster Anwendung wie Schwimmer, Gasflaschen, Luftbehälter usw. Alle diese Erzeugnisse zeichnen sich gleichzeitig durch die vorzügliche Durcharbeitung des Materials und namentlich auch durch die von keinem anderen Verfahren erreichte Gleichmäßigkeit in den Wandstärken aus.

Mit dem Ehrhardtschen Preß- und Ziehverfahren lassen sich aber auch Rohre und Hohlkörper der verschiedenartigsten Querschnittsformen, auch solche mit absichtlich von der Kreisform abweichenden Profil-Querschnitten herstellen. Solche Rohre werden z. B. für die Fabrikation von Zugmuffen für die Verbindung der Zugstangen der Eisenbahnwagen besonders vorteilhaft mit zwei diametral gegenüberliegenden, äußeren achsialen Verstärkungsrippen hergestellt, so daß der durch die Keillöcher entstehende Verlust im Querschnitt ersetzt wird und die Kupplungskeile eine erhebliche größere Auflagefläche in der Muffe erhalten, als dies bei runden Zugmuffen der Fall ist. Da die Zugmuffen mit Verstärkungsrippe infolge ihrer günstigen Querschnittsform und ihres leichten Gewichtes auch im Herstellungspreise konkurrieren können, werden sie die früher üblichen runden Zugmuffen bald ganz verdrängt haben.



Sehr mannigfaltig sind ferner die für die Eisenbahn gelieferten Erzeugnisse der der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik gehörigen *Stahlwerke* in *Düsseldorf-Rath*. Diese Werke erzeugen das gesamte Rohmaterial für die Fabrikate des Hauptwerkes in Düsseldorf, befassen sich jedoch auch mit der Herstellung von Fertigfabrikaten. Der Hauptzweig ist hier die Fabrikation von Achsen, Radgestellen, Radbandagen, sowie kompletten Radsätzen für Tender, Eisenbahnwagen und Lokomotivlaufradsätzen. Außer den normalen Scheibenrädern, welche die Firma dort in sehr erheblichen Mengen erzeugt, werden in Rath die ebenfalls auf eine Anregung des Herrn Geheimrat Ehrhardt entstandenen, von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik vorzüglich durchgebildeten und ihr durch mehrere Patente geschützten nahtlos gepreßten Speichenräder hergestellt, deren Vorzüge in den letzten Jahren immer mehr bekannt geworden sind und erfreulicherweise eine dauernd steigende Verwendung dieser Räder veranlassen. Die umstehende Abbildung stellt einen solchen Radsatz mit nahtlos gepreßten Speichenrädern dar. Dieselben sind durch Ministerialerlaß sowohl für die preußische Eisenbahnverwaltung, wie auch in den meisten anderen Betrieben des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen eingeführt. Auch im Auslande brachten sie durchschlagende Erfolge. Aus einem massiven Anfangsstück gepreßt, besitzen diese Räder gegenüber den gewalzten Scheibenrädern und den aus vielen Flacheisendreiecken zusammengeschweißten Speichenrädern die folgenden markanten Vorzüge:

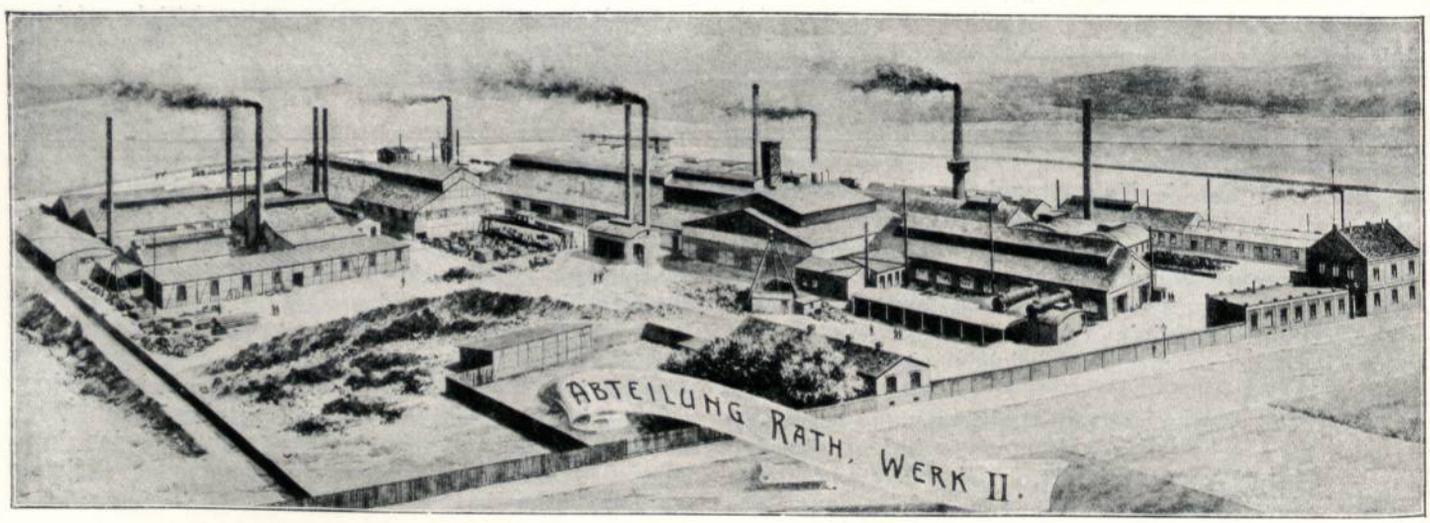
Bei Herstellung des nahtlosen Speichenrades aus einem massiven Flußeisen- oder weichen Stahlblocke von 40 bis 50 kg Bruchfestigkeit pro qmm durch Pressen und späteres Walzen findet eine bis in das Innerste durchknetende, vorzügliche Verarbeitung des Materiales in den Richtungen statt, in welchen die bei der Inbetriebnahme auftretenden Kräfte wirken, so daß sowohl das durch das Herstellungsverfahren bedingte vorzügliche Material, als auch das Herstellungsverfahren selbst die größtmöglichste Sicherheit gegen Bruch gewährleistet.

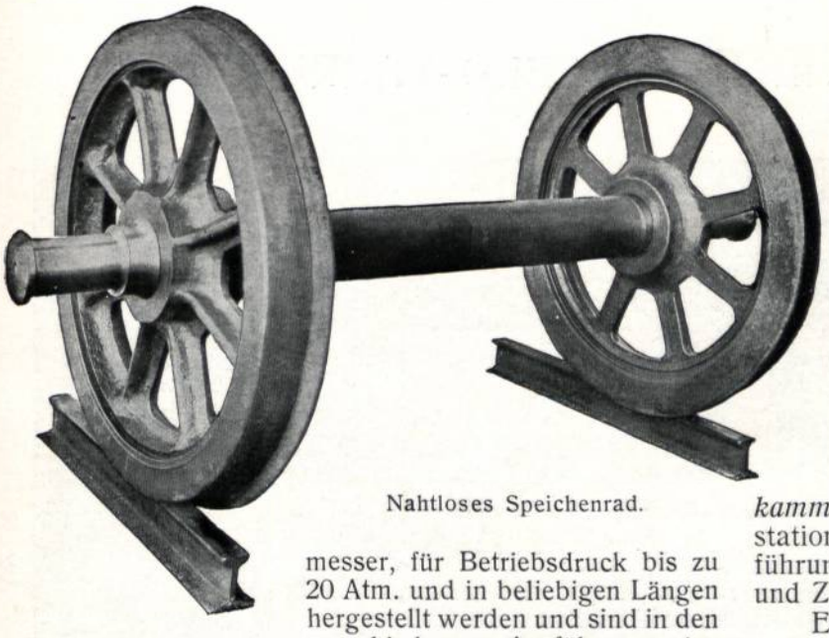
Da das nahtlose Speichenrad bei gleicher Sicherheit etwa 25 kg leichter als das geschweißte Speichenrad und etwa 40 kg leichter als das Scheibenrad ist, so bedeutet dies eine nicht zu unterschätzende Ersparnis an Betriebskraft und eine erhebliche Verminderung der Betriebskosten.

Die konstruktiv gefällige und leichte Form der nahtlosen Speichenräder gegenüber dem schwerfälligen massiven Scheibenrade und dem ebenfalls weniger eleganten zusammengeschweißten Speichenrade bedingt noch als besondere Vorteile einen geringeren Luftwiderstand und infolge seines geringeren Trägheitsmomentes einen günstigen Beitrag zur Verringerung der Anfahr- und Bremszeiten.

Auch den Stahlgußrädern sind sie durch die absolut zuverlässige Qualität ihres Materials überlegen.

Weitere, für die Eisenbahnverwaltung in Frage kommende Erzeugnisse sind die von dem Rather Stahlwerk fabrizierten Werkzeugstähle, Schmiedestücke aller Art usw. Ferner möge noch die dort geübte, sehr mannigfache und interessante Fabrikation spiralgeschweißter Rohre genannt werden. Diese Rohre können mit Wandstärken von $2^1/_2$ bis 6 mm, mit 157 bis 622 mm ($6^3/_{16}$" bis $24^1/_2$") Außendurch-





Nahtloses Speichenrad.

messer, für Betriebsdruck bis zu 20 Atm. und in beliebigen Längen hergestellt werden und sind in den verschiedenen Ausführungsarten (verzinkt, asphaltiert, mit Juteumwickelung) und mit mannigfachen Rohrverbindungen, zu denen die Firma in jüngster Zeit noch eine sehr vorzügliche Muffenverbindung neu hinzufügte, sowie wegen ihrer Wohlfeilheit und Solidität für alle Zwecke, wie z. B. auch Wasserleitungen hohen Drucks, bestens verwendbar. Diese Rohre zeichnen sich durch große Haltbarkeit aus, z. B. wurde kürzlich festgestellt, daß eine bereits 10 Jahre unter Erde verlegte derartige Leitung noch vollkommen einwandsfrei war.

Wegen ihres leichten Gewichtes eignen sich diese Rohre besonders auch für die Führung von Gas-, Wasser- und Kanalisationsleitungen über Brücken.

Endlich sei auch die Fabrikation von nahtlos gepreßten Stahlgehäusen für Achslagerkasten erwähnt.

Die jüngste und wohl auch die interessanteste Schöpfung des Herrn Geheimen Baurat Dr.-ing. Ehrhardt ist die

Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft Düsseldorf-Reisholz.

Das Problem, nahtlose Hohlkörper in *größeren* Dimensionen herzustellen, hat diese Firma glänzend gelöst; Kessel und Turbinenzylinder bis etwa 2500 mm Durchmesser bei 3 m Länge werden vollständig nahtlos hergestellt, was trotz wiederholter anderseitiger Versuche bisher rationell nicht möglich war.

Die nebenstehende Abbildung zeigt einen aus zwei nahtlosen Kesselschüssen hergestellten

Lokomotivkessel.

Diese werden entweder im gleichen Durchmesser hergestellt und dann mittels Laschen verbunden oder übereinander geschoben vernietet. Hierbei ist die Rundnaht viel zuverlässiger als bei genieteten Kesseln und die Längsnähte sind ganz vermieden, so daß eine absolute Dichtigkeit garantiert ist. Der Dom ist ebenfalls aus nahtlosem Material hergestellt.

Von großer Wichtigkeit sind auch die von dieser Firma hergestellten

nahtlosen Hochdruckbehälter für Druckluftlokomotiven.

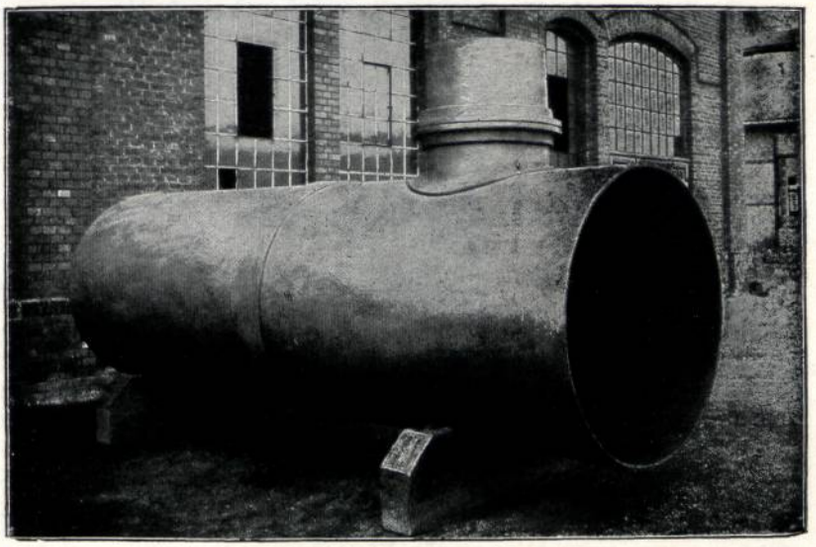
Es ist wohl nicht zu bestreiten, daß die Druckluftlokomotiven in letzter Zeit immer mehr Beachtung finden, und es ist für die Konstrukteure ohne Zweifel von Wichtigkeit, im Interesse eines geringeren Gewichts und einer größeren Sicherheit die Druckluftbehälter in allen Größen bis 800 Liter Inhalt *mit Boden aus einem Stück*, also vollständig nahtlos, beziehen zu können. Diese Hochdruckbehälter werden auch für andere Verwendungszwecke, wie vorzugsweise als Kompressionsbehälter für Dieselmotoren, ferner zur Aufnahme hochgespannter Gase verwendet und finden in großer Menge Anwendung an Stelle der früher benutzten geschweißten, genieteten oder gegossenen Behälter.

Ferner werden als besondere Spezialität noch *nahtlos gepreßte und gezogene Sammelkammern* für Dampfüberhitzer für Lokomotiven und stationäre Kessel in geeigneten Dimensionen und Ausführungen hergestellt, welche die größte Einfachheit und Zweckmäßigkeit in sich vereinigen.

Es würde zu weit führen, die vielseitigen Verwendungszwecke der nahtlosen Fabrikate anzuführen, doch ist es für den Eisenbahnwagenbau noch erwähnenswert, daß die Firma nach dem bewährten Ehrhardtschen Verfahren auch

Zugstangenmuffen

herstellt, die aus bestem S. M. Material nahtlos gepreßt und gezogen werden, ferner auch große, modern angelegte Röhrenwerke besitzt, in denen neben Flanschen-, Muffen- und Bohrröhren hauptsächlich auch



Nahtloser Lokomotivkessel.

nahtlose Lokomotiv-Siederöhren, Rauch- und Verbindungsröhren

in vorzüglicher Qualität hergestellt werden.

Von den übrigen Abteilungen sind noch besonders hervorzuheben das Schmiedepreßwerk, welches

Schmiedestücke aller Art

bis 20 000 kg Stückgewicht roh, vorgearbeitet und fertig bearbeitet

liefert, sowie ferner die Wassergasschweißerei, die *mittels Wassergases geschweißte Gegenstände*, wie Wellrohre System Fox und Morison, Kesselschüsse, Feuerbüchsen, Muffenrohre, als Ersatz für Gußrohre, besonders geeignet für Bahndurchlässe, Rohrleitungen für jeden Druck usw. usw.

herstellt.

G. & J. JAEGER, G. m. b. H., ELBERFELD-VARRESBECK.

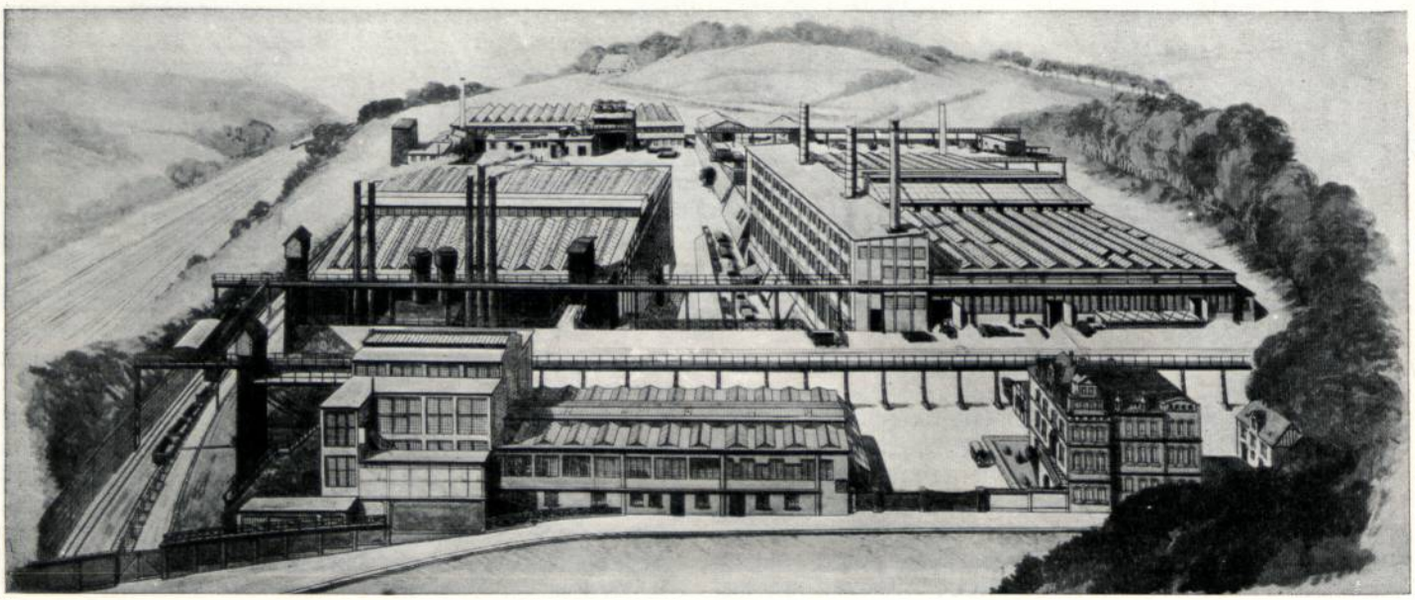


Abb. 1. Gesamtansicht.

Die Werke der Firma *G. & J. Jaeger, G. m. b. H., Elberfeld-Varresbeck,* sind hervorgegangen aus einer im Jahre 1859 errichteten Metall- und Graugießerei.

Während das Unternehmen im Anfang vorzugsweise die Herstellung von Zollgewichten betrieb und außerdem auch Bedarfsteile für die Textil-Industrie des Wuppertals lieferte, wurde von den neuen Besitzern bereits wenige Jahre nach der Übernahme die Fabrikation des jetzigen Spezialartikels [Achslager für Eisenbahnfahrzeuge] aufgenommen. Entsprechend dem wachsenden Bedarf der Eisenbahnen wurden die Anlagen der Firma wiederholt vergrößert, und diese gewann besonders dann an Bedeutung, als es einem der Firmeninhaber in Gemeinschaft mit seinem Formermeister gelang, ein Verfahren zu erfinden, durch welches es möglich wurde, die von Hand schwierig zu formenden Achslager in ganz außerordentlicher Präzision und Gleichmäßigkeit auf Maschinen herzustellen. Dieses Verfahren wurde patentamtlich geschützt und immer mehr vervollkommnet, ebenso wurden die Spezialmaschinen, welche für die Bearbeitung der rohen Achslager erforderlich waren, beschafft und damit der Grund gelegt für die heute vorhandenen umfangreichen Maschinenwerkstätten. Die Firma wurde im Laufe der Zeit Lieferantin sämtlicher deutscher und vieler ausländischer Eisenbahnverwaltungen, sowie nach Aufnahme der Fabrikation von Kleinbahnlagern auch fast aller deutscher Klein- und Straßenbahnen, und es darf wohl behauptet werden, daß der allergrößte Teil sämtlicher Fahrzeuge dieser Bahnen in Deutschland mit Achslagern ausgerüstet sind, welche von der Firma Jaeger geliefert wurden.

Die Werkstatt- und Gießereiräume des Elberfelder Stammwerkes wurden für den wachsenden Betrieb allmählich zu klein. Im Jahre 1898 entschlossen sich daher die Besitzer des Werkes, ein Zweigwerk zu erbauen. In unmittelbarer Nähe der Station Elberfeld-Varresbeck, der früheren rheinischen Bahnstrecke, wurde eine große Graugießerei errichtet und ihr eine mechanische Werkstatt und die anderen erforderlichen Nebenbetriebe angegliedert.

Im Anfang 1906 wurde ein Versuchsbetrieb für die Herstellung von Flußeisenguß und Stahlguß eingerichtet.

Ende 1906 war die Stahlgießerei bereits aus dem eigentlichen Versuchsstadium heraus und vollbeschäftigt. Vorzugsweise sollte in diesem Betriebe ebenfalls Guß für Achslager erzeugt werden, denn in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts hatten viele Eisenbahnverwaltungen Versuche mit Achslagern aus Stahlguß aufgenommen. Als dann im Jahre 1907 auch die preußische Staatsbahnverwaltung, der größte Verbraucher von Eisenbahnmaterial, zur Verwendung von Stahlguß-Achslagern, sowie von gegossenen Teilen aus Flußeisen und Stahl beim Bau von Eisenbahnfahrzeugen im größeren Umfange überging, entschlossen sich die Inhaber der im Jahre 1902 in eine G. m. b. H. umgewandelten Firma zur Errichtung einer neuen Stahlgießerei [Abb. 2], nachdem schon vorher aus Zweckmäßigkeitsgründen die Verlegung des Stammwerkes nach Elberfeld-Varresbeck durchgeführt worden war.

Die Ansicht 1 läßt den Umfang des Werkes, wie es jetzt besteht, erkennen. Sowohl die Gießhallen, wie mechanischen Werkstätten [Abb. 3], sind hell und luftig gebaut. Für die Bequemlichkeit der Arbeiter ist in jeder Richtung, unter anderm auch durch die Anlage ausgedehnter Garderobe- und Waschanlagen gesorgt.

Das neue Varresbecker Werk besteht aus einer Graugießerei, einer großen Stahlgießerei, zwei mit den modernsten Maschinen eingerichteten Werkstätten, einer Metallgießerei und einer ganzen Reihe von Nebenbetrieben.

In der Graugießerei sind zurzeit 5 Kupolöfen vorhanden; eine etwa notwendig werdende Vergrößerung dieser Anlage kann ohne jede Schwierigkeit durchgeführt und weitere Kupolöfen können eingebaut werden.

Das Putzen geschieht beim Grauguß wie auch beim Stahlguß mittels des Sandstrahls.

In der Graugießerei [Abb. 4] können Stücke bis zu 15 000 kg Gewicht gegossen werden. Eine Spezialität der Graugießerei ist der Formmaschinenbetrieb, für den fast ausschließlich Maschinen eigener Konstruktion benutzt werden. Mehrere Tausend von Einrichtungen für Formmaschinenbetrieb und sehr viele Holzmodelle sind vorhanden, zu deren Unterbringung ausgedehnte Lagerräume geschaffen werden mußten.

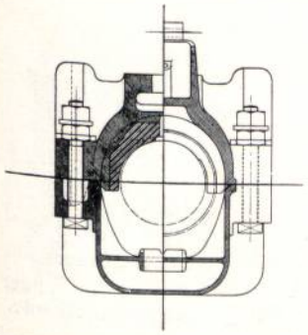


Abb. 5. Frühere preußische Normalachsbüchse für 15 t-Güterwagen.

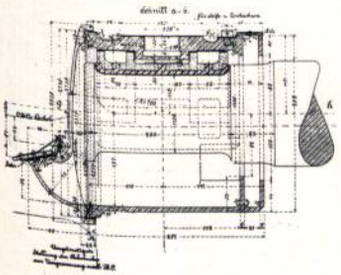


Abb. 6. Neue Normalachsbüchse für Güterwagen des D.W.V.

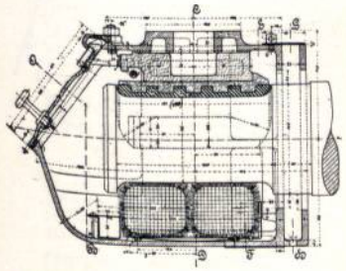


Abb. 7. Jaeger-Erdbrink-Achsbüchse.

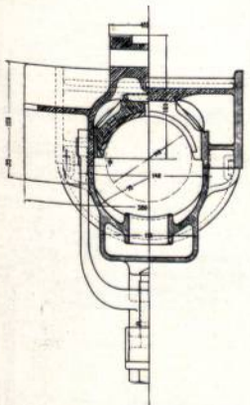


Abb. 8. Güterwagen-Achsbüchse der österreichischen Staatsbahn.

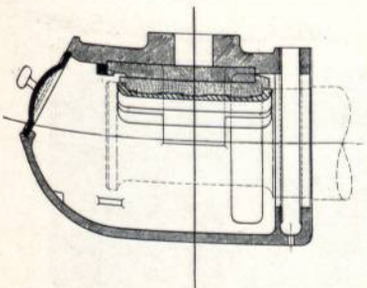


Abb. 9. Normalachsbüchse für preußische Personenwagen.

Für die chemische und Textil-Industrie liefert die Firma Jaeger Gußteile der verschiedensten Art, besonders in säure- und alkalibeständigen Gattierungen.

Für die Feldbahnfabriken werden vornehmlich Achslager aber auch sämtliche von diesen Werken benötigten Gußteile angefertigt.

Die Stahlgießerei ist mit einer Reihe von Konvertern und den dazu gehörigen Kupolöfen ausgerüstet. Der Flußeisen- bezw. Stahlguß wird nach dem Bessemer-Verfahren erzeugt, und durch die besondere von der Firma Jaeger angewendete Methode des Arbeitens ist es ihr möglich, Stahlguß in ganz geringen Wandstärken, [in besonderen Fällen bis zu 2 und 3 mm] in porenfreiem und dichten Material herzustellen, welches sich vorzüglich bearbeiten läßt und hervorragende Qualitätsziffern in Festigkeit und Dehnung besitzt.



Abb. 2. Stahlgießerei.

Die Qualität des Gusses wird fortlaufend von Abnahmebeamten kontrolliert. Fast 75% der Produktion der Gießereien wird in den eigenen Werkstätten bearbeitet. Der Guß muß deshalb schon außerordentlich gleichmäßig sein, damit die teuren Werkzeuge eine möglichst lange Lebensdauer erreichen.

Bei gutem Geschäftsgang beschäftigt das Werk bis zu 1300 Arbeiter und Beamte.

Während noch vor wenigen Jahren die Gehäuse der Achslager fast allgemein aus Grauguß und zweiteilig, d. h. mit Ober- und Unterteil ausgeführt wurden, gehen Eisenbahn-Verwaltungen jetzt fast allgemein dazu über, die Achslager für Wagen in einteiliger Ausführung und mit Gehäusen aus Flußeisenguß zu verwenden. Die Erfahrung hat ergeben, daß ein Bruch dieser Achsbüchsen eigentlich nur noch bei heftigen Karambolagen oder Zusammenstößen vorkommen kann. Die Verwaltungen, welche zurzeit noch geteilte Achslager in Gebrauch haben, verwenden bei erforderlich werdendem Ersatz von Unterteilen solche aus Flußeisenguß. Abbildung 5 zeigt eine frühere preußische normale Type des Achslagers für 15 t-Güterwagen, ausgerüstet mit Flußeisenguß-Unterteil, Abbildung 6 die neue Achsbüchstype, welche vom deutschen Staatsbahnwagen-Verband für Güterwagen angenommen worden ist. Abbildung 7 zeigt ein Jaeger-Erdbrink-Lager, über dessen besondere Eigenschaften und Vorzüge in „Glasers Annalen" Jahrgang 1909, Band 64, Nr. 764, berichtet ist. Abbildung 8 zeigt ein Bügellager; ähnlich dem, das von der K. K. Österr. Staatsbahn verwendet wird.

Diese Type, bei welcher das Unterlager am Oberlager durch einen Bügel gehalten wird, verschwindet immer mehr. Der Bügel ist verhältnismäßig sehr teuer und längt sich im Betrieb durch die fortgesetzten Stöße, so daß immer wieder die Teilfuge zwischen den beiden Hälften des Achslagers klafft und Staub und Wasser in das Innere eintreten kann. Durch Anziehen der Feststellschraube kann dieser Übelstand nur vorübergehend be-

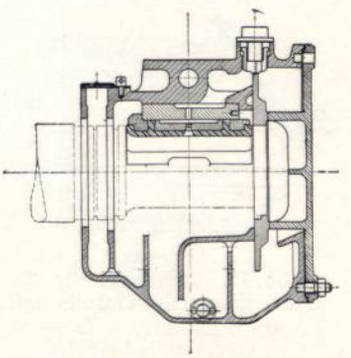


Abb. 10. Achslager Patent Cosmovici.

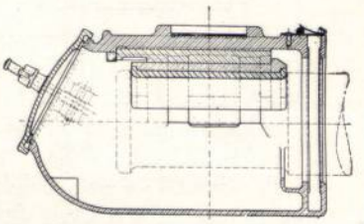


Abb. 11. Achslager für Speisewagen der brasilianischen Staatsbahn.

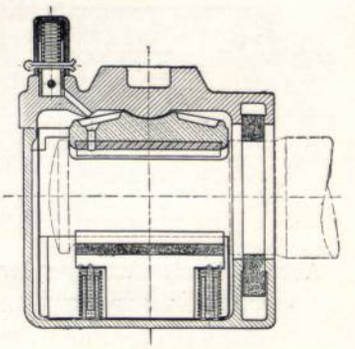


Abb. 12. Achslager für Bahnen holländischer Kolonien.

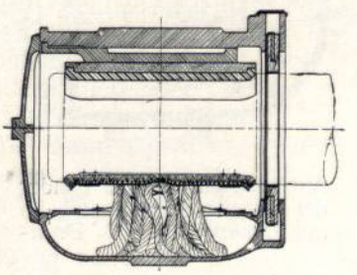


Abb. 13. Achslager Type der italienischen Staatsbahnen.

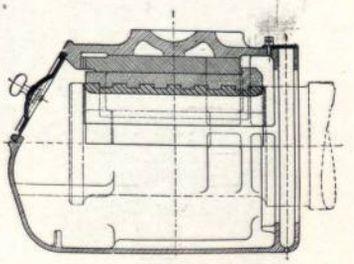


Abb. 14. Achslager für einen 150 t-Wagen (Krupp).

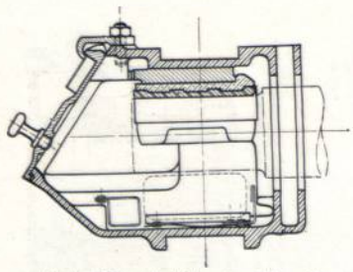


Abb. 15. Achslager für die Otavi Eisenbahn-Gesellschaft.

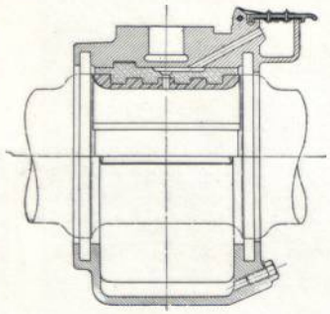


Abb. 16. Innen-Achslager für Benzol-Triebwagen.

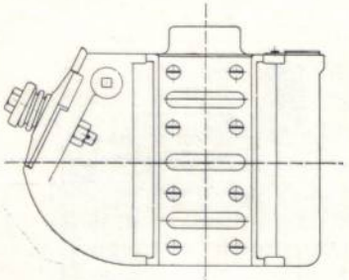


Abb. 17. Tender-Achslager der preußischen Staatsbahn.

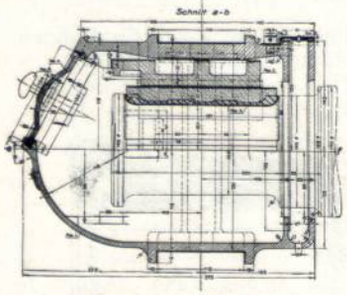


Abb. 18. Achslager für Tender der preußischen Staatsbahn mit amerikanischen Drehgestellen.

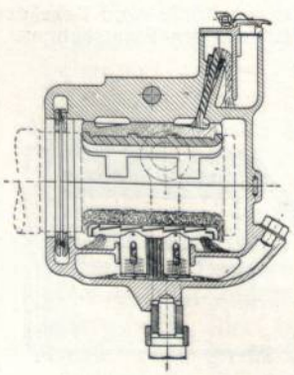


Abb. 19. Achslager mit Bügelverschluß für Tender.

seitigt werden. Der gleiche Mangel zeigt sich bei den geteilten Achslagern, deren Hälften durch Schrauben zusammengehalten werden. Man hat versucht, durch Verwendung kräftiger Spiralfedern unter den Muttern diesem Übelstande abzuhelfen. Ein zuverlässiger dichter Verschluß ist aber dauernd nicht erreicht worden.

Für Personenwagen verwenden die meisten Verwaltungen Achslager nach der sogenannten amerikanischen Type mit Pennsylvania-Verschluß [Abb. 9]. In Deutschland werden diese Achslager noch mit gußeisernen Gehäusen benutzt. Die ausländischen Verwaltungen haben dagegen ihre Personenwagen mit Achslagern, deren Gehäuse aus Flußeisenguß bestehen, ausgerüstet.

Wenn auch die Bruchgefahr bei Achslagern der Personenwagen geringer ist, da sie selten Ablaufberge passieren und vorsichtiger rangiert werden, so zeigt die Erfahrung, daß es ratsam ist, die Gehäuse auch dieser Achslager aus einem widerstandsfähigen Material herzustellen, denn gerade bei Personenwagen kann der Bruch eines Achslagers unangenehme Störungen zur Folge haben. Daher hat sich auch die Ausrüstung der Personenwagen mit Flußeisenguß-Achslagern immer mehr eingebürgert.

Eine neuere interessante Ausführung, bei der das Gehäuse bis jetzt noch aus Gußeisen hergestellt wird, zeigt Abbildung 10. Dieses Lager, Patent Cosmovici, ist gekennzeichnet durch eine Scheibe, welche auf den Bund des Achsschenkels aufgebracht ist, und die bei der Rotation in das Öl eintaucht.

Das Öl wird oben durch eine besondere Vorrichtung abgestreift und rinnt durch einen Ölkanal zurück an den Achsschenkel. Charakteristisch ist auch die Art und Weise, in welcher das Öl aus der hintersten Kammer in die vorderste geleitet wird, bis es vorne in dem möglichst gereinigten Zustande wieder verwendet wird. Das Lager soll sich sehr gut bewährt haben. Mit einer Füllung von 2600 gr Öl pro Achsbüchse ist z. B. ein Wagen, der in einen Schnellzug eingestellt war, 14 Monate gelaufen. Man fand nach dieser Zeit bei der Kontrolle nur eine Abnahme des eingebrachten Ölquantums um 220 gr.

In den Abbildungen 11 bis 16 sind eine Anzahl Ausführungsformen von Achslagern für Personen- und Güterwagen der verschiedensten Verwaltungen dargestellt.



Abb. 3. Mechanische Werkstatt.

Die Konstruktion der Achslager für Tender der preußischen Staatsbahn zeigt Abbildung 17. Die aus einer bestimmten, sehr harten Rotgußlegierung hergestellten Gleitbacken werden neuerdings durch flußeiserne Schrauben, die verlötet sind, festgezogen. Für die Tender, welche mit amerikanischen Drehgestellen ausgerüstet sind, werden die in Abbildung 18 dargestellten Tenderlager benutzt.

Die Herstellung dieser Achslager für Lokomotivtender muß mit besonderer Sorgfalt geschehen, da die geringste Ungenauigkeit bei dieser Type eine Eckung des Achslagers und dadurch ein Heißlaufen zur Folge haben kann.

Ein Tenderlager mit Bügelverschluß ist in Abbildung 19 dargestellt. Die Abbildungen 20 bis 23 zeigen Ausführungen von Tenderlagern der verschiedensten Verwaltungen.

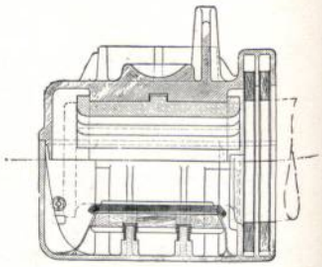


Abb. 20. Achslager für Tender Madrid-Saragossa-Alicante.

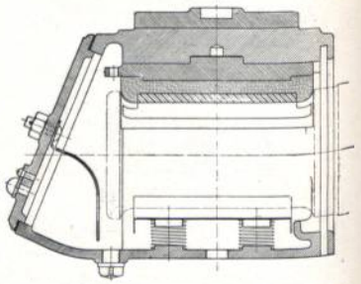


Abb. 21. Achslager für die egyptische Staatsbahn.

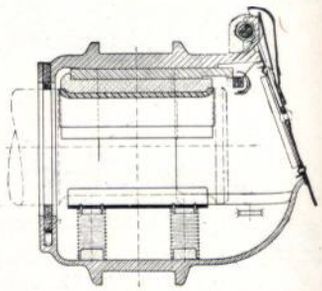


Abb. 22. Achslager für die chilenische Staatsbahn.

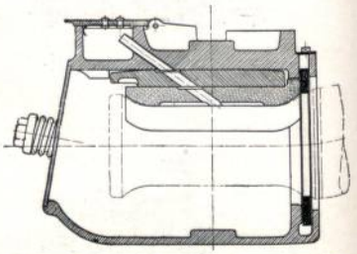


Abb. 23. Tender-Achslager für die japanische Staatsbahn.

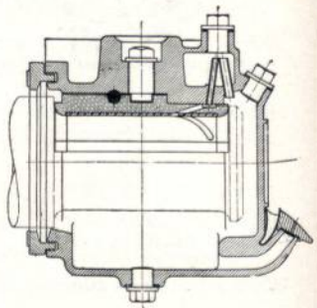


Abb. 24. Lokomotiv-Achslager für französische Bahnen.

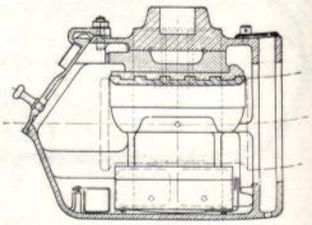


Abb. 25. Achslager für elektrische Lokomotiven.

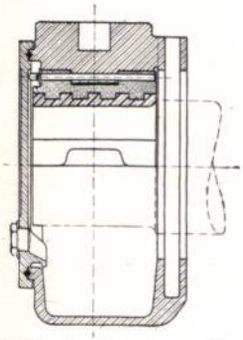


Abb. 26. Achslager für Gruben-Lokomotiven.

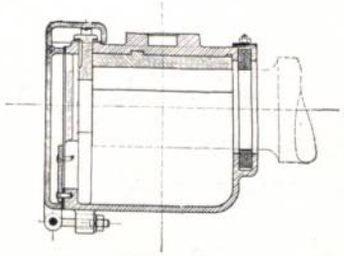


Abb. 27. Achslager für Straßenbahnen.

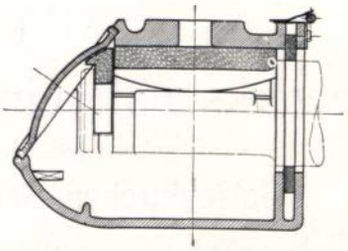


Abb. 28. Achslager für Straßenbahnen.

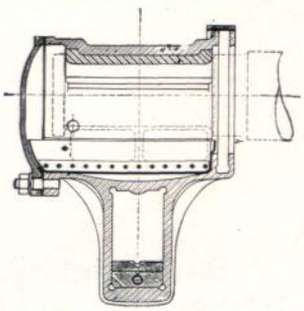


Abb. 29. Achslager für Straßenbahnen (Type Düsseldorfer Eisenbahnbedarf).

Die Beispiele ließen sich natürlich noch sehr vermehren, da die Ansichten über die zweckmäßige Gestaltung gerade von Achslagern für Tender sehr weit auseinander gehen. Das aber ist unverkennbar, daß auch bei diesen Lagern als Material für das Gehäuse neuerdings fast nur noch Flußeisenguß vorgeschrieben wird und daß die Type ungeteilt ist.

Für die Schalen von Achslagern wird heute von fast allen Verwaltungen Weißmetall in der Zusammensetzung nach Vorschrift der preußischen Staatsbahn-Verwaltung [83,33% Zinn, 11,11% Antimon und 5,56% Kupfer] verwendet. Die Schenkelabmessungen sind entsprechend den gestiegenen Betriebsanforderungen dauernd vergrößert worden. Nicht alle Verwaltungen haben aber dabei Rücksicht auf die spezifische Flächenpressung und die spezifische Reibungsarbeit genommen. Die zulässigen Werte sind nicht selten überschritten worden und die Folgen sind hoher Verschleiß der Weißmetallschale und stete Gefahr des Heißlaufens. Besonders die spezifische Reibungsarbeit wird meist nicht genügend berücksichtigt.

Bei den neueren Konstruktionen werden die Lagerschalen herausnehmbar und auswechselbar angeordnet. Sie erhalten dann einen Rotgußkörper mit Weißmetallausguß. Versuche mit Schalen, deren Körper aus Stahlguß oder ähnlichem Material hergestellt sind, sind nicht erfolgreich gewesen, denn dann besteht die Gefahr, daß der Schenkel bei eintretendem Heißlauf zerstört wird. Diese Zerstörung tritt nicht ein, wenn der Körper aus Rotguß hergestellt ist. Eine geeignete Legierung ist 84% Kupfer, 8% Zinn, 5% Zink und 3% Blei. Diese Legierung ist zähe, besitzt hinreichende Festigkeit, ist aber so weich, daß sie den Schenkel nicht beschädigen kann.

Abbildung 27 bis 29 stellen Achslager für Straßen- und Kleinbahnen dar, deren Gehäuse heute ebenfalls fast ausschließlich aus Flußeisenguß hergestellt werden. Abbildung 30 zeigt die Ausführung des Jaeger-Rollenlagers, für Straßenbahnen die auch bei Vollbahnen Verwendung finden kann.

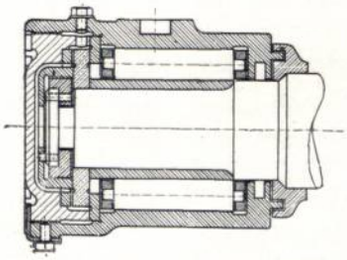


Abb. 30. Jaeger-Rollenlager für Straßenbahnen.

Auch für die Beschlagteile der Fahrzeuge wird immer mehr Flußeisen- und Stahlguß verwendet, hier als Ersatz für Schmiedestücke. Das von der Firma Jaeger im Kleinkonverter erblasene Material eignet sich vorzüglich für diese Teile.

Untenstehend zeigen einige Abbildungen von verschiedenen Stücken die Deformationen, welche derartige Stücke erleiden können, ohne Risse zu zeigen. Interessant ist auch das in Abb. 33 abgebildete Achslager, welches nach 100 Schlägen unter dem Fallhammer mit 300 kg Gewicht und auf 1 m Fallhöhe die dargestellten Deformationen, aber keine Risse aufweist.



Abb. 4. Graugießerei.

Einige Zahlen mögen einen Begriff von dem Umfang des Werkes geben. Anfang 1911 wurden beschäftigt ca. 1000 Arbeiter und 58 Beamte. Von der Werkstatt werden monatlich zwischen 8-14000 Achslager fix und fertig zum Untersetzen unter Wagen von Voll-, Klein- und Straßenbahnen abgeliefert. In Rohguß werden von den beiden Gießereien u. a. zwischen 20—30000 Stück Achslager zusammen monatlich hergestellt. Die Stahlgießerei kann täglich bis zu 100 t Stahlguß hervorbringen. Das Stückgewicht der einzelnen Teile ist dabei durchschnittlich nur 30 kg und kann maximal 4000 kg betragen.

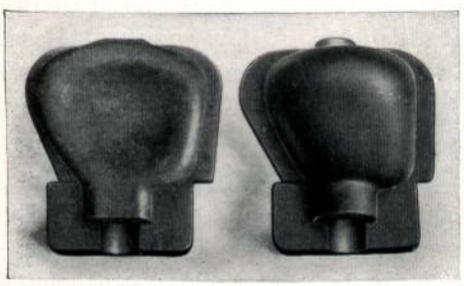


Abb. 32. Zahnradgehäuse.

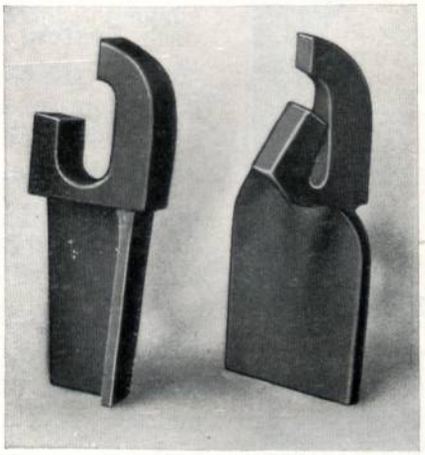


Abb. 31. Zapfenlager.

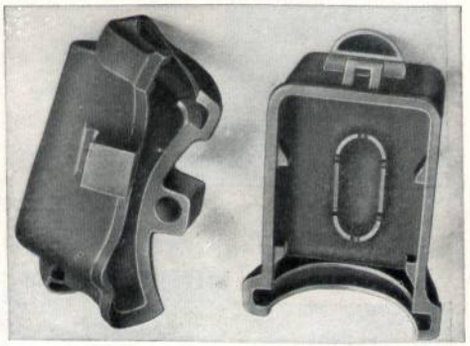


Abb. 33. Unterteil.

Gewerkschaft Grillo, Funke & Co.

Gegründet 1864/66. * Arbeiter: 1700.

Gelsenkirchen-Schalke (Westfalen).

Die Werksanlagen, in den letzten Jahren nach den neuesten Erfahrungen um- respektive neu gebaut, umfassen ein bedeutendes Siemens-Martin-Stahlwerk mit einer Jahresproduktion von zirka 150000 Tonnen zur Herstellung des für die Weiterverarbeitung erforderlichen Qualitäts-Stahls, ferner Blechwalzwerke für das Auswalzen von Qualitäts-, Grob- und Feinblechen jeder Art und Größe, einen Preßbau zur maschinellen Herstellung von Kesselböden, *Spezialböden,* gepreßten Kesselteilen usw., ein Wassergasschweißwerk und *Wellrohrwalzwerk* für die Fabrikation von geschweißten, glatten und Wellrohren, ferner eine Verzinkerei für die Herstellung von verzinkten, glatten und bearbeiteten Blechen.

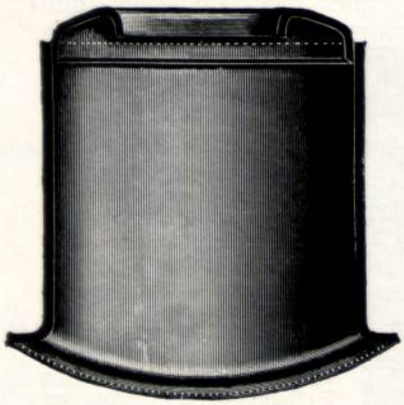


Abb. 1.

Das Werk ist andauernd mit Lieferungen an die deutschen und ausländischen Lokomotiv- und Waggonfabriken beschäftigt und bietet infolge der von dem Rohmaterial an bis zu dem Fertigfabrikat in einer Hand vereinigten Fabrikation die beste Gewähr für ein durchaus zuverlässiges und erstklassiges Material.

Es werden in erster Linie *Ia. S.-M.-Flußeisen-Kesselbleche,* den Bedingungen der Kesselrevisions-Vereine, den **Vorschriften** der **deutschen** und **sämtlichen ausländischen Eisenbahnen,** der Kaiserlich Deutschen und ausländischen Marine, der deutschen und ausländischen Klassifikations-Gesellschaften für die Materialprüfungen von Land- und Schiffskesseln usw. usw. entsprechend, hergestellt.

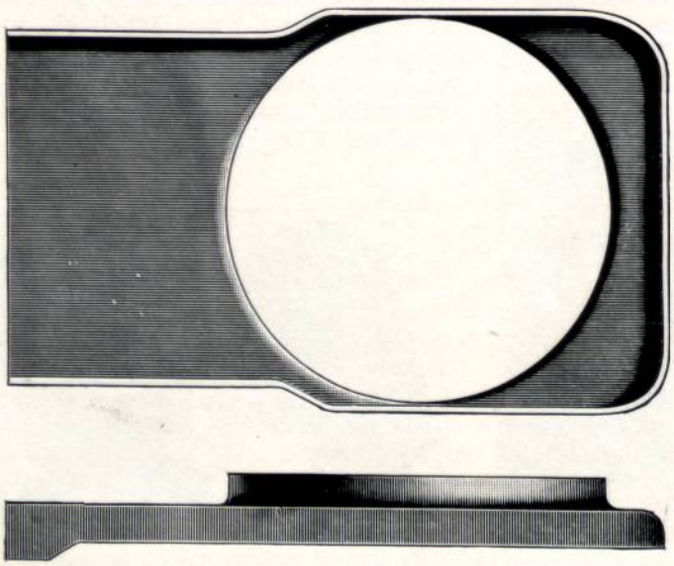


Abb. 2.

Außer unbearbeiteten **Lokomotiv-Kessel-, Rahmen-, Tender-** und **Zubehör-Blechen** werden auf Wunsch maschinelle und von Hand bearbeitete Teile, z. B. **geschweißte Dome** (Abb. 1), **Lokomotivwände** und **Stiefelknechte** (Abb. 2) etc., geliefert.

Speziell wird noch aufmerksam gemacht auf die in dem *Rohrschweißwerk* und Wellrohrwalzwerk unter Dampfhämmern vermittels Wassergases **geschweißten,** *glatten* und *gewellten* **Rohre** (Abb. 3). Es werden in dieser Abteilung

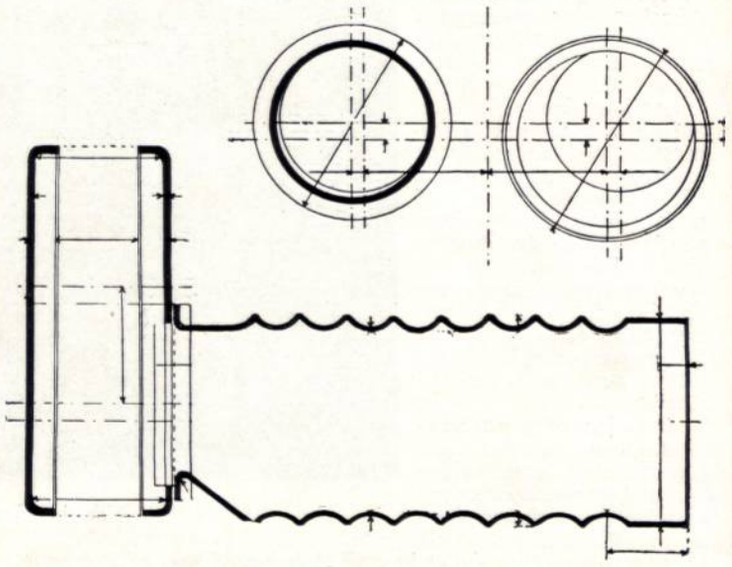


Abb. 3.

außer glatten Rohren von 450 mm aufwärts bis zu den größten transportfähigen Durchmessern und Längen für Wasser- und Gasleitungen, Kanalisations-Anlagen usw., sowie **Wellrohren** nach **System Fox** und **Morison** in einer Länge bis zu 7 m aus einem Stück, auch **geschweißte Kessel** jeder Art hergestellt, beispielsweise für die von den Eisenbahnen benötigten **Gassammelkessel** usw. in jeder Ausführung und in den größten Abmessungen. Auf Wunsch stehen Ausarbeitungen von Projekten und Zeichnungen zu Diensten.

Die Fabrikation erstreckt sich sodann auf **Qualitäts-, Stanz-, Falz-** und **Dynamobleche,** den höchsten Anforderungen entsprechend, die in anerkannter Qualität an die bedeutendsten Stanz- und Emaillierwerke, Elektrizitätswerke usw. des In- und Auslandes geliefert werden.

Adolf Schwinn, Gesenkschmiederei, Homburg (Pfalz).

Die Firma *Adolf Schwinn* wurde im Jahre 1905 gegründet und zwar von den Inhabern Herrn Kommerzienrat Adolf Schwinn und dessen gleichnamigem Sohne.

Die Inhaber ließen sich von dem Gedanken leiten, daß die im Gesenk geschmiedeten Maschinen- und Beschlagteile durch die Art ihrer Verarbeitung eine große Dichtigkeit des Materials aufweisen und außerdem der Preis derselben bei der Herstellung von großen Massen nicht über den, in Qualität wesentlich hinter den geschmiedeten Stücken zurückstehenden, Temperguß hinausgeht. Aus diesem Grunde hat die Gesenkschmiederei auf allen nur möglichen Gebieten ein großes Feld.

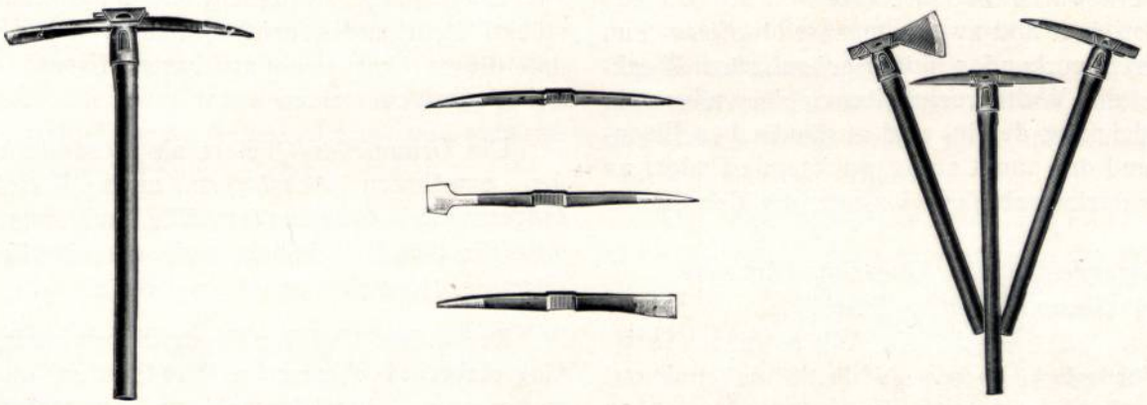
Die Firma hat sich mit einer neuzeitigen Einrichtung von größeren und kleineren Fallwerken, sowie einer mit den modernsten Arbeitsmaschinen versehenen Werkstätte ausgerüstet und beschäftigt zur Zeit zirka 100 Arbeiter.

Das an dem Eisenbahnknotenpunkt Homburg (Pfalz), in nächster Nähe der Kohlengruben sowie auch größerer Hüttenwerke, gelegene Etablissement hat eigenen Geleisanschluß und wird durch einen im Entstehen befindlichen Neubau einer großen Schmiede noch bedeutend erweitert werden.

In der Hauptsache fabriziert die Firma im Gesenk geschmiedete Artikel für den Eisenbahn- und Grubenbedarf, sowie auch für den Automobilbau und landwirtschaftliche Maschinen.

Für die Herstellung von normalen *Schraubenkupplungen* sind eine große Anzahl Spezialmaschinen in Tätigkeit. Auf die übrigen *im Waggonbau in Verwendung befindlichen Gesenkschmiedeteile* wie Zug- und Nothaken, Fußtrittstützen, Bremshebel, sowie auch auf die kleineren Beschlagteile ist die Firma vorzüglich eingerichtet. Außerdem hat dieselbe eine Kettenschmiede errichtet, um auch die im Waggonbau gebräuchlichen Ketten mit den Beschlagteilen liefern zu können.

In jüngster Zeit hat die Firma Adolf Schwinn sich auch auf die Herstellung von Oberbauwerkzeug verlegt und ist derselben eine *Stopf-* und *Kreuzhacke* gesetzlich geschützt worden. Dieses Werkzeug hat gegenüber den bisher im Gebrauch befindlichen ganz wesentliche Vorzüge, Wie aus untenstehender Abbildung hervorgeht, ist das eigentliche Werkzeug nicht mit dem Stielgehäuse verbunden, das letztere



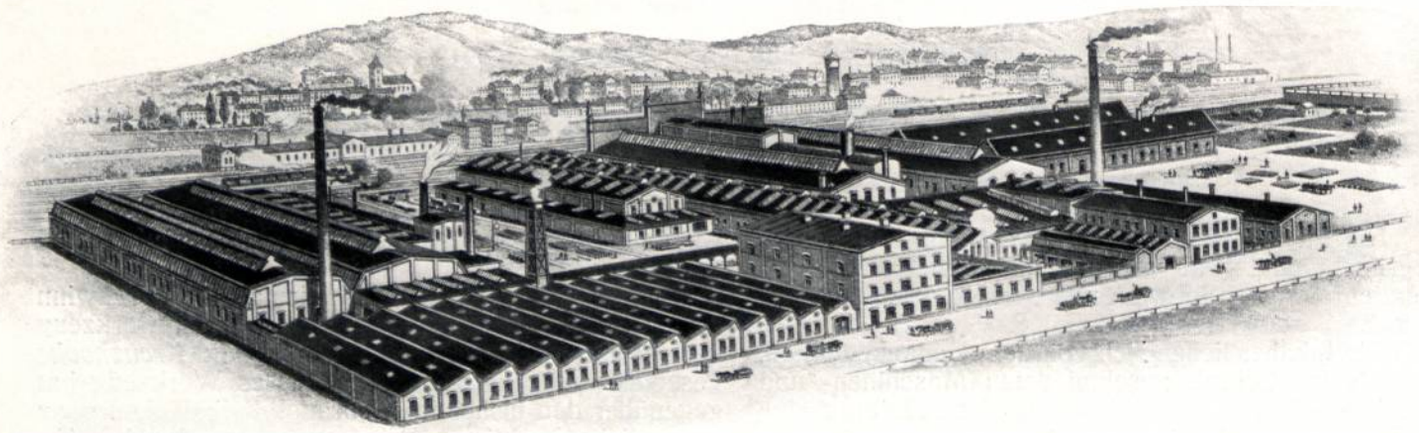
wird vielmehr als eigenes Stück hergestellt und fest auf den Stiel aufgezogen, während das eigentliche Werkzeug mittels eines eisernen Keiles leicht in dem Gehäuse befestigt und ebenso leicht herausgenommen werden kann. Hierdurch ergeben sich fogende Hauptvorzüge des Werkzeuges:

1. der Stiel ist an der gefährdetsten, am meisten dem Bruche ausgesetzten, Stelle, nämlich beim Austritt aus dem Gehäuse, am stärksten, nicht, wie bei den bisherigen Systemen, am schwächsten. Ein Bruch desselben ist daher ausgeschlossen.
2. Um die Hacke abnehmen zu können, braucht Stiel und Gehäuse nicht getrennt zu werden, darum kann der Stiel mit seinem konischen Teile mit aller Gewalt in das Gehäuse eingetrieben werden und sitzt infolgedessen stets absolut fest.
3. Die Hacke kann leicht losgelöst und ohne Stiel und Gehäuse zum Nachschärfen zur Schmiede gebracht werden.
4. Die Hacke kann infolge ihrer einfachen handlichen Form viel leichter nachgearbeitet werden.

Mit diesem Werkzeug kommt ein für den Eisenbahnoberbau sehr praktisches Werkzeug in den Handel.

Schütte, Meyer & Co., G. m. b. H., Letmathe i. W.

Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Mechanische Werkstätten.



Fabrikansicht.

Das Werk wurde im Jahre 1900 von den jetzigen Besitzern errichtet und zwar zunächst als *Eisen-* und *Metallgießerei,* verbunden mit *mechanischen Werkstätten* für die Weiterverarbeitung. Die allgemein starke Ausdehnung der in- und ausländischen Eisenbahnnetze und der damit stetig wachsende Bedarf an Eisenbahnmaterial gab Veranlassung, die Fabrikation von

Achslagerkasten für Eisenbahnfahrzeuge

jeder Art als *Besonderheit* zu betreiben.

Im Jahre 1909 wurde die Anlage einer *Stahlgießerei* erforderlich, da sowohl die Königlich Preußische Staatsbahn, wie auch die anderen deutschen Bahnen in größerem Maße zur Verwendung von *Stahlguß-Achslagern* übergingen. — Die neu errichtete *Stahlgießerei* (Kleinbessemerei) wurde im August 1909 in Betrieb genommen. — Ausgerüstet mit zwei Cupolöfen und zwei Convertern, liefert sie außer *Achslagerkasten* auch sonstige Gußteile für den Eisenbahnbedarf, als:

Bufferhülen, Zughakenführungen, Gleitbacken, Bremsspindellager, Drehpfannen, Klappenlager, Daumwellenlager, Bremsklötze, Bremsklotzhalter usw. usw.

Vorwiegend werden zwei Qualitäten nach den Bedingungen der Königlich Preußischen Staatsbahn hergestellt und zwar:

Flußeisenguß mit 37 bis 44 kg Zugfestigkeit und 20 % Dehnung,

Stahlguß mit 50 bis 65 kg Zugfestigkeit und 12 bis 16 % Dehnung.

Die Einrichtung ermöglicht es, *dünnwandige* Gußstücke dicht und bearbeitungsfähig herzustellen, so daß dieser Guß auch als bester Ersatz für teure Schmiedestücke gelten kann.

Die *Graugießerei* liefert als *Besonderheit* neben den erwähnten *Achslagern* auch *Weichenböcke, Futterstücke, Zahnstangenstühle* und sonstige Gußteile für den Eisenbahnbedarf, die sämtlich mittels *Formmaschinen* hergestellt werden.

Der größte Teil der Produktion wird in den umfangreichen *mechanischen Werkstätten,* die mit den modernsten *Spezialmaschinen* ausgerüstet sind, weiter verarbeitet.

Mit besonderer Sorgfalt werden die erforderlichen *Rotguß-Lagerschalen* und *Weißmetallegierungen* in eigener *Metallgießerei* aus den besten Rohmetallen hergestellt.

Die Firma zählt fast sämtliche deutsche Bahnen zu ihren ständigen Abnehmern; auch sind ihre Fabrikate bei vielen ausländischen Bahnen eingeführt.



Verschiedene Gußerzeugnisse.

Außer der regelmäßigen Kontrolle durch die Herren Abnahme-Beamten werden Materialproben in eigener Versuchswerkstatt geprüft; ein besteingerichtetes Laboratorium steht gleichfalls zur Verfügung.

Das Werk hat eigenen Bahnanschluß und ist in der Nähe des rhein.-westf. Industriebezirks für den Bezug der Rohstoffe recht günstig gelegen.

A. RAWIE

Osnabrück-Schinkel und Berlin-Charlottenburg 4.

Es werden seit 20 Jahren Artikel für Eisenbahnbedarf und Eisenkonstruktionen fabriziert, seit mehreren Jahren ist eine Eisengießerei angegliedert, die zum größten Teil für den eigenen Bedarf liefert. Außer Weichenverschlüsse, Lademaße, Prellböcke usw. ist der Wegeschrankenbau eine bedeutende Spezialität, welcher in Anlehnung an die ministeriellen Vorschriften und Erlasse eine hervorragende Entwicklung nahm, so daß mehrere Tausend Anlagen im In- und teilweise im Auslande zur Aufstellung gelangt sind.

Seit mehreren Jahren ist die Ausbildung eines Eisenbahnprellbockes aufgenommen worden, veranlaßt durch häufige Unglücksfälle und Beobachtung des großen Schadens, der infolge Aufrennens, sowohl im Personen-, wie namentlich im Rangierverkehr, den Eisenbahnverwaltungen erwächst.

Es war ein mehrjähriges Studium und die Vornahme umfassender Versuche nötig, um über die vorkommenden Stoßkräfte und erforderlichen Bremskräfte, welche 10—20000 Pferdestärken betragen, und in wenigen Sekunden vernichtet werden müssen, die erforderliche Übersicht zu erhalten und geeignete Mittel zu finden, indem bisher nichts darüber bekannt oder veröffentlicht war.

Es handelt sich darum, die allereinfachsten, elementarsten Mittel zu finden, indem andere Einrichtungen, wie z. B. der hydraulische Prellbock zu kompliziert und kostspielig und wenig wirkungsvoll waren.

Die gegebenen Mittel waren die vorhandenen Gleisschwellen, die Gleisbettung, die Belastung durch Fahrzeuge und Ausnutzung dieser Mittel zum Zweck einer Bremswirkung durch eine geeignete Konstruktion.

Indem von dem bisherigen Prinzip, durch die möglichst große Festigkeit eines Gleisabschlusses den Zug aufzuhalten, abgewichen wurde und eine allmähliche Vernichtung der großen Kräfte durch eine Gleit- und Bremswirkung erreicht wird, hat er die Bezeichnung „Bremsprellbock" erhalten.

Der Bremsprellbock hat den Zweck, größere lebendige Kräfte der auflaufenden Züge gefahrlos aufzunehmen. Er ist so eingerichtet, daß er sich auf einer Gleitfläche der Bettung verschieben kann.

Der Bremsprellbock wird beim Auflaufen von Wagen durch die ersten Achsen derselben belastet und erhöht dadurch seine Bremsfähigkeit. Je nachdem der Prellbock genügend lang ausgebildet ist, stehen mehr oder weniger Achsen des auflaufenden Zuges auf seinem Fuße und belasten ihn, wodurch man in der Lage ist, den Bremsweg beliebig lang zu wählen.

Wenn es nötig ist, wie z. B. für Personenzüge, den ersten Stoß gering zu halten und die Reibung allmählich zu verstärken, wird ein Teil des Prellbockfußes in der Weise angeordnet, daß die bremsenden Teile des Fußes allmählich einrücken.

Die Wirkung des Prellbockes läßt sich berechnen und die Konstruktion den örtlichen Verhältnissen anpassen.

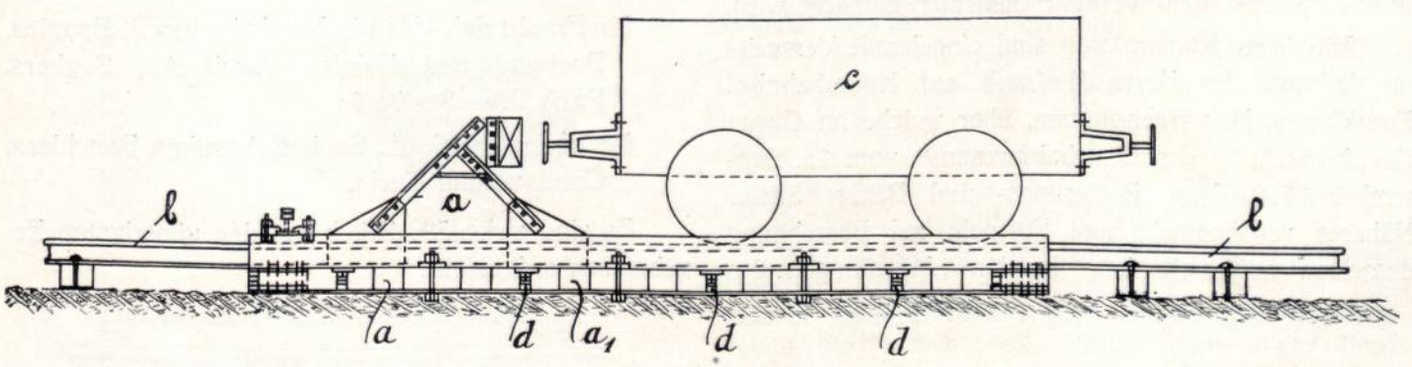


Abb. 1.

Für Personenbahnhöfe läßt sich durch Aufstellung der Bremsprellböcke eine große, bisher *noch nicht erreichte Sicherheit* und Ersparnis und für Rangierbahnhöfe ebenfalls *sehr große Ersparnisse* erzielen.

Vorstehend ist der Prellbock zeichnerisch dargestellt. Auf dieser Zeichnung ist *a* der eiserne Prellbock, a_1 der große Schwellenfuß, *b* das Eisenbahngleise, *c* der auflaufende Wagen, *d* Querverbindungen aus Schienen.

Der erste Widerstand gegen Verschiebung durch einen Stoß ist der größte, weil sowohl die Masse des Prellbockes, wie der Reibungswiderstand von der Ruhe aus überwunden werden muß. Dieses ist für Prellböcke für den Rangierverkehr vorteilhaft, weil der Prellbock nicht bei jedem Stoß in Bewegung gesetzt wird, sondern nur bei Stößen in einer Stärke, die beim festen Prellbock zu einer Beschädigung führen würden.

Bei Anwendung der Prellböcke für Personenbahnhöfe ist es jedoch vorteilhaft, daß der erste Stoß gering ist und der Bremswiderstand allmählich vergrößert wird, damit die im Zuge befindlichen Personen keiner großen Erschütterung ausgesetzt werden und trotzdem der Reibungsweg ein möglichst kurzer wird.

Eine solche Einrichtung ist auf vorstehender Zeichnung dargestellt, *a* ist der eiserne Prellbock, a_1 der Fuß desselben, a_2—a_5 p. p. bewegliche, mit dem Fuß a_1 verbundene Bremsschwellen, welche allmählich einrücken, durch die Achsen der Lokomotive belastet werden und die Bremswirkung verstärken, *b* die Eisenbahnschienen, *c* die Verbindungsglieder der Bremsschwellen, *d* eine Überdeckung des Bremsweges, wodurch derselbe dem Verkehr dienstbar gemacht wird.

Mit dieser Konstruktion sind eingehende Versuche im Auftrage des Herrn Ministers auf Hauptbahnhof Frankfurt a. M. vorgenommen, über welche im Organ für „Fortschritte des Eisenbahnwesens" vom 15. September 1910, Herr Regierungs- und Baurat Stieler Näheres veröffentlicht und Formeln zur Berechnung desselben aufgestellt hat. In den „Mitteilungen des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes" vom 12. Februar 1910, Seite 67, Absatz 6 und in der „Wochenschrift für deutsche Bahnmeister" Nr. 25 und 26 vom 19. und 26. Juni 1910 u. a. haben weitere Veröffentlichungen stattgefunden.

Die Ausbildung der Schleppschwellen ist sehr verschiedenartig; je nach Auswahl der Breite derselben und der Gesamtlänge des Schlepprostes kann die Länge des Bremsweges den örtlichen Verhältnissen angepaßt werden. Es ist wichtig, die Ausbildung und Wahl in der Weise su treffen, daß die Größe der Stoß- und Bremsverzögerung nicht das Maß übersteigt, was auf-

Stellung einer 2 C-Schnellzuglokomotive auf den zwölf Schwellen des Schlepprostes.

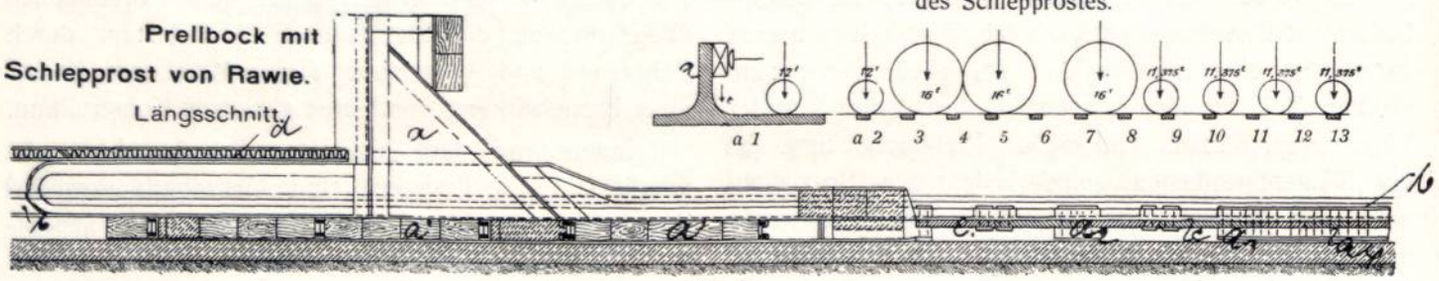


Abb. 2.

laufende Wagen sowohl, wie der Inhalt, Waren und eventuell Personen ohne Schaden vertragen. Je länger der Bremsweg ist, desto geringer sind die Erschütterungen. (Näheres über Berechnung usw. aus den Broschüren von A. Rawie, Osnabrück.)

Der Prellblock ist im Auftrage des Königl. preuß. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten geprüft und die Anwendung empfohlen worden.

In folgenden Staaten sind die Prellblöcke bereits zur Einführung gelangt:

für Deutschland an angrenzenden kleinen Länder durch die Firma A. Rawie, Osnabrück, für die preußisch-hessische, bayerische, württembergische und elsaß-lothringische Eisenbahnverwaltung, für die Firma Krupp usw.;

für Österreich durch die Brown Boveri-Werke A. G., Wien;

für Ungarn und Balkan durch die Telefon-Fabrik A. G. Budapest;

für Frankreich (für die Nortbahn usw.), Spanien, Portugal und Belgien durch Ad. Seghers, Paris, Rue Scribe 7;

für Italien durch die Societa Anonima Bauchiero, Condove und Turin.

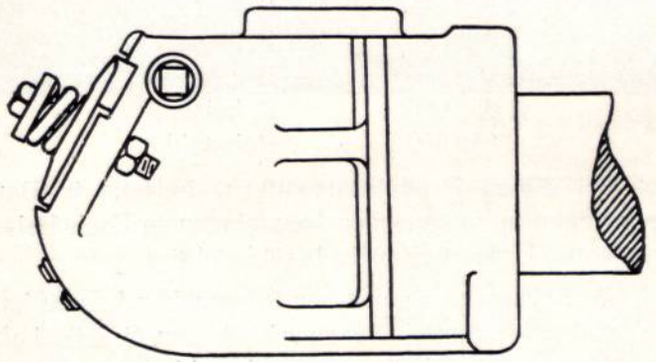
Es sind zirka 500 Stück mit den günstigsten Ergebnissen aufgestellt.

W. LÜDERS, Eisen- und Kunstgießerei, Metallgießerei
WERNIGERODE a. Harz.

Von dem Ingenieur und früheren Hüttendirektor Wilhelm Lüders wurde im Jahre 1876 eine Eisen- und Kunstgießerei gegründet, welche sich in erster Linie mit der Herstellung von kunstgewerblichen Massenartikeln befaßte.

Der Gießerei sind weitere Verarbeitungswerkstätten angeschlossen, wie Schlosserei, Dreherei und Fräserei, Schleiferei, Bronzierwerkstatt und eine umfangreiche Galvanisieranstalt.

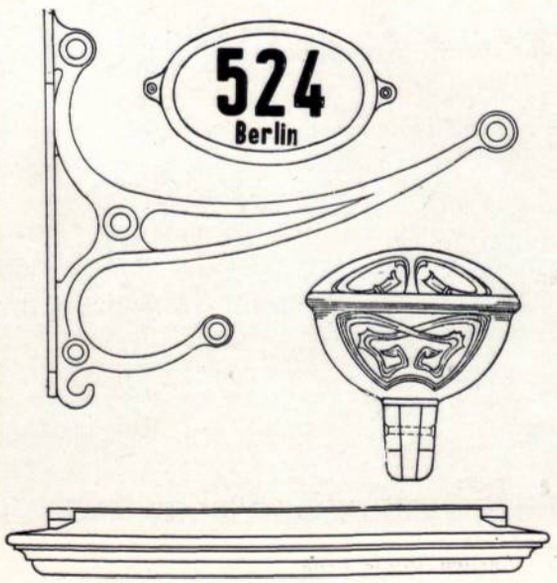
Im Jahre 1905 wurde dem Betriebe eine vorteilhaft eingerichtete Metallgießerei nebst mechanischen Werkstätten angegliedert, in welcher Gußstücke aus den verschiedensten Metallegierungen hergestellt und bearbeitet werden.



Seit mehreren Jahren befaßt sich die Firma aufs neue mit der Herstellung von *Achsbuchsen* für Voll- und Kleinbahnen.

Die Fabrikation von *Achsbuchsen* setzt ein hohes technisches Können voraus, und gibt es in Deutschland auch nur eine geringe Anzahl von Firmen, die sich mit der Anfertigung dieser komplizierten Gußstücke befassen, welche zu den wichtigsten Bestandteilen des rollenden Eisenbahnmaterials gerechnet werden müssen.

Von Jahr zu Jahr hat sich der Absatz in *Achsbuchsen* gesteigert, was wohl als Beweis für die gute, sachgemäße und den Vorschriften der Staatsbahn entsprechende Ausführung der *Achsbuchsen* anzusehen ist.



Zum Bau von Abteil-, Durchgangs-, Speise-, Schlaf-, Personenzug- und Güterzuggepäckwagen werden sämtliche *Waggonbeschlagteile* nach preußischen oder anderen Normalien in mustergültiger Ausführung geliefert.

Aus *Grauguß* z. B.: Gepäcknetzstützen, Aschbecher, Außen- und Innenschilder, Tür- und Fensterleisten usw.

Aus *Rotguß* z. B.: Platzschilderrahmen, Nummerschilder, Kreuz- und Säbeldrücker usw.

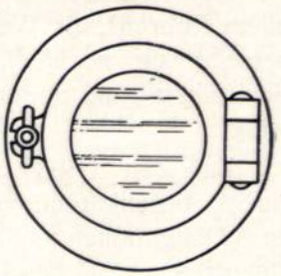
Bedeutende Waggonfabriken, sowie eine große Anzahl von Werkstätten-Inspektionen decken bei der Firma schon seit Jahren ihren Bedarf.

Zwei umfangreiche Musterbücher über *Waggonbeschlagteile*, welche einen Überblick über die Mannigfaltigkeit der erzeugten Gegenstände gewähren, stehen Interessenten auf Wunsch zur Verfügung.

Außer den zum *Eisenbahnwagenbau* gehörigen Gegenständen werden noch in umfangreicher Weise hergestellt für den Bedarf der:

Marinebehörden und Schiffswerften

Schiffsfenster (Bull-Eyes), Schiffswappen und Verzierungen, Schraubenwellenlager und Schiffsmaschinenlager, Schiffsstühle, Propeller, Luftpumpenzylinder, Schiffsdrücker, Seilrollen, Beschlagteile aller Art aus Metallguß in jeder Legierung.





Hochofen und Walzwerke

Blasformen, Walzenlager, Schlackenformen, Maschinenlager, Druckmuttern, Heißwindschieber.

Bergwerke

Lager, Lagerschalen jeder Größe mit und ohne Weißmetallfutter, Kolben, Kolbenringe, Weichenplatten, Drehscheiben, Stopfbüchsen, Ventile.



Chemische Fabriken

Maschinen und Apparatarmaturen in säurebeständigen Legierungen.

Die Metallgießerei liefert ferner noch *Block-Metalle* in jeder gewünschten Legierung,



Lager-Weißmetalle nach behördlicher Vorschrift und für alle sonstigen gewerblichen Zwecke.

Bei Bedarf in *Massenartikeln* aus Gußeisen, Messing, Rotguß, Phosphorbronze, Neusilber, Aluminium nach einzusendenden Zeichnungen oder Modellen dürfte sich eine Anfrage bei obiger Firma empfehlen.

Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft.

Die *Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft,* ursprünglich ein reines Kohlenwerk, hat sich seit dem Jahre 1904, in welchem sie sich mit dem Aachener Hütten-Actien-Verein zu Aachen-Rothe Erde und dem Schalker Gruben- und Hütten-Verein zu Gelsenkirchen vereinigte, zu einem großen gemischten Betriebe ausgebaut. Sie fördert Erze und Kohlen, erzeugt Koks, Roheisen und Stahl und verarbeitet diese Produkte zu den verschiedensten Fertigerzeugnissen, sowohl Gußwaren aller Art (vor allem Röhren), als Walzwerksprodukten. Außerdem betreibt sie noch eine Zementfabrik und ist an Schiffahrts- und anderen Unternehmungen stark beteiligt.

Zur Zeit (1911) arbeitet die Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 156 Millionen Mark, wozu noch Obligationen und Reserven von rund 93 Millionen hinzutreten. Sie beschäftigt nahezu 50 000 Arbeiter, die rund 72½ Millionen Mark Lohn beziehen, und stellt von ihren Hauptprodukten her:

9 000 000	Tonnen	Kohlen,
2 000 000	„	Koks,
200 000	„	Briketts,
2 200 000	„	Erz,
1 050 000	„	Roheisen,
650 000	„	Rohstahl.

Bei diesen Produktionsziffern sind die in Bau begriffenen umfangreichen Neuanlagen in Esch-Beles und Rothe Erde noch nicht berücksichtigt.

An Steuern und sonstigen öffentlichen Lasten hat die Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft für 1910 rund 8½ Millionen Mark zahlen müssen.

Die Größe und Ausdehnung der Anlagen der Gesellschaft mögen noch folgende Zahlen veranschaulichen:

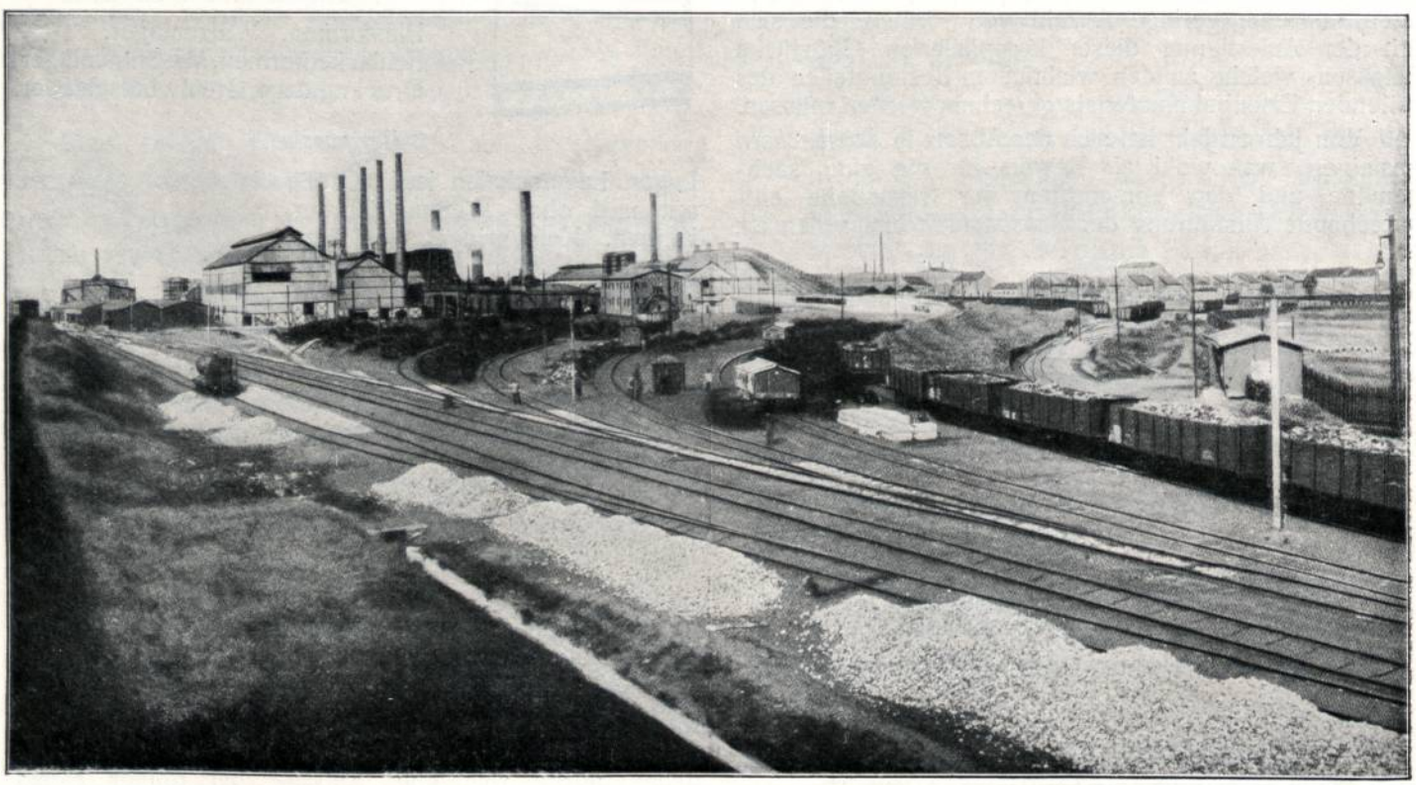


Abb. 1. Thomas- und Siemens-Martinwerk. Aachen-Rothe Erde.



Abb. 2. Kalkwerke Büsbach bei Stolberg.

Die Zahl der ankommenden und abgehenden Doppelwaggons belief sich im Jahre 1910 auf rund 1 325 000. Hierfür wurden rund 18 Millionen Mark Frachten gezahlt, soweit sie von der Gesellschaft vorgelegt und nicht von den Empfängern direkt bezahlt worden sind. Zur Bewältigung des Güterverkehrs innerhalb der Anlagen sind rund 300 Lokomotiven vorhanden. Die gesamte Gleislänge beträgt nahezu 600 km. Der Grundbesitz umfaßt ein Gebiet von rund 3400 ha.

Die Abteilung Aachener Hütten-Verein hat in ihren Anlagen schon vom ersten Beginn ab, d. h. seit Anfang 1847, Eisenbahnmaterial aller Art geliefert. Während die Bergwerksabteilung (die alte Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft) sich auf Kohlen und Koks beschränkt, für deren Gewinnung sie 19 Schachtanlagen mit 55 Förder- und Luftschächten hat, und die Abteilung Schalker Gruben- und Hütten-Verein außer Roheisen aller Qualitäten hauptsächlich Gießereiprodukte herstellt, umfaßt die

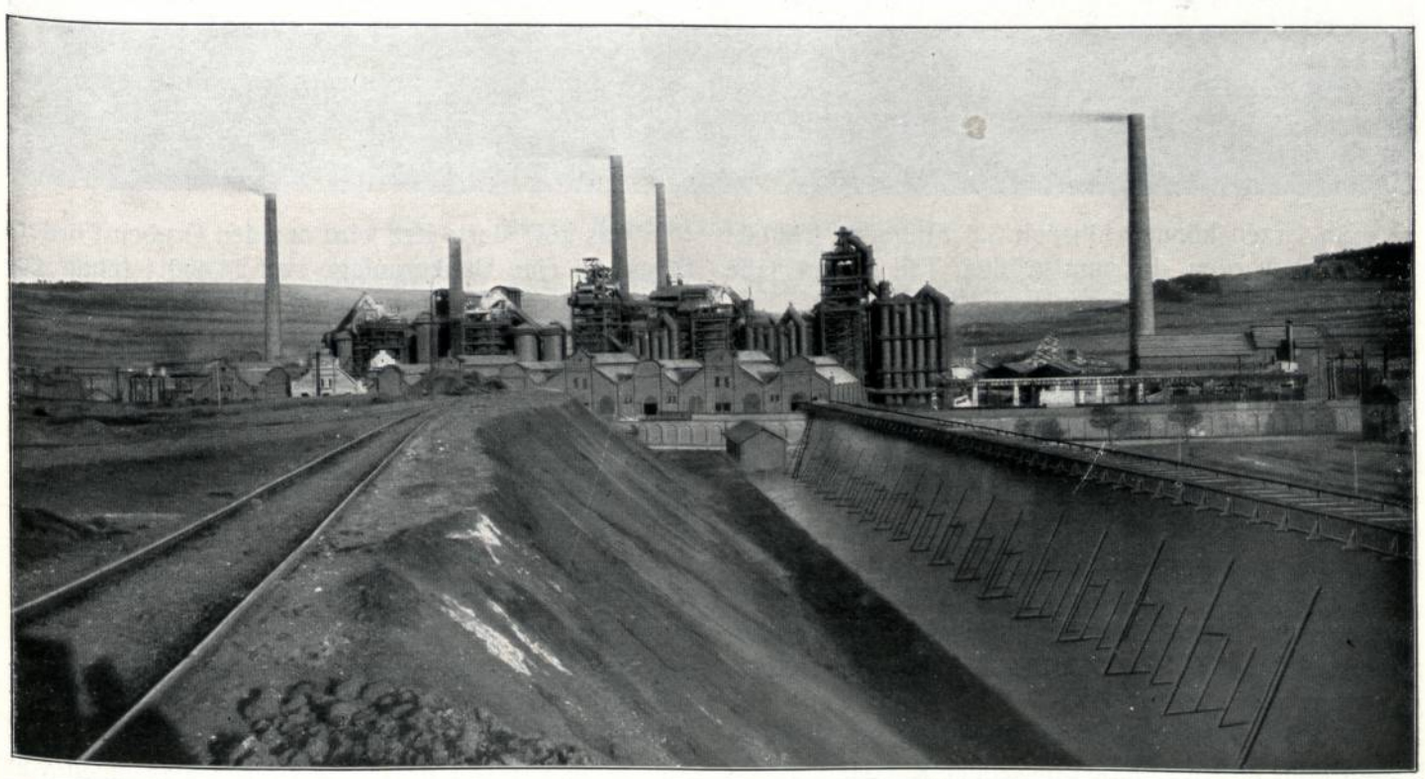


Abb. 3. Hochofenanlage Esch a. d. Alzette.

Abteilung Aachener Hütten-Verein neben Eisenerzförderung und Roheisenproduktion hauptsächlich Stahlfabrikation und Herstellung von Walzprodukten, kommt daher für das Eisenbahnwesen vor allem in Frage. Wir beschränken uns daher auf eine kurze Beschreibung dieser Abteilung.

Der Aachener Hütten-Verein zu Aachen-Rothe Erde umfaßt zurzeit folgende Werksanlagen:

1. *Die Erzbergwerke,*

in Lothringen und Luxemburg gelegen, befinden sich in unmittelbarer Nähe der Hochofenanlagen in Esch und Deutsch-Oth. An Erzfeldern gehören hierzu insgesamt 2200 ha, aus denen die Erzgewinnung mit fünf Schächten und fünf Förderstollen erfolgt.

c) Ferner ist ein Kalkwerk *Billemont* bei Verdun im Bau begriffen, das aus einem 38 ha umfassenden Kalksteinbruch mit vier Kalkbrennöfen arbeitstäglich gleichfalls 180 t gebrannten Kalk für die Stahlwerksanlage der Adolf-Emil-Hütte liefern soll.

3. *Die Hochofenanlage zu Esch an der Alzette.*

Die Hochofenanlage zu Esch an der Alzette in Luxemburg, dicht an der lothringischen Grenze gelegen umfaßt auf 228 ha Grundbesitz fünf Hochöfen mit einer Leistungsfähigkeit von 450 000 t Roheisen pro Jahr und ist ausgerüstet mit elf Gebläsemaschinen, darunter sechs Gasgebläsemaschinen von zusammen 12 520 PS, einer elektrischen Kraft- und Lichtanlage von insgesamt 8800 PS. usw.

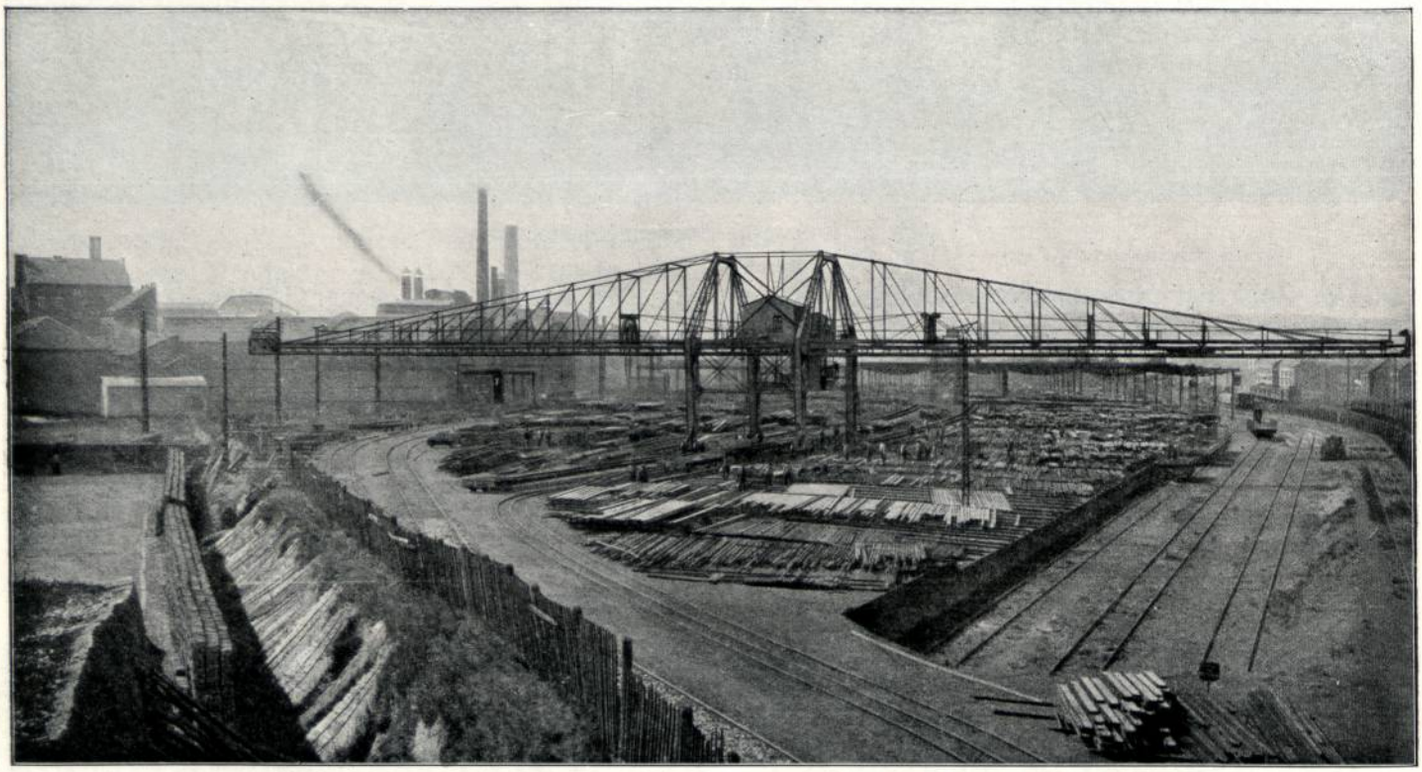


Abb. 4. Lagerplätze Aachen-Rothe Erde.

An Erzen können jährlich 3,5 Millionen Tonnen gefördert werden, die zum größten Teil in den nahe gelegenen Hochofenanlagen verhüttet werden.

Außerdem ist die Gesellschaft in Frankreich an der 917 ha großen Eisenerzkonzession St. Pierremont mit nahezu zwei Drittel beteiligt. Zur Ausbeutung dieses Feldes sind zwei Förderschächte für eine Gesamtleistung von 6000 t täglich in Förderung begriffen.

2. *Die Kalkwerke.*

a) Das Kalkwerk *Büsbach* kann aus einem 13 ha umfassenden Kalksteinbruch mit fünf Kalkbrennöfen arbeitstäglich 180 t gebrannten Kalk für den Betrieb der Stahlwerke liefern.

b) Ebensoviel kann das Kalkwerk *Dolhain* in Belgien aus einem 27 ha umfassenden Kalksteinbruche mit vier Kalkbrennöfen arbeitstäglich liefern.

Das geförderte Erz wird aus den Gruben-Förderwagen in eine Bunkeranlage von 14 400 t Inhalt gestürzt und von dieser aus mittels Schrägaufzügen auf die Gichten der Hochöfen gehoben. Das Roheisen gelangt zuerst in eine Mischeranlage und wird dann auf einer Gießmaschine abgegossen. Die Bedienung der Roheisengießmaschine, sowie das Verladen der Roheisenmasseln in die Eisenbahnwagen zum Versand nach Rothe Erde geschieht vollständig mechanisch.

4. *Die Hochofenanlage zu Deutsch-Oth in Lothringen,*

von der zu Esch gelegenen etwa 2 km entfernt, umfaßt auf 331 ha Grundbesitz vier Hochöfen mit einer Leistungsfähigkeit von 250 000 t Roheisen pro Jahr. Sie ist ausgerüstet mit sechs Gebläsemaschinen von 8900 PS., einer elektrischen Anlage von 1800 PS. usw.

Die aus dem auf Hüttenterrain liegenden Förderschacht geförderten Erze werden, nachdem sie eine Bunkeranlage von 13 000 t Inhalt passiert haben, auf einer Schräghängebahn auf die Öfen befördert. Der größte Teil des erzeugten Roheisens geht nach Rothe Erde.

5. *Die Stahl- und Walzwerke zu Rothe Erde,*

auf einem Gelände von 116 ha erbaut, bestehen aus

a) einem Thomas- (Bessemer-) Stahlwerk von 500 000 t jährlicher Leistungsfähigkeit mit vier Birnen für 22 t Ausbringen, sechs mittels elektrisch betriebener Drahtseilbahn beschickten Kupolöfen, zwei gleichen von 15 t und einem desgleichen von 5 t. Jährliche Leistungsfähigkeit 160 000 t.

c) Walzwerk mit 3 Blockstraßen und 13 Fertigstraßen, auf welchen Schienen, Schwellen, Laschen und alles sonstige vorkommende Eisenbahnmaterial, ferner I-Träger bis zu 610 mm Höhe, U-Eisen, Winkeleisen und alle anderen Formeisen, Flacheisen, Universaleisen bis zu 1050 mm Breite, Röhrenstreifen, Stabeisen aller Art, Walzdraht, Bandeisen, Halbfabrikate jeglicher Art, wie Knüppel, Platinen usw. hergestellt werden.

Ein großes Blechwalzwerk, bestehend aus drei schweren Walzenstraßen zur Herstellung von Blechen größter Abmessungen bis 4½ m Breite für Lokomotiven, Kessel, Schiffbau, Behälter usw. usw., einem Preßbau für Lokomotivrahmen, Kesselbleche, Preßstücke aller Art, ist zurzeit im Bau begriffen.

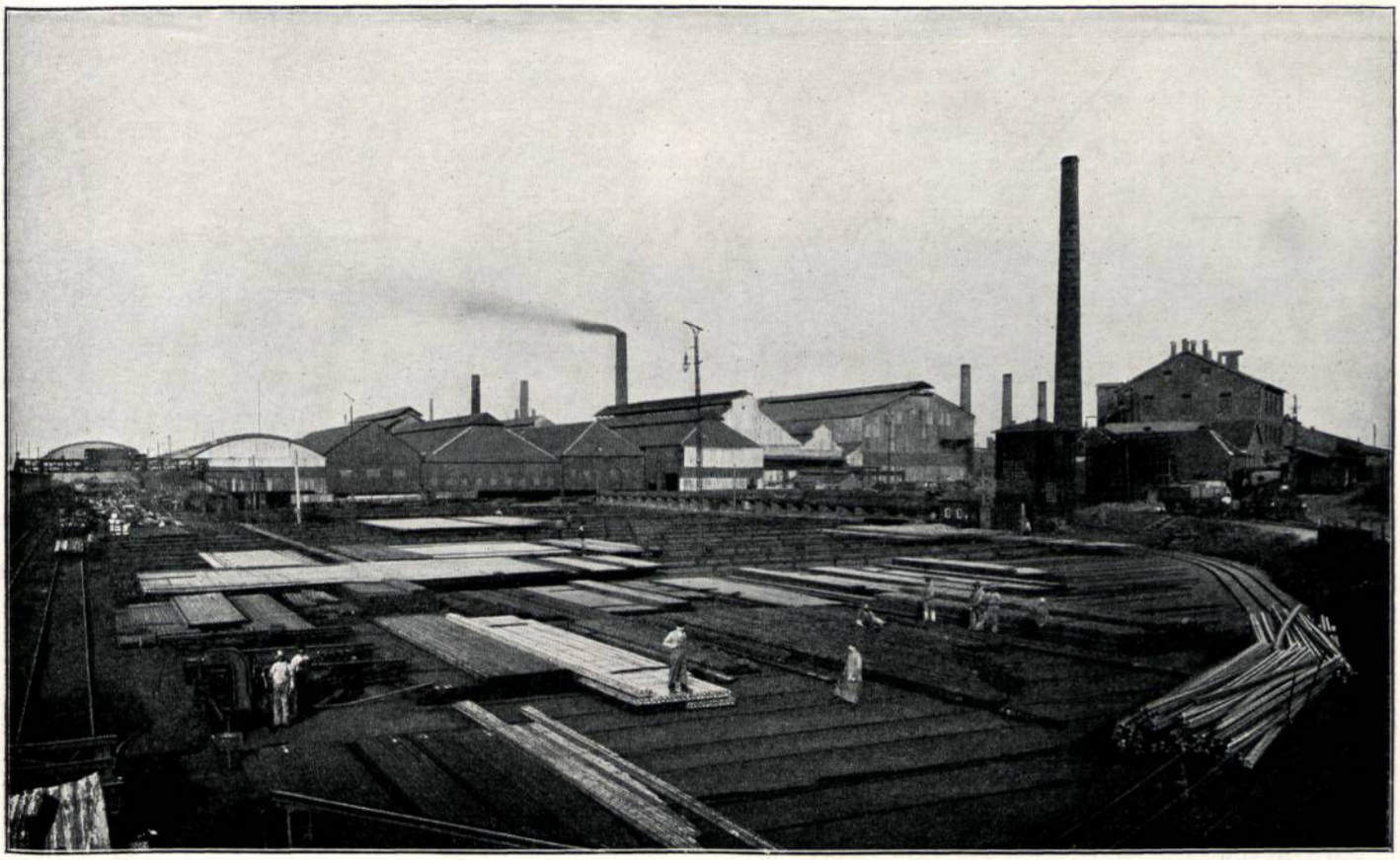


Abb. 5. Walzwerke Aachen-Rothe Erde.

Verbund-Gebläsemaschinen mit 2500 bezw. 4500 PS., zwei Turbogebläsen mit 400 bezw. 750 PS., drei fahrbaren elektrischen Gießwagen, zwei hydraulischen Blockausdrückern, drei elektrischen Stripperkranen, elektrisch betriebenen Laufkränen bis zu 40 t Tragkraft. Das von Esch und Deutsch-Oth ankommende Roheisen wird durch eine magnetische Masselverladeeinrichtung von den Eisenbahnwaggons auf die Wagen der Kupolofen-Drahtseilbahn umgeladen.

Zu dem Stahlwerk gehört eine Anlage für basisches, feuerfestes Material zur Herstellung der für die Ausfütterung der Birnen erforderlichen Materialien.

b) Siemens-Martin-Stahlwerk mit fünf Öfen, wovon vier zu 40 t und einer zu 25 t, mit elf Gaserzeugern, Beschickungsmaschine, zwei elektrisch betriebenen Laufkränen von je 50 t Tragkraft, zwei des-

Zum Walzwerk gehören die Werkstätten zur Fertigstellung aller Erzeugnisse des Walzwerks, die mit Richtpressen, Fräsen, Bohr-, Schneid- und Lochmaschinen, Druckwasserpressen, Schmirgelmaschinen usw. ausgerüstet sind und in denen z. B. 9 Schienenprofile für Vollbahnen und ebensoviele für Klein- und Grubenbahnen, ferner Zungenschienen, Laschen zu Voll- und Kleinbahnschienen, Unterlags-, Weichen- und Klemmplatten, Schwellen für Voll- und Kleinbahnen, Preßteile für Waggonbau, wie Konsolen, Eckkappen, Bufferteller, Bremshängeeisen, Bremsschuhe, sowie Rungeneisen usw. usw. hergestellt werden.

d) Bauwerkstätte zur Herstellung zusammengesetzter Träger, walzeiserner Decken, von Fachwerken, Säulen, Bauwerken verschiedener Art, sowie einfacherer Brücken, die besonders fürs Ausland in größeren Mengen geliefert wurden.

e) Eisengießerei und Stahlformgießerei zur Herstellung aller im Betrieb benötigten Guß- und Stahlformgußstücke bis zu 25 t Stückgewicht.

f) Schlackenmühle mit zwei Rohr- und zwölf Kugelmühlen, sämtlich elektrisch angetrieben, welche jährlich 150 000 t Phosphatmehl herstellen.

g) Elektrische Zentrale zur Versorgung des Werks mit Licht und Kraft. Daneben sind 98 Dampfkessel mit insgesamt 9632 qm Heizfläche zum Betriebe von 103 Dampfmaschinen, die rund 75 000 PS. entwickeln können, vorhanden.

wird mit vier Birnen zu je 24 t Ausbringen eine jährliche Leistungsfähigkeit von 450 000 t haben.

Das Walzwerk enthält zwei Blockstraßen und sechs Fertigstraßen zur Erzeugung von Schienen, Schwellen, Laschen und allem sonstigen Eisenbahnmaterial, ferner normal- und breitflanschige Träger, U-Eisen, Winkeleisen und alle anderen vorkommenden Formeisen, Stabeisen aller Art und Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw., mit Werkstätten für die Fertigstellung aller Erzeugnisse des Walzwerks mit Richtpressen, Fräsen, Schneid- und Bohrmaschinen, Pressen usw.

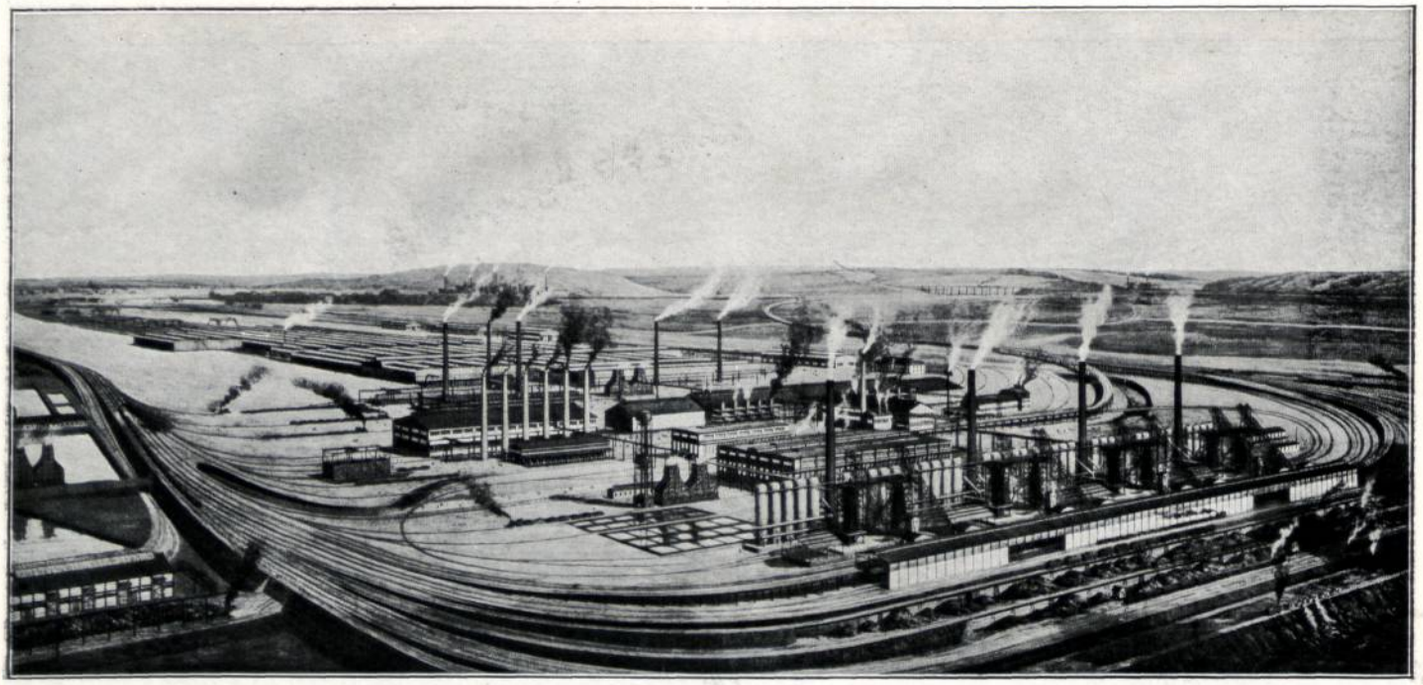


Abb. 6. Gelsenkirchener Bergwerks-Actien-Gesellschaft, Abteilung: Aachener Hütten-Verein. Adolf-Emil-Hütte zu Esch-Beles — Hochöfen, Stahl- und Walzwerke.

6. *Die Adolf-Emil-Hütte zu Esch-Beles*

mit einem Grundbesitz von 200 ha, die in Kürze den Betrieb aufnehmen wird, umfaßt vorläufig:

a) die Hochofenanlage, bestehend aus sechs Hochöfen mit einer Produktion von 500 000 t pro Jahr, ausgerüstet selbstverständlich mit den neuesten Einrichtungen der Technik.

b) das Stahl- und Walzwerk. Das Stahlwerk

c) Ferner sind noch vorhanden:
eine Zentralreparaturwerkstätte,
eine Walzendreherei,
eine Thomas-Phosphat-Schlackenmühle.

7. *Die Drahtfabrik in Eschweiler*

umfaßt eine Fläche von 14 ha. Die Anlage besteht aus zwei Drahtwalzwerken von 36 000 t bezw. 75 000 t jährlicher Leistungsfähigkeit, einer Drahtzieherei, Kettenfabrik usw. zur Herstellung von Walzdraht, in beliebigen Dicken, gezogenem Draht, Telegraphendraht, Stacheldraht, Springfedern, verzinktem Draht jeder Art, Drahtstiften, elektrisch geschweißten Ketten usw.

Vereinigte Königs- und Laurahütte

Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb

BERLIN NW. 7, Dorotheenstraße No. 40.

Bald nach der Einnahme von Schlesien hatte König Friedrich der Große durch ein Patent vom 25. November 1741 sein persönliches Interesse für das Bergbauwesen in Schlesien kundgegeben. Trotz der Kriegsunruhen wurden auch schon in den Jahren 1754 und 55 mehrere Hochofen- und Frischfeueranlagen gegründet, aber erst nach dem Hubertusburger Frieden konnte ein besonderes Bergwerks- und Hüttendepartement, dem später auch die Königlichen Eisenhütten zugeteilt wurden, geschaffen werden. Schon im Jahre 1786 waren in Oberschlesien 44 Hochöfen mit einer Roheisenproduktion von 165 000 Zentnern im Werte von 400 000 Talern im Betriebe, im Jahre 1800 betrug die Erzeugung schon 273 940 Zentner im Werte von 1 201 750 Talern. Am 15. November 1797 erteilte König Friedrich Wilhelm III. die Genehmigung zur Errichtung eines größeren Eisenhüttenwerks mit Dampfmaschinenbetrieb auf dem Felde der Steinkohlengruben bei Oberlagiewnik und Chorzow, der heutigen „Königshütte". Dieses im Herbst 1802 vollendete Werk, in der Vereinigung mit der 35 Jahre später vom Grafen Hugo Henckel von Donnersmarck erbauten Laurahütte, gab der am 2. Juni 1871 gegründeten Aktien-Gesellschaft Vereinigte Königs- und Laurahütte den Namen.

Die an die Errichtung der Hütte geknüpften Hoffnungen auf eine glänzende Zukunft der oberschlesischen Industrie haben sich trotz der Folgen der französischen Kriege in den ersten Jahrzehnten voll erfüllt, namentlich als in den dreißiger Jahren der Bau von Eisenbahnen in allen Ländern dem gesamten Erwerbsleben eine starke Anregung gab und in Verbindung mit einer gesunden Wirtschaftspolitik des Staates wie überall, so auch in Oberschlesien neue Hüttenwerke ins Leben rief, so daß sich in den Jahren 1842 bis 1853 die schlesische Roheisenerzeugung von 772 000 auf 1 447 632 Zentner steigerte.

Da dieser glänzenden Ausdehnung des Hüttenbetriebes, wie häufig, eine lange Periode des wirtschaftlichen Niederganges folgte, welche sich in steigenden Selbstkosten und geringen Überschüssen bei heftigstem Mitbewerb der fremden Werke und des Auslandes äußerte, so hielt die preußische Bergverwaltung den ursprünglichen Zweck der Hütte, als Musteranstalt für die Privatindustrie zu dienen, bei dem großen Aufschwung der letzteren für erreicht und die Zeit zum Verkauf für gekommen.

Nachdem die Gründung der Stadt Königshütte durch Kabinettsorder vom 18. Juli 1868 bestätigt und dadurch die Schwierigkeit der Befriedigung der kommunalen Bedürfnisse der Bevölkerung beseitigt war, ging am 1. Januar 1870 das Hüttenwerk mit einem Feldesteil der fiskalischen Steinkohlengrube König von 695 000 Quadratlachtern und den zugehörigen Erz- und Kalksteinfeldern für 1 003 000 Talern auf den guten Rat des damaligen Direktors der Laurahütte und nachmaligen Generaldirektors Geheimrat Richter in den Besitz des Grafen Hugo Henckel von Donnersmarck auf Naklo über. Letzterem gelang es mühelos, ein Konsortium zu bilden, das das Berg- und Hüttenwerk Königshütte, sowie die Laurahütte nebst einem dazu gehörigen, 1 Million Quadratlachter großen Feldesteil der Henckelschen Steinkohlengrube bei Laurahütte für 6 Millionen Taler erwarb und die Vereinigte Königs- und Laurahütte, welche somit jetzt über 40 Jahre besteht, mit einem Grundkapital von 18 Millionen Mark gründete.

Die Gesellschaft hat in den abgelaufenen 39 Jahren die eingebrachten Anlagen beträchtlich vermehrt und erweitert und zu diesem Zwecke für Neuerwerbungen, Bauten und Betriebsverbesserungen 116 632 243 M. aufgewendet; dagegen wurden aus den Jahresgewinnen von den Buchwerten 83 493 243 M. abgeschrieben, so daß die Anlagen am Ende des Geschäftsjahres 1909/10 mit 51 139 000 M. zu Buche stehen und zwar die Bergwerke und Güter mit 28 604 201 M., die Hütten mit 22 534 799 M.

Es betrug im Geschäftsjahre	1871/72	1909/10	
die Steinkohlenförderung	580 668	3 028 594	t
die Roheisenerzeugung	88 150	228 634	t
die Walzeisenerzeugung	66 320	238 268	t
der Barumsatz	15 139 830	66 467 011	M.
die Zahl der Beamten und Arbeiter	7 850	25 718	Pers.
der Jahresverdienst eines Arbeiters	507	1 143	M.
der Buchwert der Aktiva	26 050 359	85 502 437	M.

Dem Aufsichtsrat der Gesellschaft gehören zurzeit 11 Mitglieder an, Vorsitzender Generalkonsul Dr. von Schwabach in Berlin, Stellvertreter: Oberbergrat a. D. Dr. Wachler in Berlin. Der Sitz der Gesellschaft ist in Berlin; sie wird vertreten entweder durch den Generaldirektor — Geheimer Bergrat Hilger — allein, oder durch eines der anderen Vorstandsmitglieder — Oberhüttendirektor Sugg und Oberbergdirektor Lück — in Gemeinschaft mit einem der Prokuristen in Berlin — Felsch, Fromm, Wandel, Jsrael, Tschammer und Steinmetz —, oder durch je zwei Prokuristen.

Die Werksanlagen bestehen aus folgenden Teilen:

Bergwerke

1. Laurahüttegrube. Gesamtgröße der Grubenfelder 8 955 350 qm, Kohlenvorrat bis 600 m Teufe 78 Millionen Tonnen, vorgerichtet 9,660 Millionen Tonnen, Jahresförderung 800 000 t.

   Zum Betriebe gehören 21 Maschinen mit 7767 PS., 20 Kessel mit 2456 qm Heizfläche, 354 ha Grundbesitz, 53 Wohn- und Schlafhäuser, Belegschaft 2450 Arbeiter.

2. Richterschächte. Gesamtgröße 9 346 995 qm, Kohlenvorrat 120 Millionen Tonnen, vorgerichtet 8,577 Millionen Tonnen, Jahresförderung 1 Million Tonnen.

   Zum Betriebe gehören 25 Maschinen mit 3356 PS., 22 Kessel mit 1244 qm Heizfläche, 158 ha Grundbesitz, 52 Familien- und Schlafhäuser. Belegschaft 2960 Arbeiter.

3. Gräfin Lauragrube. Gesamtgröße 6 063 794 qm, Kohlenvorrat 79 Millionen Tonnen, vorgerichtet 20 568 200 t, Jahresförderung 900 000 t.

   Zum Betriebe gehören 31 Maschinen mit 8530 PS., 51 Kessel mit 3346 qm Heizfläche, 156 ha Grundbesitz, 62 Familien- und Schlafhäuser, Belegschaft 3038 Arbeiter.

4. Dubenskogrube. Gesamtgröße 20 595 231 qm, Kohlenvorrat 30 Millionen Tonnen, vorgerichtet 2 424 200 t, Jahresförderung 380 000 t.

   Zum Betriebe gehören 13 Maschinen mit 6486 PS., 20 Kessel mit 1920 qm Heizfläche, 23 ha Grundbesitz, 65 Familien- und Schlafhäuser. Belegschaft 1597 Arbeiter.

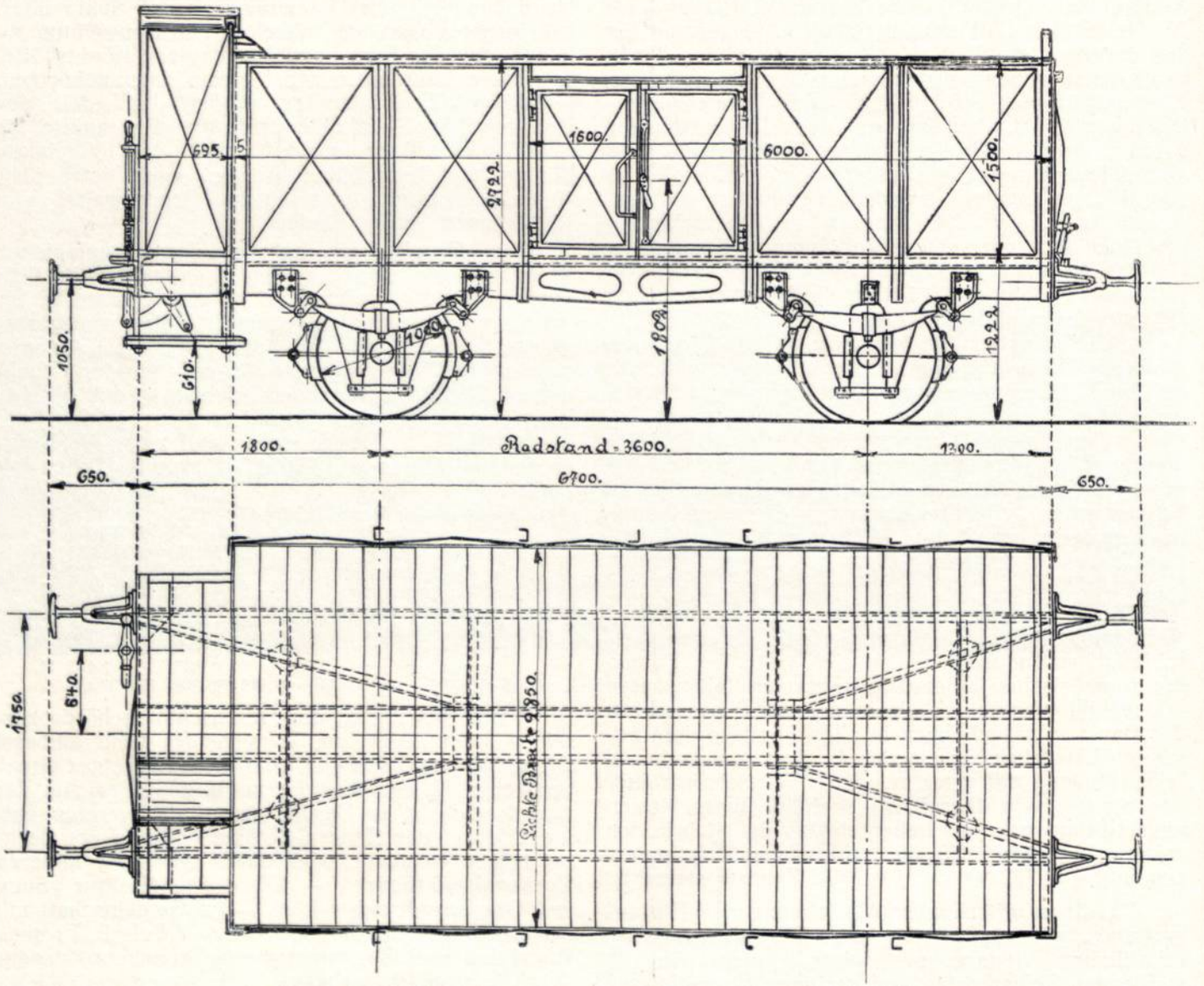


Abb. 1.

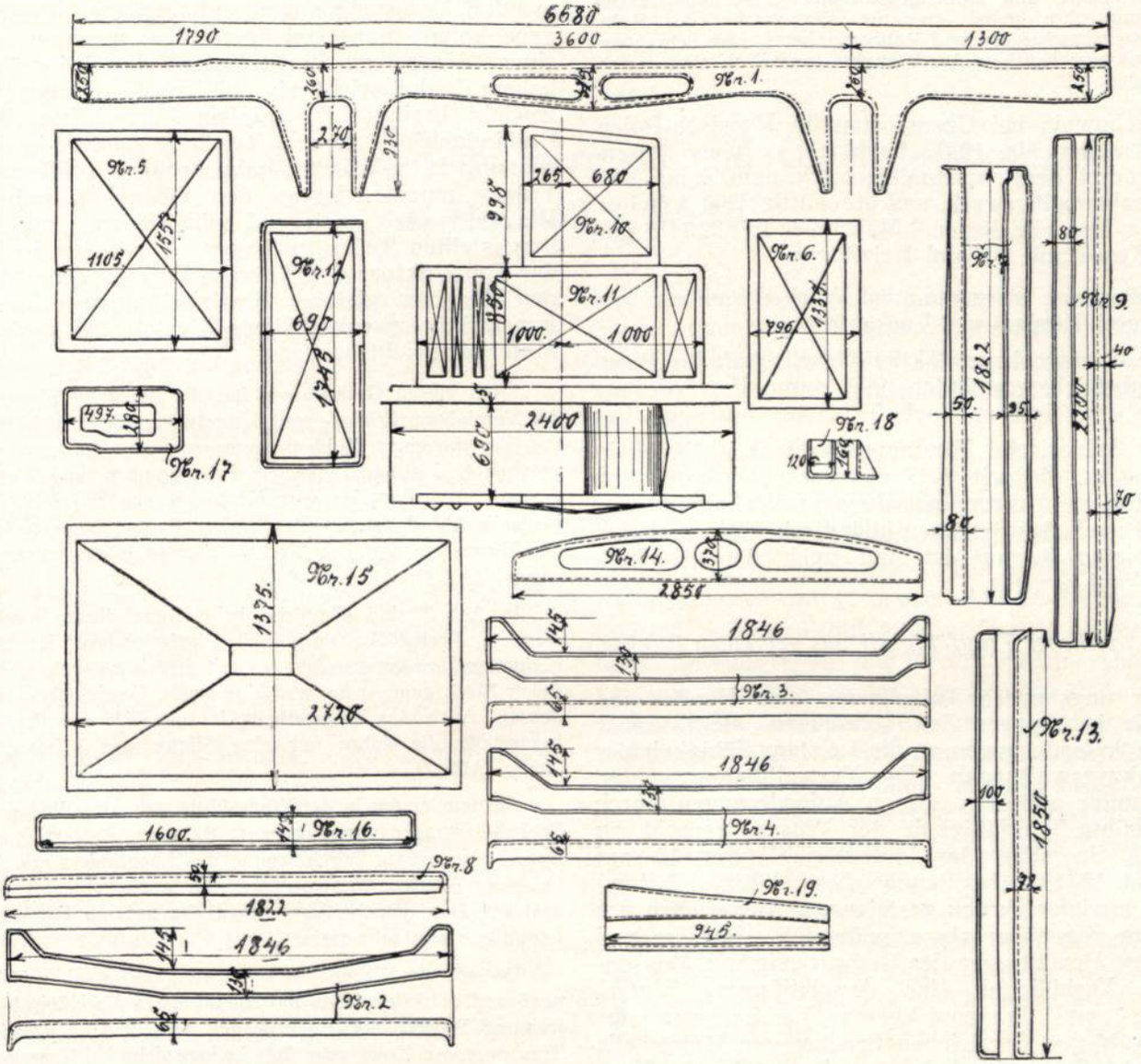
5. Sonstige Kohlenfelder: 15 347 803 qm erworben, 2 189 000 qm gemutet.
6. Eisenerzförderungen in Oberschlesien: 240 ha, Jahresabsatz 22 245 t. Steinbrüche: 413 ha, Jahresförderung 63 128 t. Magneteisenerz von Schmiedeberg: 35 743 t.
7. Landgüter, größtenteils über den Grubenfeldern liegend und selbst bewirtschaftet: 1 720 ha. Hierzu 1 Schloß, 38 Familienhäuser. Belegschaft 509 Arbeiter.

Hütten

1. Königshütte. Die Anlagen bedecken 54 ha, enthalten 129 Maschinen mit 25 723 PS, 154 Kessel mit 14 639 qm Heizfläche. Belegschaft 6 922 Arbeiter.

   Kokerei, Kupferextraktion, 7 Hochöfen, Eisen- und Metallgießerei, Thomaswerk, altes Martinwerk und Stahlformgießerei mit 4 Öfen von 12—15 t Ausbringen, neues Martinwerk mit 3 Öfen zu 30—35 t Einsatz, Walzwerke, bestehend aus Blockwalzwerk, schwerer Schienen- und Trägerstraße, 2 Grobstrecken für Stabeisen, mittlere Schienen und Träger, Doppelduostrecke für mittlere und schwächere Stabeisensorten, Feinstrecke für Handelseisen, Morganwalzwerk, Grobblechstrecke, Bandagen- und Hammerwerk für Radreifen, Achsen- und Modellstahl, Radscheibenwalzwerk mit Schmiedepresse für Radscheiben für die Staatsbahn, Elektrizitätswerk mit Dampf- und Gaszentrale, Schmieden, Drehwerkstatt, Zimmerwerkstatt und Tischlerei, Schamotteziegelei, Wasserwerke, Verkehrsanlagen, Laboratorien, Sicherheits- und Wohlfahrtseinrichtungen.

   Die Werkstätten, bestehend aus der Brückenbauanstalt für Eisenbahnbrücken, Gebäude- und Dachkonstruktionen, Überbauten, Schacht-, Förder- und andere Eisenkonstruktionen, die Räder-, Weichen- und Waggonbeschlagteilfabrik für Radsätze zu Haupt- und Schmalspurbahnwagen, für Weichen und Weichenteile, Dreh- und Gleitstühle, Schienenherzstücke, Schraubenkuppelungen und alle Waggonbeschlagteile, die Waggonfabrik für sämtliche Güterwagen aus Holz und Eisen für Haupt- und Kleinbahnen, das Preßwerk für Preßteile zu Waggons, Lokomotiven, Automobilen und Grubenwagen, fertig zum Einbau, die Federnfabrik für Spiral- und Tragfedern zu Güter- und Personenwagen, Lokomotiven und Tendern.



Nr.	Benennung.	Nr.	Benennung.
1	Langträger.	11	Unteres Bremshaus-Brustblech.
2	Quer " "	12	Bremshaus-Rückwand "
3	" " "	13	Eckwinge.
4	" " "	14	Rückwandklappenträger.
5	Kastenblech.	15	" " " blech
6	Tür- "	16	Türträger.
7	Türwinge.	17	Konsole.
8	Seitenwandwinge.	18	Federfangbock.
9	Bremshaus "	19	Hinteres Bremshausblech.
10	Oberes Bremshaus-Brustblech		

Abb. 2.

2. Laurahütte. Die Anlagen bedecken 13 ha, enthalten 98 Maschinen mit 4 607 PS und 94 Kessel mit 4 804 qm Heizfläche. Belegschaft 2 238 Arbeiter.

3 Hochöfen, Gießerei für Eisen-, Metall- und Temperguß, Puddelei mit 36 Öfen, Martinanlage mit 2 Öfen zu 11—12 t Ausbringen, Walzwerk, bestehend aus einer Grobblechstrecke, 2 Stabeisenstrecken, 1 Mittelstrecke, 1 Feinstrecke und 1 Feinblechwalzwerk mit 4 Gerüsten, das Rohrwalzwerk für überlappt geschweißte Gas- u. Siederöhren, stumpfgeschweißte Gas- und Wasserleitungsröhren mit Appretur und Fittingsfabrik mit Wassergasschweißung, das Walzwerk für nahtlose Röhren mit Kaltzieherei und Appretur, die Verzinkerei und Wellblechfabrikation für Konstruktionen aller Art, ferner Schmiede, Dreh- und Zimmerwerkstatt, Verkehrsanlagen, Sicherheits- und Wohlfahrtseinrichtungen.

3. Eintrachthütte, bis 1893 selbständige Aktiengesellschaft, bedeckt 23 ha Grundfläche und beschäftigt 628 Arbeiter.

Sie betreibt eine Eisen- und Stahlgießerei für Maschinenguß, Kokillen und Stahlformguß, eine Maschinenbauwerkstatt und eine Kesselschmiede für Schweißarbeiten und Eisenkonstruktionen aller Art.

4. Katharinahütte bei Sosnowice in Russisch-Polen, ist 1881/83 erbaut, bedeckt 20 ha Grundfläche, enthält 63 Maschinen mit 4303 PS und 52 Kessel mit 3753 qm Heizfläche und beschäftigt 1815 Arbeiter.

Sie betreibt 2 Hochöfen, Eisengießerei, Puddelwerk, Martinanlage, Walzwerk, enthaltend 1 Trio, 1 Triostrecke, 1 Grobblechstrecke, 1 Dachblech- und 1 Feinblechstrecke, ein Rohrwalzwerk für überlappt geschweißte Gas- und

Patentrohre und stumpfgeschweißte Gas- und Wasserleitungsrohre nebst Appretur, Fittingsschmiede, Rohrmastenstauchanlage und Rohrverzinkerei, eine Schraubenfabrik und Hilfsbetriebe, Verkehrs- und Wohlfahrtseinrichtungen.

5. Blachownia bei Czenstochau in Russisch-Polen, gepachtet bis 1921, besteht aus einer Eisengießerei, dem Gußemaillierwerk, dem Stanz- und Blechemaillierwerk, und beschäftigt 500 Arbeiter. Zum Betriebe dienen 2 Maschinen mit 225 PS und 2 Kessel mit 304 qm Heizfläche.

Außer den vorgenannten Werken gehören zur Vereinigten Königs- und Laurahütte:

1. die Czenstochauer Aktien-Gesellschaft für Bergbaubetrieb, gegründet 1899, deren Erzförderung für den eigenen Hochofenbetrieb bestimmt ist;
2. die Schlesische Montangesellschaft m. b. H. in Breslau, die seit 1907 als Verkaufsorganisation mit dem Absatz von eigenem Walzeisen aller Art nach den östlichen inländischen Verbrauchsgebieten betraut ist und auch den Alteiseneinkauf bewirkt.

Wagen von hoher Tragfähigkeit aus gepreßten Blechen.

Der ungeheuere Aufschwung, den Handel und Industrie in neuerer Zeit genommen, stellt immer größere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnverwaltungen. Die Verwaltungen suchten daher unter anderem diesen Anforderungen durch eine erhöhte Tragfähigkeit der Wagen gerecht zu werden. So stieg das Ladegewicht von 10 auf 12,5 und 15 t. Aber auch diese letzte Gattung Wagen erwies sich den gesteigerten Ansprüchen des Verkehrs gegenüber als unzulänglich. Bessere und schnellere Bewältigung der Beförderung von Massengütern, Verbilligung der Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Transportkosten, Verringerung der Achsenzahl und dergleichen Erwägungen führten die preußische Staatseisenbahnverwaltung dazu, offene Güterwagen von 20 t Ladegewicht, hauptsächlich für die Beförderung von Kohlen, in ihren Wagenpark neu einzustellen.

Mit Rücksicht auf den vorhandenen Oberbau und die bestehenden Brücken der preußischen Staatsbahnen und auch aus dem Grunde, die Wagen auf Eisenbahnstrecken übergehen lassen zu können, die anderen, insbesondere ausländischen Verwaltungen angehören, durfte der Raddruck 7,5 t bei der höchsten Gesamtbelastung nicht überschreiten; da nur ein 2-achsiger Wagen in Frage kam, betrug also das Gewicht des vollbeladenen Wagens 30 t. Ferner sollte der Wagen möglichst kompendiös gebaut werden, das Gewicht auf die laufenden Meter seiner Länge berechnet maximal nicht mehr als 3600 kg betragen. Die Abmessungen des Wagens mußten naturgemäß den vorhandenen Ladevorrichtungen der Kohlengruben und anderen hier in Betracht kommenden Unternehmungen entsprechen. Diese Aufgabe konnte nur erreicht werden, wenn es gelang, einen Wagen zu konstruieren, der bei möglichst hohem Ladegewicht ein möglichst geringes Eigengewicht besitzt. Die großen Fortschritte, die die Preßindustrie in neuerer Zeit insbesondere in der Erzeugung komplizierter, sehr großer Preßbleche und Träger machte, legten den Gedanken nahe, den Wagen, soweit es irgend möglich war, aus derart hergestellten Teilen zu bauen. Denn nur so konnte der Konstrukteur den Trägern Formen geben, welche den Gesetzen gleicher Festigkeit entsprechend, die konstruktiv zweckmäßigste Gestalt bei geringstem Materialgewicht besitzen.

Nach diesen Grundsätzen hat die Abteilung Waggonfabrik der Vereinigten Königs- und Laurahütte in Königshütte O./S. das Projekt eines Kohlenwagens von 20 t Ladegewicht ausgearbeitet, das nach mancherlei Beratungen und Versuchen, die an 30 probeweise ausgeführten Wagen angestellt wurden, in der in Abb. 1 dargestellten Weise als zum Baue geeignet, in die Normalien der Preußischen Staatsbahnen aufgenommen wurde (Abb. 1).

In Abb. 2 sind sämtliche beim Baue dieser Wagen verwendete Preßstücke dargestellt; insbesondere ist hier der Langträger erwähnenswert, der mit den Achsgabeln aus einem Stück Blech gepreßt ist, was eine große Gewichtsersparnis bedeutet. Auch das Bremserhaus ist gänzlich aus Preßblechen hergestellt, die daher nur eine Stärke von 3 bezw. 2 mm haben (Abb. 2).

An dem ersten in der Königshütte gebauten Wagen wurden Probebelastungen vorgenommen. Bei einer Belastung von 20 t wurde eine größte Durchbiegung des Langträgers von 3,4 mm, bei einer Beschwerung von 30 t eine solche von 5,2 mm festgestellt. Das seitliche Ausweichen der unteren Flanschen der Langträger war sehr gering.

Da sich die Wagen gut bewährten und in allen Teilen als genügend stark erwiesen hatten, arbeitete die Königshütte ein weiteres Projekt auf einen Wagen von 15 t Ladegewicht bei Transport von Koks oder 20 t Ladegewicht bei Transport von Kohle aus. Der Wagen wurde im Gegensatz zu den vorerwähnten, die sämtlich mit Bremse ausgerüstet waren, auch ohne eine solche gebaut und besteht ebenfalls fast durchweg aus gepreßten Blechen. Die Untergestelllänge des Wagens mit Bremse beträgt 7200 mm, des Wagens ohne Bremse 6500 mm, die Kastenlänge in beiden Fällen 6500 mm, die Kastenhöhe 1800 mm. An den Längsseiten befinden sich je 2 Türen, ferner hat der Wagen in den Stirnseiten 1 bezw. 2 Klappen.

Von den Wagen mit 1500 mm hohen Wänden wurden bis jetzt in der Königshütte im ganzen 2075, von denen mit 1800 mm hohen Wänden 440 Stück angefertigt. Das Eigengewicht der ersteren Wagen beträgt etwa 8360 kg, das der letzteren mit Bremse etwa 9230 und ohne Bremse 8220 kg.

Die Vereinigte Königs- und Laurahütte besitzt den Musterschutz auf sämtliche Preßbleche für diese Wagen. Der Bedarf an Ersatzmaterial ist ein verschwindender, trotzdem die Wagen in angestrengtester Weise seit dem Jahre 1903 im Verkehr stehen.

Der Bochumer-Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum i. Westf.

gegründet im Jahre 1854, hat zu allen Zeiten an der Ausgestaltung und Vervollkommnung des Eisenbahn-Materials erfolgreich mitgewirkt.

Das Werk umfaßt:

3 Kohlenzechen,
4 Hochöfen,
3 Stahlschmelzen,
1 Eisengießerei,
1 Metallgießerei,
2 Hammerwerke,
10 Walzwerke,
1 Radscheibenfabrik,
1 Federnfabrik,
1 Waggonfabrik,
1 Weichenbau-Werkstatt,
Große Drehereien und zahlreiche Hilfswerkstätten

und beschäftigt gegenwärtig *700 Beamte und 12 000 Arbeiter.*

Wenn auch Qualitäts-Stahlguß und Stahlschmiedestücke aller Art bis zu den größten Abmessungen, für Marine und Artillerie, für den Schiffs- und Maschinenbau, in namhafter Menge geliefert werden, so ist doch die Mehrzahl der ausgedehnten Werkstätten in großzügiger Weise zur Herstellung von liegendem und rollendem Eisenbahn-Material eingerichtet.

Für den Lokomotivbau werden geliefert:

Federn, Stangen, Kolben, Stahlgußrahmen und Radsätze mit Innenkurbeln und geraden Achsen mit genau geschliffenen Lagerläufen. Das Schleifen erfolgt auf Präzisions-Schleifmaschinen. Der große Wert des genauen Schleifens der Achsschenkel, wodurch Heißläufe vermieden und leichter Lauf der Lokomotiven erzielt werden, kommt immer mehr zur Anerkennung. Die Treib- und Kuppelzapfen werden vielfach mit glasharter und feingeschliffener Laufbahn geliefert. Die Genauigkeit der Kuppelzapfenstellungen an den Bochumer Radsätzen ist oft rühmend hervorgehoben worden. Die Radsterne werden aus zähem Stahlguß in höchster Vollendung geliefert.

In der *Waggonbau-Werkstatt* können jährlich mehr wie *1500 Waggons* erbaut werden und zwar nicht nur offene, sondern auch gedeckte Güterwagen aller Art, Gepäck- und Personenwagen. Außerdem werden für andere Waggonfabriken und Staatsbahnwerkstätten Puffer und sonstige Waggonbeschlagteile, namentlich aber auch Trag- und Spiralfedern für Lokomotiven und Waggons hergestellt. Die Feldbahn-Werkstatt liefert alle Arten Wagen und vollständige Gleiseinrichtungen für Militär, Feld, Wald und Industrie.

Eine Sonderheit bilden die in großen Mengen erzeugten Radsätze für Eisenbahnfahrzeuge, wobei die *vom Bochumer Verein eingeführten gewalzten Scheibenräder* alle anderen Konstruktionen in der Hauptsache verdrängt haben. Die Radsätze mit gewalzten Scheiben sind außerordentlich widerstandsfähig, sie sind so gut wie unverwüstlich. Durch eingehende Versuche ist auch erwiesen, daß im Vergleich zu Speichenrädern infolge der geringeren Luftwirbelung die glatten Scheibenräder, nicht allein eine geringere Staubentwicklung zeigen, sondern auch, namentlich in Schnellzügen nicht unerheblich weniger Lokomotivkraft beanspruchen. Während bisher die gewalzte Radscheibe mit der gewalzten Bandage zusammengesetzt wurde, hat der Bochumer Verein neuerdings auch fertiggewalzte Räder aus einem Stück hergestellt, die viele Vorzüge vor den zusammengesetzten Rädern aufweisen. Zur Erzielung eines leichten, sicheren Laufes werden auch bei den Waggon-Radsätzen *die Achsläufe genau und sorgfältig geschliffen.*

Dem Eisenbahn-Oberbau hat das Werk von jeher seine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und viele wichtige Anregungen seitens bedeutender Eisenbahn-Fachleute sind erst unter der Mitwirkung des Bochumer Vereins zu einem praktischen Erfolg geführt worden. Die aus *saurem Bessemerstahl* gewalzten Schienen haben in bezug auf genaue Ausführung stets in erster Reihe gestanden, noch mehr aber ist die große Zähigkeit und Verschleißfestigkeit dieses Materials geschätzt worden, welches gegenwärtig nur noch vom Bochumer Verein hergestellt wird.

Das neuerbaute Schienenwalzwerk ist ganz besonders für die Herstellung der heutigen Tages verlangten sehr schweren Straßenbahnschienen eingerichtet und werden selbst die *schwersten Profile mit außergewöhnlich breiten Füßen und tiefen Spurrinnen noch völlig scharf und genau in allen Abmessungen ausgewalzt.*

Sämtliche Schienen, Schwellen, Laschen, Klemmplatten und Unterlagsplatten, von den größten

bis zu den kleinsten Abmessungen, werden in den verschiedenen Walzwerken hergestellt.

Unter den vielen vom Bochumer Verein ausgebildeten Schienenstoß-Konstruktionen verdienen einige besonders hervorgehoben zu werden. *Die sogenannten Flügellaschen haben sich vorzüglich bewährt.* Nicht nur Hauptbahnen, sondern noch mehr die Kleinbahnen haben sich die Vorteile dieser Stoßkonstruktion zu eigen gemacht. Die kräftige, durch die Biegsamkeit der Flügel sicher zu erreichende Fußunterstützung, welche gleichzeitig mit der sonstigen Laschen-Stützung zur Wirkung kommt, macht diese Stoßverbindung besonders haltbar und zuverlässig; sie kann während vieler Jahre sich selbst überlassen bleiben, namentlich, wenn zur völligen Sicherung des Stoßes auch noch die von der ***„Gesellschaft für Stahlindustrie in Bochum“,*** dem Filialwerke des Bochumer Vereins, zuerst eingeführten ***Schrauben-Spannplatten*** mitverwendet werden.

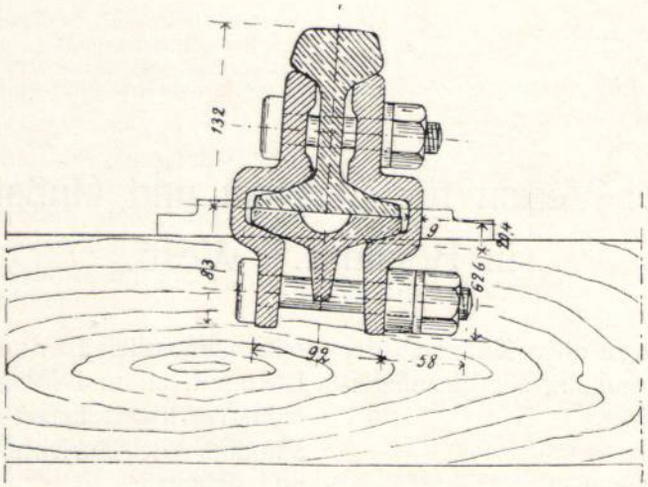


Abb. 1. Bochumer Flügellaschen bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Der hohe Wert der Spannplatten für die Haltbarkeit der Schienen-Stoßverbindungen wird immer mehr erkannt und die Anwendung der Schrauben-Spannplatten für Haupt-, Klein- und Straßenbahnen mehrt sich von Jahr zu Jahr. Die Spannplatten sind aus bestem Federstahl und sorgfältig gehärtet; die Federkraft bleibt eine ungeschwächte, so daß die Laschen ganz selbsttätig und ebenso stark nachgespannt werden, als wenn die Schrauben fortwährend nachgezogen würden; jeder Beginn eines Verschleißes in den Laschenstützflächen wird dadurch von vornherein vermieden.

Für Straßenbahnschienen hat der Bochumer Verein gemeinsam mit „der Stahlindustrie“ ***eine Stoßverbindung erfunden, die geeignet ist, das Zusammenschweißen der Schienen zu ersetzen.***

Schon längst hatte man die Entdeckung gemacht, daß Schienen, welche mit den Endflächen zufällig ganz dicht gegeneinandergepreßt waren, sich förmlich miteinander verschweißten und daß sich an der Stoßstelle kein Schlagloch ausbildete. Die Erfindung besteht nun darin, diesen Zustand des völlig dichten Gegeneinander-Pressens der Schienenenden zuverlässig und in einfacher Weise durch starke Laschenschrauben herbeizuführen, die in ihrem mittleren, in den Schienensteg eingreifenden Schaftteil einen exzentrischen Ansatz besitzen.

Die Schrauben sind so geformt, und die Lochung in Schienen und Laschen ist so bemessen, daß die Schrauben in einer gewissen Stellung ganz leicht und mit dem üblichen Spielraum in die Stoßverbindung eingeführt werden können. Nach dem vorläufigen leichten Anziehen der Muttern werden die Bolzen so herumgedreht, daß die exzentrischen Ansätze die Schienenstege, also auch die Schienen, gegen die Stoßmitte treiben. Es wirken also die Schrauben der einen Stoßseite in entgegengesetzter Richtung wie diejenigen der andern Stoßseite.

In diesem Zustande des fest gegeneinander Liegens der Schienen werden die Laschen durch die Bolzen völlig fest gezogen und die schon erwähnten ***Spannplatten der „Gesellschaft für Stahlindustrie“*** sorgen dafür, daß dieser Zustand erhalten bleibt.

Zum Schluß wird durch Niederhämmern einer vorher erzeugten kleinen Materialaufstauchung die Stoßfuge völlig verdichtet und sie ist dann nicht mehr von zusammengeschweißten Schienen zu unterscheiden. Dieses Verfahren hat vor dem Schweißen viele große Vorzüge, die nicht aufgezählt zu werden brauchen.

Einen ganz besonderen Erfolg hat der Bochumer Verein auf dem Gebiete des

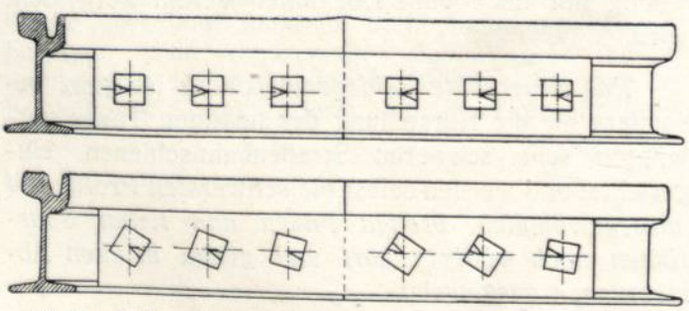


Abb. 2a. Stellung der Bolzen bei Einführung vor Anziehen derselben.
Abb. 2b. Stellung der Bolzen nach Anziehen derselben.

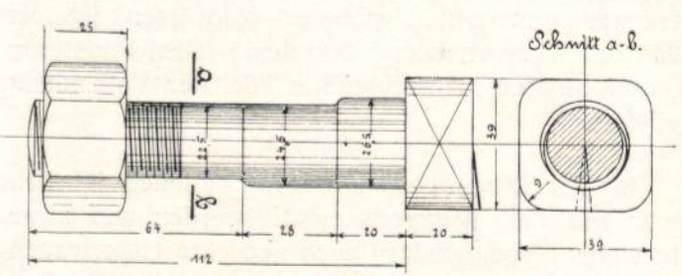


Abb. 3. Ansicht und Schnitt des Exzenterbolzens.

Abb. 2 und 3. Stoßverbindungen, die geeignet sind, das Zusammenschweißen der Schienen zu ersetzen.

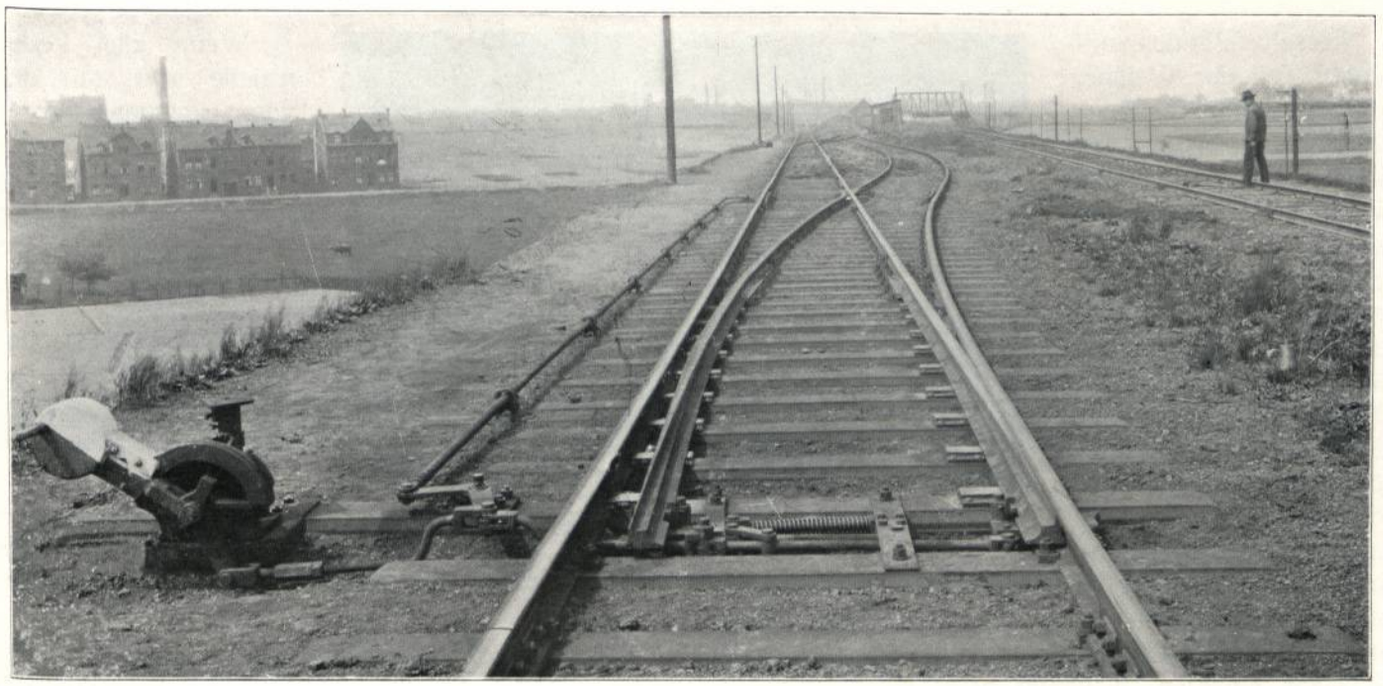


Abb. 4. Federweiche.

Weichenbaues

zu verzeichnen, indem die vom ***Bochumer Verein erfundenen Federweichen*** als die zuverlässigsten, betriebssichersten und dauerhaftesten Weichen allgemein anerkannt werden. Mehr als 10 000 Federweichen sind schon geliefert.

Das Hauptziel der Erfindung war die Beseitigung des Zungengelenkes, das in jeder Gestalt und auch in der besten Konstruktion den schwächsten Punkt in der Weiche bildet und nicht nur ihre Haltbarkeit, sondern auch ihre Betriebssicherheit herabsetzt.

Dieses Ziel ist erreicht. Das Gelenk ist verschwunden und die ununterbrochen weiter laufende Zungenschiene an seine Stelle gesetzt. Während früher die Zunge um das an der Zungenwurzel befindliche Drehgelenk bewegt wurde, so biegt man jetzt einfach die Zunge in sich selbst, wobei das mit dem Gleise fest verbundene Zungenende unbeweglich liegen bleibt.

Um eine genügend leichte Biegsamkeit zu erreichen, die namentlich dann wünschenswert ist, wenn die Weichen von ferngelegenen Stellwerken bedient werden, wird in der Nähe des Anschlußendes der Zungen ein Teil derselben seitlich verschwächt.

Einige der Vorzüge der Federweichen sind:

Sehr viel größere Haltbarkeit.

Sicheres Funktionieren des Spitzenverschlusses, infolge der Unverrückbarkeit der Zungen, daher geringe Unterhaltungskosten.

Sanfte Einfahrt auch bei großer Schnelligkeit der Züge, da die Zungen sich in schlanker, runder Biegung einstellen und jeder Knickpunkt in der Laufbahn des Rades vermieden ist.

Wenn auch die Rückfederung in der gebogenen Zunge niemals hinderlich war, so ist doch bei Verwendung der Weichen in Verbindung mit schwierigen Stellwerken der Wunsch laut geworden, die Rückfederung der Zunge noch herabzusetzen, damit nicht ein unbeabsichtigtes Zurückfedern die Stellung der Zungen stören könne. Infolge dieser Forderungen ist die neueste Konstruktion der Federweiche entstanden.

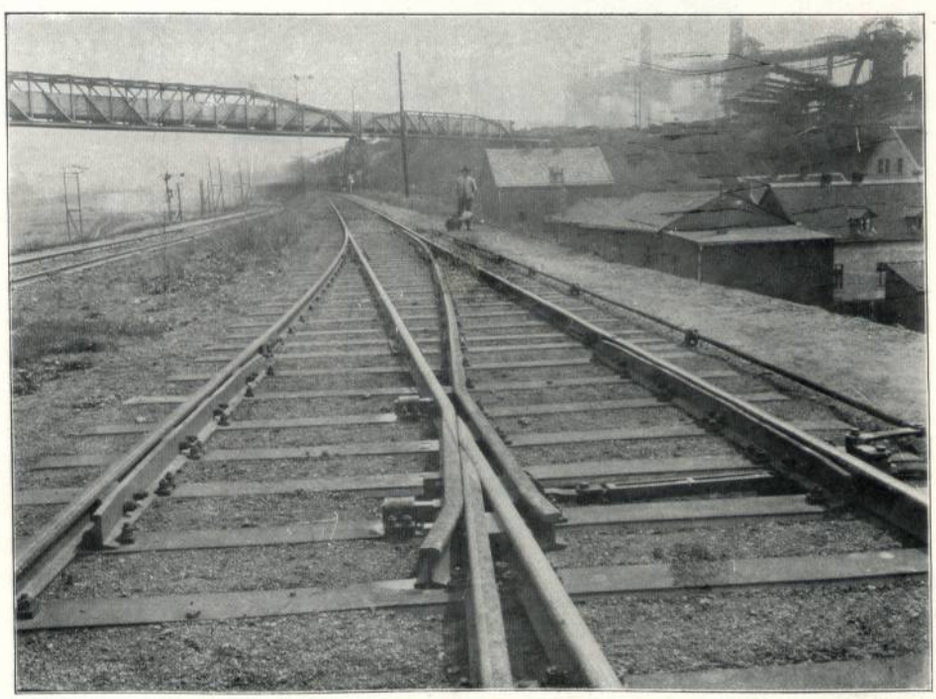


Abb. 5. Die Federweiche in Verbindung mit dem Herzstück mit beweglicher Flügelschiene.

Dieselbe läßt den vorderen Teil der Weiche, die sogenannte Zungenvorrichtung, bis auf das Drehgelenk ganz unverändert und es können alle die in langen Jahrzehnten sorgsam ausgebildeten Einzelheiten der verschiedenen bewährten Anordnungen in der Zungenvorrichtung, die man nur ungern aufgab, wieder zur Geltung kommen. Das Zungenende wird in Schienenform umgeschmiedet und die Zunge mit der anschließenden Schiene durch die vorhin beschriebene Stoßverbindung mit exzentrischen Laschenschrauben zu einer einzigen, lückenlosen, stoßfreien Schiene verbunden. Die Zunge bleibt ungeschwächt und nur die mit derselben verbundene Schiene wird beim Umlegen der Zunge gebogen. Da die Schiene seitlich biegsamer ist wie die Zunge, so ist die zum Umlegen der Weiche erforderliche Kraft, sowie die Rückfederung wesentlich vermindert. Man kann bei einfachen Weichen die sich biegende Schienenlänge leicht so groß wählen, daß die Rückfederung überhaupt aufhört und die Zunge in jeder Lage liegen bleibt; man kann diese Konstruktion also auch ohne weiteres anwenden, wenn der Spitzenverschluß einen großen Weg der Zungen beim Umlegen bedingt.

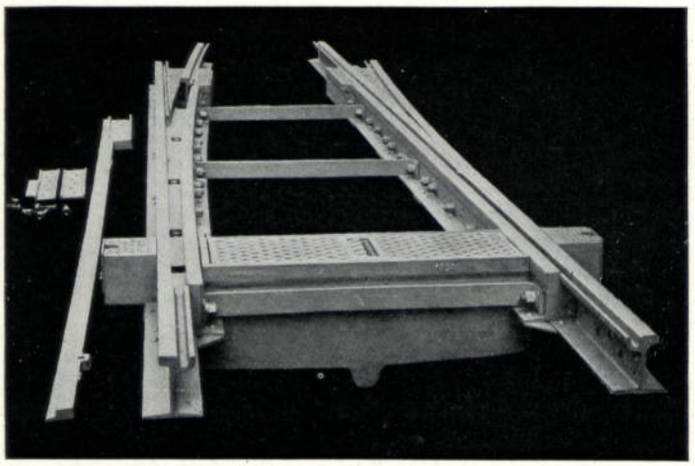


Abb. 6. Federweiche für Straßenbahnen.

Mit dieser Konstruktion lassen sich aber auch die doppelten Kreuzungsweichen ohne weiteres als Federweichen ausbilden.

Die neue Federweichen-Konstruktion mit biegsamer Schiene hinter der Zunge hat bei gleicher Betriebssicherheit und Haltbarkeit den Vorzug

des geringeren Kraftverbrauchs beim Umstellen und
der geringeren Rückfederung,
der ausgedehnteren Verwendbarkeit,
der ungeschwächten Zungen, und
der Möglichkeit, die gut bewährten Zungenvorrichtungen unverändert beizubehalten.

Wenn die Federweiche noch mit dem vom Bochumer Verein erfundenen *Herzstück mit beweglicher, die Spurrinne schließenden Flügelschiene* ausgerüstet wird, so entsteht ein lückenloses, ununterbrochenes Weichengleise, welches von den Fahrzeugen stoßfrei befahren wird.

Nunmehr ist es auch gelungen, ***das Federweichen-System für Straßenbahn-Weichen nutzbar zu machen.***

War bei den Hauptbahnen die große Betriebssicherheit und die stoßfreie Einfahrt die wichtigste Eigenschaft bei der Federweiche, so kommt für die Straßenbahnen neben der stoßfreien Fahrt — namentlich in Kunststraßen — noch die große Haltbarkeit hinzu, die auf die Unterhaltungskosten einen ganz wesentlichen Einfluß ausübt.

Die Straßenbahn-Federweichen besitzen ebenfalls Zungen, die an einem Ende Schienenform haben, damit sie mit Hilfe des erwähnten Stoßes ganz sicher und fest verlascht werden können. Das andere Ende der Zunge ist 90 mm hoch und ruht auf glatten Stahlplatten, die das Reinhalten des Zungenkastens erleichtern. Auch hier ist der Zungendrehzapfen, der selbst in den stärksten Dimensionen bald verschleißt und dann Betriebsstörungen und durch öfteres Auswechseln große Kosten veranlaßt, vollständig beseitigt.

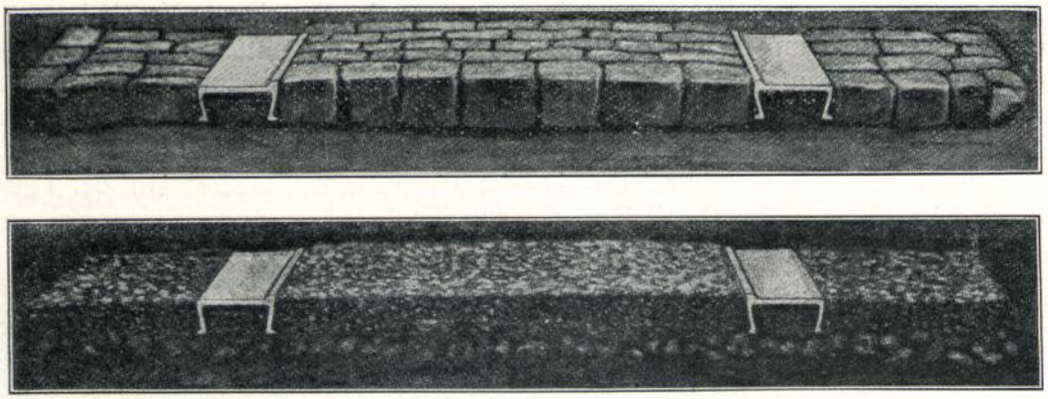


Abb. 6 und 7. In den Straßenkörper eingelegte Fuhrwerksbahnschienen.

Die Straßenbahn-Federweichen werden als Stellweichen und Schnappweichen in derselben Weise ausgebildet, wie die jetzt gebräuchlichen Straßenbahn-Weichen.

Für *Fuhrwerksbahnen und Automobilstraßen* aller Art liefert der Bochumer Verein patentierte, kastenartige, mit Beton gefüllte Flachschienen mit niedriger Führungsleiste, welche sich dem Straßenprofil gut anschmiegen, und sowohl in den einfachsten Sandwegen, wie in allen Kunststraßen verlegt und gut befestigt werden können.



Abb. 1. Gesamtansicht des Betriebes.

Westfälische Stahlwerke A.-G., Bochum.

Das Werk wurde Ende 1889 mit einem Aktienkapital von 2 Millionen Mark gegründet und arbeitet, nachdem es infolge der unten beschriebenen notwendigen Vergrößerungen in den Jahren 1894 und 1895 um je 1 Million, 1898 und 1900 um je 1,5 Millionen, 1905 um 3 Millionen und 1907 um 2,5 Millionen Mark erhöht worden war, heute mit einem Kapital von 12,5 Millionen Mark (2,5 Millionen Vorzugs- und 10 Millionen Mark Stammaktien). Der Grundbesitz in Bochum (mit direktem Bahnanschluß Bochum-Süd) beträgt 34 ha und in Eiserfeld bei Siegen i. W., wo sich das Hochofenwerk der Gesellschaft, die Marienhütte befindet, 6,5 ha.

Bei Aufnahme des Betriebes in Bochum waren vorhanden 1 Stahlwerk mit 5—18 t Öfen und 2 Walzenstraßen. Die Walzfabrikate führten sich schon in kurzer Zeit derartig ein, daß die Gesellschaft es wagen konnte, auch die Herstellung anderer Fabrikate aufzunehmen. In rascher Folge entstanden neue Betriebe wie Hammerwerk, Bandagen-Walzwerk, mechanische Werkstätte, Radsatzfabrik, Fein- und Schnellstraßen, Steinfabrik, Stahlformgießerei, Weichen- und Federnfabriken. Fast alle Anlagen sind in den Jahren 1906 bis 1908, unter Aufwendung von über 10 Millionen Mark, nach den neuesten technischen Erfahrungen vollständig ausgebaut und mit erstklassigen Einrichtungen und Maschinen ausgerüstet worden.

Die Bochumer Betriebe umfassen heute: eine Martinwerksanlage mit einem Ofen von 70—80 t, 2 von 50—60 t, 2 von 35—45 t, 1 von 15 t Ausbringen und einer Jahresproduktion von etwa 180 000 t, 1 Tiegelofen für 40 Tiegel von je 40 kg Einsatz, eine Steinfabrik, eine 850 er Umkehr-Walzenstraße mit 1 Block- und 3 Fertiggerüsten und den zugehörigen Adjustagen für Schienen, Träger usw., eine Grobstraße mit 2 Vorblockstraßen, ein elektrisch angetriebenes Feineisenwalzwerk, bestehend aus Vorblockstraße und 2 Doppelduofertigstraßen nebst Adjustagen, ein Hammerwerk, ein Bandagenwalzwerk, 2 Radscheibenwalzwerke, eine Stahlformgießerei, mehrere mechanische Werkstätten, 2 Radsatzfabriken, eine Weichenbauanstalt und eine Federnfabrik.

Das eingangs erwähnte Hochofenwerk in Eiserfeld ist durch Seilbahnen mit 2 benachbarten Siegerländer Eisensteingruben verbunden. Es besteht aus 2 Öfen mit den nötigen Nebenanlagen. Die Jahreserzeugung stellt sich auf etwa 40 000 t.

In Bochum werden hergestellt: Rillen- und Vignolschienenoberbau für Voll-, Klein- und Straßenbahnen, einschließlich Weichen und Kreuzungen, ferner Grubenschienen, Träger, Stab-, Band-, Winkel-, T-, U-Eisen und -Stahl, Federstahl, Trag-, Blatt- und Spiralfedern für Eisenbahn-, Automobil- und Lastfahrzeuge, Radsätze, Radreifen, Achsen, Räder für Lokomotiven und Waggons, sowie Stahlformguß und Schmiedestücke.

Die Erzeugnisse erfreuen sich des besten Rufes. Das Absatzgebiet erstreckt sich über ganz Deutschland; aber auch nach dem Auslande gehen seit Jahren bedeutende Exportsendungen und zwar nach fast allen europäischen und vielen überseeischen Ländern.

Was die Produkte selbst anbelangt, so ist in erster Linie das *Eisenbahnmaterial,* eine bekannte Spezialität der Westfälischen Stahlwerke, zu erwähnen. Als erste Erzeugnisse verließen im Juni 1891 Schienen für die preußischen Staatsbahnen das Werk, denen sich bald Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten, Schienen für Kleinbahnen usw. an-

schlossen. Die ungeahnte Entwicklung und Ausbreitung der Straßenbahnen in den 90 er Jahren lenkte schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Gesellschaft auf die hierfür in Betracht kommenden Oberbau-Materialien. Im Jahre 1895 wurde mit der Herstellung von Rillenschienen und wenig später auch mit der Fabrikation von Weichen begonnen. Wie richtig die Einführung dieser Fabrikate war, zeigt die Tatsache, daß bis heute schon viele tausend Kilometer Gleis nebst den zugehörigen Weichen geliefert worden sind. Aber nicht der große Bedarf allein hat diesem Fabrikationszweige eine so außerordentliche Ausdehnung gegeben, sondern vielmehr der Umstand, daß das Werk seine Rillenschienen ausschließlich aus einem Spezial-Siemens-Martinstahl von großer Verschleißfestigkeit herstellt, der in Straßenbahnkreisen mehr und mehr Bevorzugung findet. Auch den von Jahr zu Jahr sich steigernden Anforderungen an die Konstruktionsteile, wie Weichen und Kreuzungen, ist die Gesellschaft mit regem Interesse gefolgt. Das beweisen eine Reihe praktischer und bekannter Neuerungen, die auf diesem Gebiete aus ihren Werkstätten hervorgegangen sind. Ebenso wurde das rollende Material nicht vernachlässigt, und die sich fortwährend nötig machenden Erweiterungen der Werkstätten für die Herstellung von Waggon- und Lokomotivradsätzen legen hiervon beredtes Zeugnis ab. Weiter sind hier zu erwähnen die verschleißfesten Radreifen, Radsätze mit angewalzter Bandage, als Scheiben- und Speichensätze ausgebildet, sowie Trag- und Spiralfedern aller Art. Letztere Erzeugnisse werden neuerdings auch für Automobile angefertigt.

Das *Stabeisen* der Firma ist ein geschätztes Qualitätsmaterial. Es wird vornehmlich von Kleineisenzeug-Fabrikanten gekauft und zu Waggon-Beschlagteilen, Fahrradbestandteilen, Schaufeln, Sensen, Pflugscharen, Hämmern, Feilen, Nieten, Schrauben usw. verarbeitet.

Nicht minder bekannte Erzeugnisse sind die *Stahlformguß-* und *Schmiedestücke*. Erstere werden bis zu 70 t, letztere bis zu 15 t Stückgewicht, roh und in jedem Stadium der Bearbeitung, geliefert. Hergestellt werden aus Stahlformguß vornehmlich schwere Preßzylinder, Nietbügel, Walzwerksteile, Steven- und Rudergarnituren, Ankerköpfe, Koepe-Treibscheiben usw.

An Schmiedestücken werden auf den Markt gebracht Wellen, glatte und gekröpfte Achsen, Kolben- und Pleuelstangen, Walzen usw. Sie gelangen außer in Siemens-Martin-Qualität in legierten Stählen, als Nickelstahl, Nickel-Chromstahl, Mangan-, Siliziumstahl usw. zur Anfertigung. Eine Hauptspezialität bilden fertig bearbeitete Kurbelwellen in den kompliziertesten Formen.

Wie schon wiederholt hervorgehoben, liefern die Westfälischen Stahlwerke ausschließlich Qualitätsware. Sie werden auch in Zukunft an diesem bewährten Grundsatze festhalten, in der sicheren Hoffnung, bei ihrer Kundschaft die richtige Würdigung zu finden.

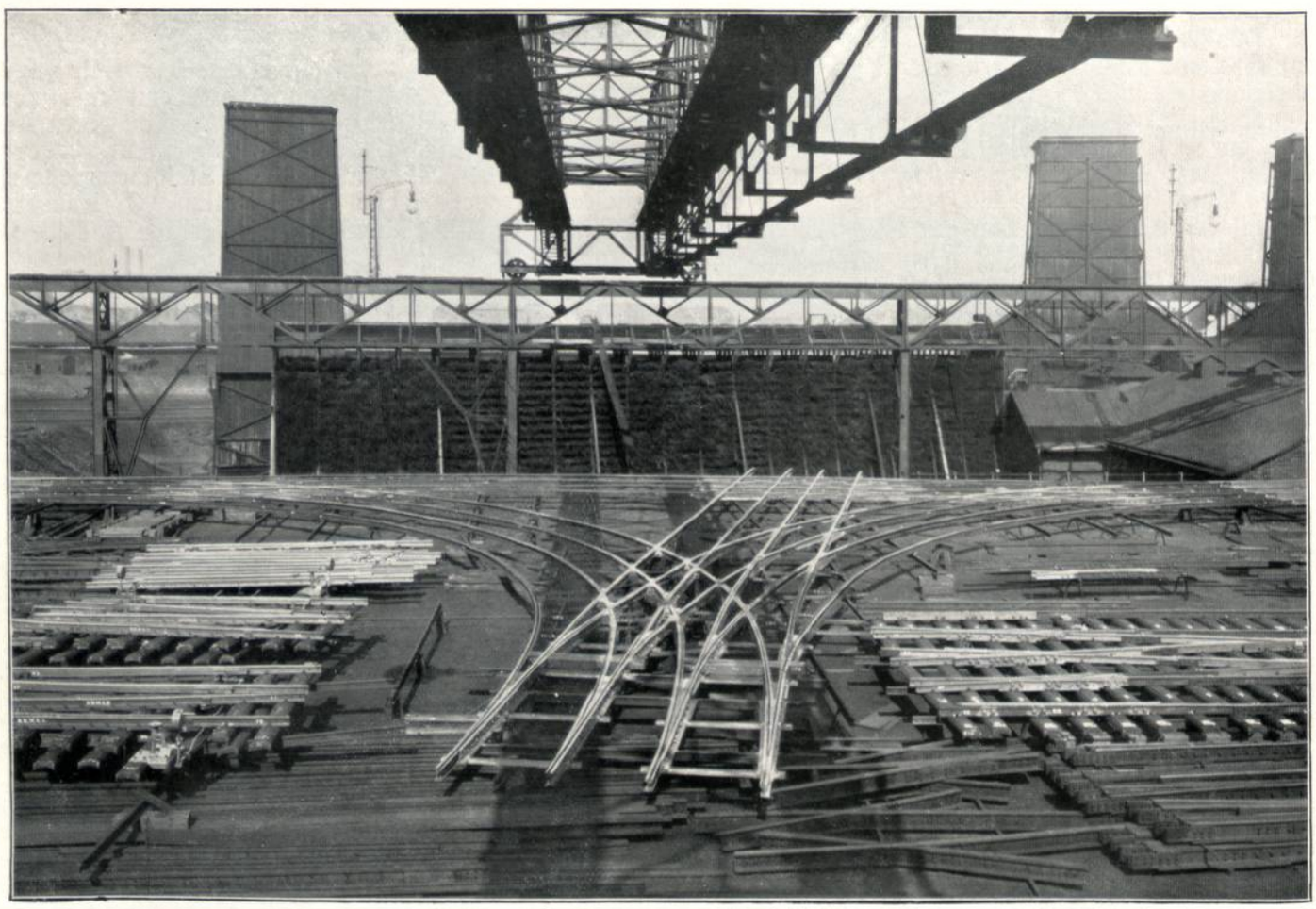


Abb. 2.

Hüttenwerk

der

Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn

in

Bruckhausen-Rhein.

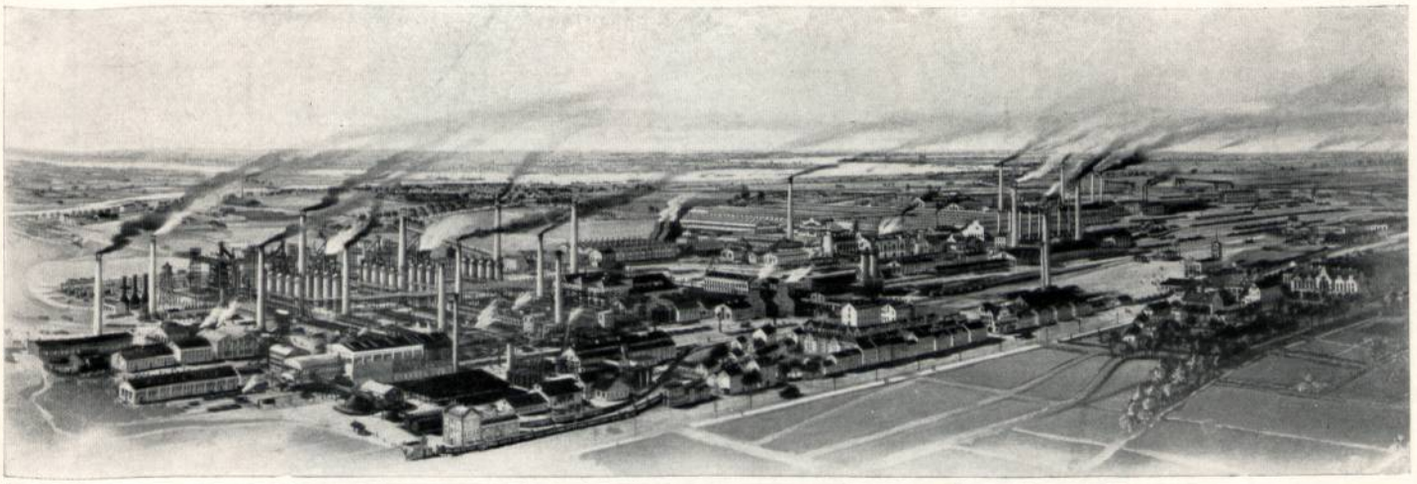


Abb. 1. Totalansicht des Hüttenwerks.

Die Grundlage für den wirtschaftlichen Betrieb des Hüttenwerkes Deutscher Kaiser bildet der ausgedehnte Kohlenbergbau derselben, in dessen unmittelbarer Nachbarschaft das Hüttenwerk errichtet wurde, und die Nähe des Rheinstromes als Schiffahrtsstraße für die Herbeischaffung der Erze usw. und den Versand von Hüttenerzeugnissen.

Mit dem Bau des Hüttenwerkes wurde im Jahre 1890 begonnen und zwar zunächst mit der Anlage eines großen Siemens-Martinstahlwerkes und des Walzwerkes. In den Jahren 1895—1897 erfolgte nach Fertigstellung der Schachtanlage III die Errichtung der Hochofen- und Thomasstahlwerksanlage in unmittelbarer Nähe derselben.

Das Hüttenwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser Hamborn in Bruckhausen am Rhein umfaßt heute:

eine komplette Hochofenanlage, bestehend aus 5 Hochöfen mit allem Zubehör

nebst zugehöriger, direkt mit dem Kohlenschacht verbundener Kokerei mit Nebenproduktengewinnung,

sowie einer Gichtstaub und andere Feinerze verwertende Erzbrikettierungsanlage,

ein Siemens-Martinstahlwerk mit 10 Öfen,

ein Thomasstahlwerk mit 5 basischen Konvertern nebst zugehöriger Thomasschlackenmühle,

zwei Blockwalzwerke und

ein Fertigwalzwerk mit 7 Walzenstraßen und den dazu gehörigen ausgedehnten Adjustagen und Lagerplätzen.

Das Hüttenwerk bedeckt eine Fläche von 120 ha, wovon über 28 ha bebaut sind.

Die durchschnittlich im Hüttenwerk beschäftigte Zahl von Arbeitern betrug im Jahre 1910 8293 Mann.

Der innere Verkehr im Hüttenwerk wird durch zum größten Teile elektrisch angetriebene Laufkräne

bezw. Spezialkrane mit einer Gesamttragfähigkeit von 1980500 kg sowie durch 12 Schmalspurlokomotiven auf 12 km Schmalspurgleis bewirkt.

45 Dampfmaschinen und 821 Elektromotore mit zusammen 68000 PS Leistung bewältigen den Betrieb im Hüttenwerk.

Ein normalspuriges Eisenbahnnetz verbindet das Hüttenwerk mit den eigenen Kohlenschächten, dem Walzwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser Dinslaken und den zum Thyssen'schen Konzern gehörigen Werken, der Aktien-Gesellschaft für Hüttenbetrieb und der Gesellschaft für Teerverwertung in Duisburg-Meiderich, und mit den eigenen Rheinhafenanlagen in Alsum und Schwelgern sowie der Staatsbahn andererseits. Anschlüsse an die Staatsbahn sind in Hamborn-Neumühl, Oberhausen-West und Dinslaken vorhanden, wo größere Übergabebahnhöfe angelegt sind. Die Zahl der normalspurigen Lokomotiven beträgt 47, die der normalspurigen Transportwagen 2400.

Erzeugt werden an Walzware: Halbzeug, Oberbaumaterial, Formeisen, Winkel und Stabeisen aller Art.

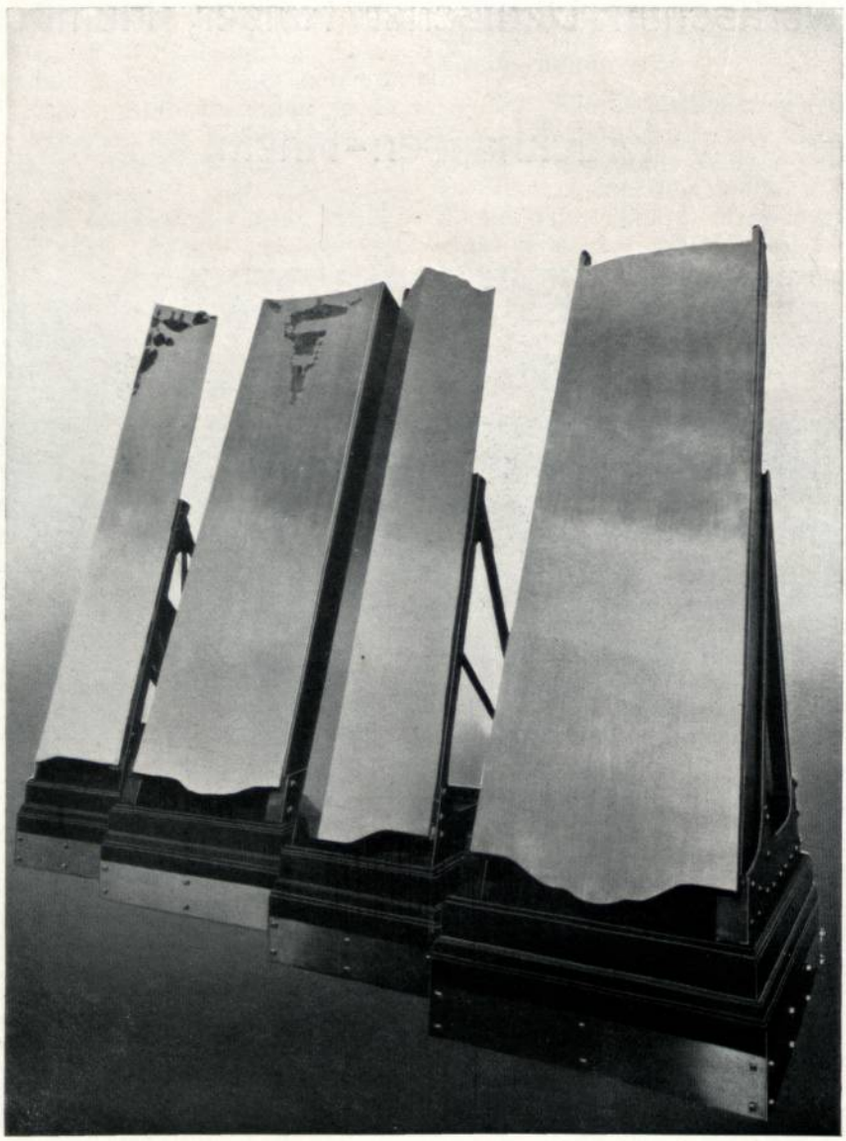


Abb. 2. Blockhälften und Viertel von einem ungepreßten und einem gepreßten Siemens-Martinstahlblock aus dem gleichen Guß.

Speziell an Eisenbahnmaterial wurden im Jahre 1910 insgesamt 129662 t produziert oder 20,2 % des Gesamtabsatzes in Stahlerzeugnissen des Hüttenwerkes.

Den Profilen nach erstreckt sich diese Produktion hauptsächlich auf Schienen für Haupt- und Nebenbahnen, Gruben- und Feldbahnen, Zungenschienen, Leitschienen, Schwellen, Laschen, Unterlags-

platten, Klemmplatten, Federplatten, Radlenker, Stützwinkel, Weichenplatten, Neigungsplatten, Gleitstühle und Klemmen zur Verhütung des Wanderns der Schienen.

Außerdem liefern wir in großem Umfange Materialien für den Waggonbau in allen von dem Königlichen Eisenbahnzentralamt vorgeschriebenen Profilen.

Neben größter Sorgfalt in der Herrichtung und Ausführung von Oberbaumaterialien hat das Hüttenwerk auch hinsichtlich Verbesserung der Qualität und Erhöhung der Zuverlässigkeit stete Fortschritte in der Stahlbereitung und -Behandlung aufzuweisen:

zuverlässiges Material erzielt, das sich in hervorragendem Maße zur Fabrikation von Walzfabrikaten eignet, an die besondere Anforderungen gestellt werden, wie z. B. an verschleißfesten Schienen, Stabeisen zur Fabrikation von Siede- und anderen durch das nahtlose Walzverfahren hergestellten Rohren, Brückenbau- und Schiffbaumaterial mit höherer Fließgrenze und dergleichen.

Vorstehende Abbildung 2 zeigt Blockhälften und Viertel von einem ungepreßten und einem gepreßten Siemens-Martinstahlblock *aus dem gleichem Guß*, woran die günstige Wirkung der Pressung zur Genüge ersichtlich ist.

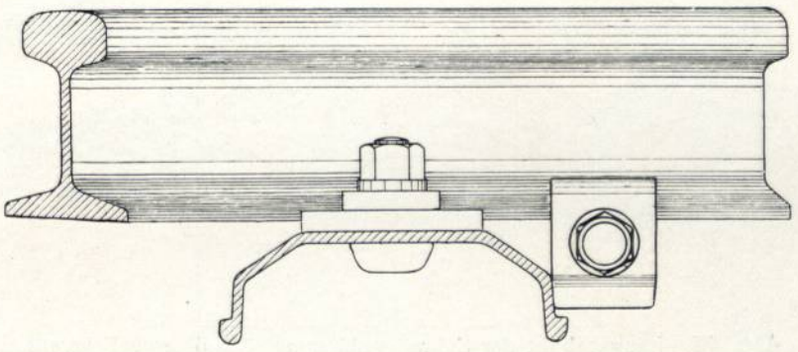


Abb. 3 I. Längsschnitt der Schraubenklemme für eiserne Schwellen.

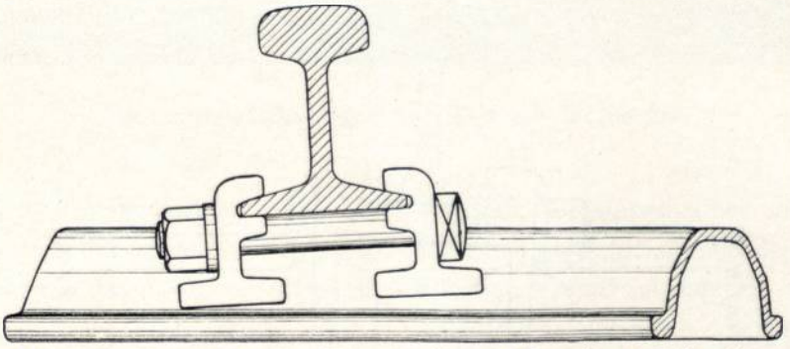


Abb. 3 II. Querschnitt der Schraubenklemme für eiserne Schwellen.

Eine Elektrostahlanlage nach dem System Héroùlt-Lindenberg dient zur Herstellung eines reinen, praktisch saigerungsfreien Flußeisens mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Stoßbeanspruchung, wie dieselbe für Waggonachsen, Pufferstangen, Kupplungsteile, Lokomotivteile u. dgl. erforderlich ist, und ferner von hochwertigen Qualitäts- und Legierungsstählen, verschleißfesten Schienen u. dgl.

Eine aus acht 1250 t-Aggregaten bestehende Preßanlage, in welcher der flüssige Stahl nach den Patenten des Franzosen Harmet bis zur Erstarrung einem Drucke von 450 Atm. ausgesetzt wird. Durch dieselbe wird ein wegen seiner Lunkerfreiheit außerordentlich

Das Hüttenwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser ist daher imstande, den durch Erhöhung der Fahrtgeschwindigkeit wesentlich gesteigerten Qualitäts- und Zuverlässigkeitsanforderungen an das beim Eisenbahnbau zur Verwendung gelangende Material vollauf gerecht zu werden und insbesondere auch ein erstklassiges Konstruktions-Spezialmaterial für den Brücken- und Hochbau herzustellen, dessen Fließgrenze bei wenigstens 50 kg/□ mm liegt.

Gegenwärtig sind noch eine Reihe von Um- bezw. Neubauten in Ausführung begriffen, die auf eine Vervollkommnung der Hüttenwerkseinrichtungen, Anpassung derselben an den heutigen Stand der Technik und Ver-

edelung der Stahlqualität hinzielen. Es möge hier nur Bau eines sechsten Hochofens, eines neuen Thomasstahlwerks in Verbindung mit einer modernen Mischeranlage sowie eines Feinwalzwerks in unmittelbarer Nähe des Hafens in Schwelgern Erwähnung finden.

Als besondere Spezialität auf dem Gebiete des Eisenbahnoberbaues liefert das Hüttenwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser unter anderem Schraubenklemmen eigener bzw. gesetzlich geschützter Konstruktion. im allgemeinen aus 2 Stemmstücken, die den Schienenfuß umfassen und mittels Schraubenbolzen fest auf diesen gepreßt werden. Die Stemmstücke der Klemme für Eisenschwellen bestehen aus profiliertem, ⊥ förmigen Walzeisen, dessen horizontale Schenkel sich gegen die Schwelle anlegen und zur Verhütung des Einarbeitens scharfer Kanten in letztere eine dem Schwellenprofil angepaßte Abschrägung erhalten.

Die Stemmstücke der Klemmen für Holzschwellen

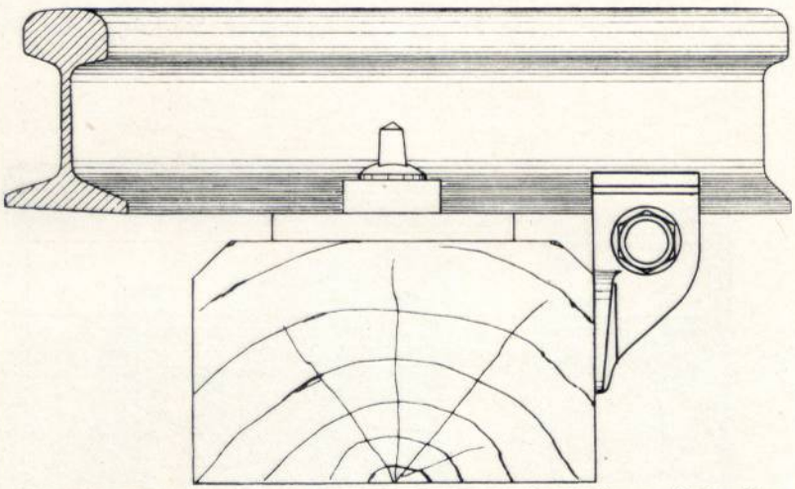


Abb. 4 I. Längsschnitt der Schraubenklemme für hölzerne Schwellen. (Gesetzlich geschützte Konstruktion.)

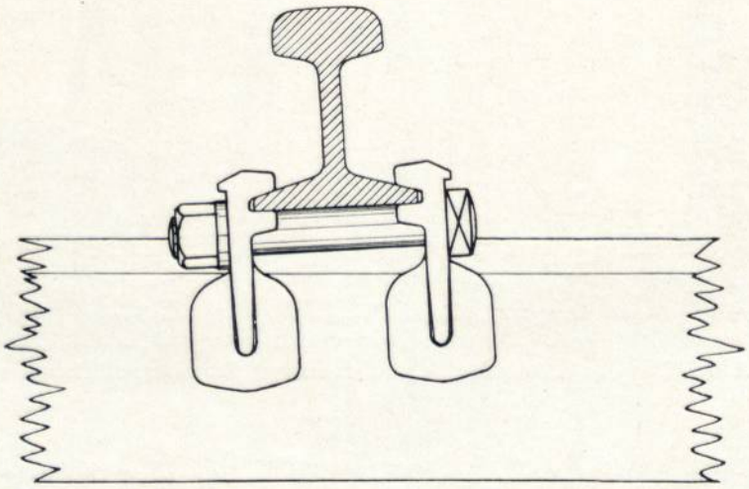


Abb. 4 II. Querschnitt der Schraubenklemme für hölzerne Schwellen. (Gesetzlich geschützte Konstruktion).

Diese Schraubenklemmen erfreuen sich wegen ihres verhältnismäßig geringen Preises, ihrer Stabilität und infolge des Umstandes, daß sich dieselben in jahrelangem Betrieb bewährt haben, in Eisenbahnfachkreisen einer günstigen Beurteilung und Beliebtheit.

In Abb. 3 (I u. II) ist die Schraubenklemme „Bauart Deutscher Kaiser“ in der Ausführung für Eisenschwellen und in Abb. 4 (I u. II) in der gesetzlich geschützten Konstruktion für hölzerne Schwellen dargestellt. Sie besteht sind dagegen mit einem durch eine Rippe verstärkten Flansch von ausreichenden Abmessungen versehen, so daß selbst bei stark abgefaßten Schwellen noch immer das Vollholz der Schwelle gefaßt und eine gute Materialausnutzung erreicht wird. Während bei den Stemmstücken für Eisenschwellen der äußere horizontale Schenkelteil das Drehen des Schraubenkopfes beim Anziehen der Schraubenmutter verhindert, sind die Stemmstücke für Holzschwellen zu diesem Zwecke

auf der Außenseite mit einer durchlaufenden Leiste versehen.

Der in der Fahrtrichtung durch die Stemmstücke auf die Schwelle übertragene Schub greift im bezw. unterhalb des Schwerpunktes der letzteren an, so daß derselbe direkt durch die gefestigte Bettung ohne ein die Schwellen lockerndes Moment aufgenommen wird.

Die Schraubenklemmen können, da sie keinerlei Anbohrung oder Ausklinkung des Schienenfußes nötig machen, je nach Bedarf an beliebiger Stelle der Schiene an einer oder zu beiden Seiten der Schwellen angebracht werden. Eine Beanspruchung des Befestigungsmaterials der Schienen auf den Schwellen oder der Stoßverbindungen findet nicht statt; im Gegenteil, die Klemme kann sogar in billiger Weise zur Sicherung gegen das Lockern der Schienen bezw. gegen das Abheben, Umkippen oder die seitliche Verschiebung derselben bei gelockertem oder gebrochenem Schienenbefestigungsmaterial benutzt werden, sofern auf der Anlagefläche derselben Vorsprünge, Schneiden, Zähne oder dergleichen bezw. bei Eisenschwellen den Schwellenrand unterfassende Haken angebracht werden.



Abb. 5. Hafen Schwelgern (Rheinkai mit Seedampfer).

Sächsische Gußstahlfabrik Döhlen b. Dresden.

Die *Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen,* Post Deuben, Bezirk Dresden wurde im Jahre 1856 als reines Tiegelstahlwerk gegründet, speziell zur Deckung des Bedarfes an Gußstahl im mittleren und östlichen Deutschland und dem benachbarten Österreich. Sie befaßte sich daher, außer mit der Erzeugung von Werkzeugstahl und daraus gefertigten Werkzeugen, Maschinenmessern u. dergl., mit der Herstellung von Eisenbahnbedarf, als Federn, Achsen, Herzstückspitzen



Abb. 1. Chargierbühne des Stahlwerkes.

und Schmiedeteilen für Wagen und Lokomotiven.

Die Federfabrikation ist auch jetzt noch ein wichtiger Zweig der Sächsischen Gußstahlfabrik geblieben, obgleich inzwischen der Tiegelstahl durch die Bessemerei, welche im Jahre 1873 eingerichtet wurde und die Siemens-Martin-Öfen (Abb. 1), von denen der erste im Jahre 1875 gebaut wurde, immermehr zurückgedrängt worden ist. Die Sächsische Gußstahlfabrik ist aber dadurch, daß ihr Tiegelstahl, saurer Bessemerstahl, sowie basischer und saurer Martinstahl zur Verfügung stehen, in der glücklichen Lage, das für jeden einzelnen Fall geeignete Material auswählen zu können und so das denkbar beste zu liefern.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die größte Haltbarkeit nur bei einem wirklich vorzüglichen Material zu finden ist, und daß Federn, die den Abnahmebedingungen genügen, deshalb noch nicht unbedingt die Gewähr für eine lange Dauer geben. Andererseits werden die Ansprüche, die von seiten der Eisenbahnen an die Federn gestellt werden, immer höher. Sind doch Blattfedern als Tragfedern im Gebrauch, die mehr als 100 kg/qmm Betriebsbeanspruchung unterworfen sind. Für derartige Federn genügt der gewöhnliche Federstahl nicht mehr, vielmehr muß für sie ein Spezialstahl verwendet werden, der im gehärteten Zustande bei sehr hoher Elastizitätsgrenze noch eine ganz außerordentliche Zähigkeit besitzt.

Einen derartigen vorzüglichen Federstahl stellt die Sächsische Gußstahlfabrik her, nicht nur für Blattfedern, sondern auch für hoch beanspruchte cylindrische Schraubenfedern, die in neuerer Zeit auch als Tragfedern vielfach bei Eisenbahnfahrzeugen Verwendung finden.

Abbildung 2 stellt eine Federprobiermaschine mit einer auf die höchste Beanspruchung geprüften Feder dar. Eine Feder gleicher Art, uneingespannt, steht davor, damit man sieht, welche Durchbiegung derartige Federn auszuhalten haben. Ein Satz Quertragfedern mit je 1 Satz Spiraltragfedern an den Seiten zeigt die für Personenwagen mit amerikanischen Drehgestellen erforderlichen Federn aus Sonderstahl. Die anderen Federn werden teils für Güterwagen, Lokomotiven und Straßenbahnwagen, teils für maschinelle Zwecke benötigt.

Ferner liefert die Firma Schienen und Rillenschienen aus basischem Martinstahl, die sich durch vorzügliche Zähigkeit selbst noch bei größerer Härte auszeichnen. Ein untrüglicher Beweis für die Güte ihrer Schienen dürfte der sein, daß sie noch keinen Schienenbruch während der Garantiezeit zu verzeichnen hat, obgleich sie bereits über 25 Jahre Schienen walzt und obgleich ihre Schienen vielfach im Gebirge liegen und daher infolge enger Kurven, großer Steigung und starker Kälte hoch beansprucht sind. Sie erstellt ferner Zungen- und Herzstückschienen für Unterlagsplatten, Hakenplatten, Winkellaschen und Auflauflaschen. Als Spezialität fertigt sie Herztüsckspitzen für Kreuzungen aus naturhartem Tiegelstahl und Martinstahl, die sich durch außerordentlich hohe Widerstandsfähigkeit auszeichnen, geschmiedete Zungen für Normal- und Straßenbahnweichen sowie Stahlgußherzstücke, ferner Stahlgußräder mit geringer Abnutzung der Lauffläche, Auflager für Brücken usw. (Abb. 3.)

Außer für Eisenbahnen liefert das Werk Federn jeder Art für alle technischen Zwecke, Walzstahl von 5 mm bis 160 mm Stärke in rundem Querschnitt und in den entsprechenden Quadrat- und Flachmassen, in allen Härten und ver-

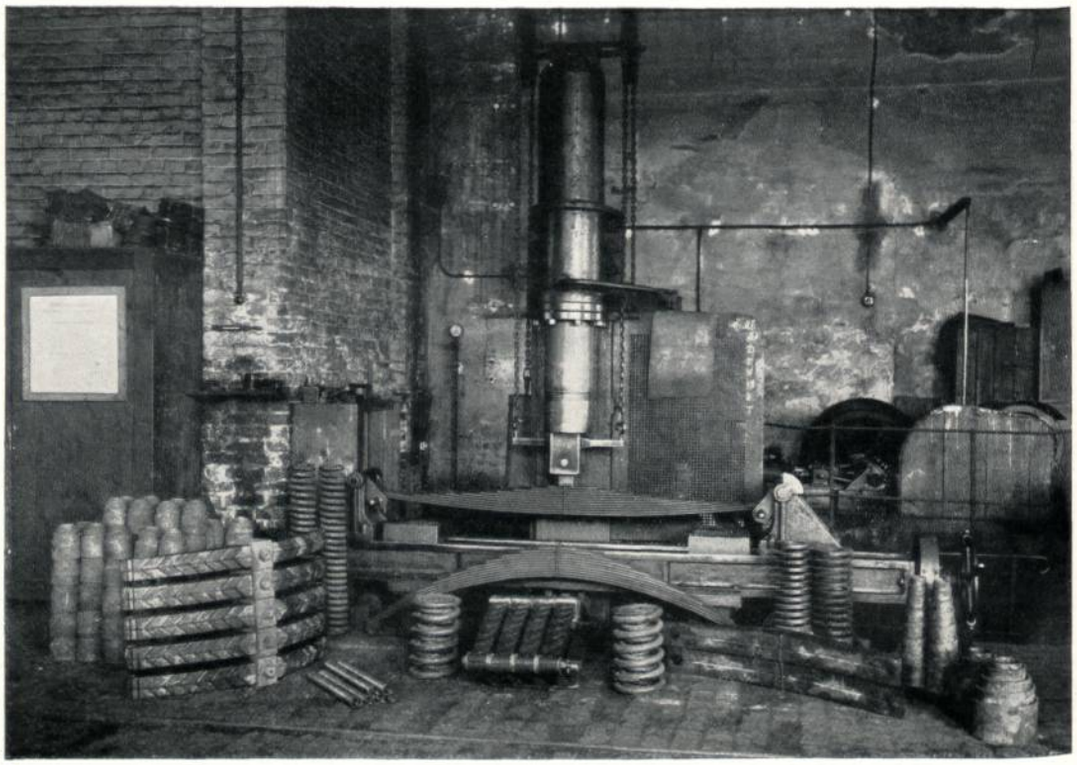


Abb. 2. Federprobiermaschine.

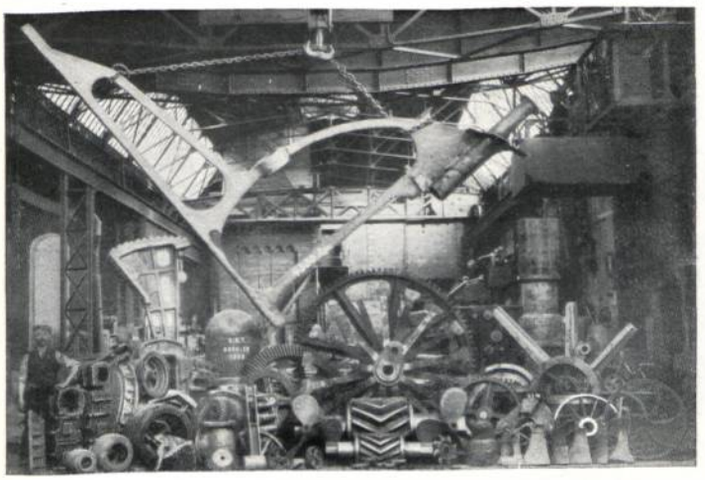


Abb. 3. Diverse Stahlabgüsse.

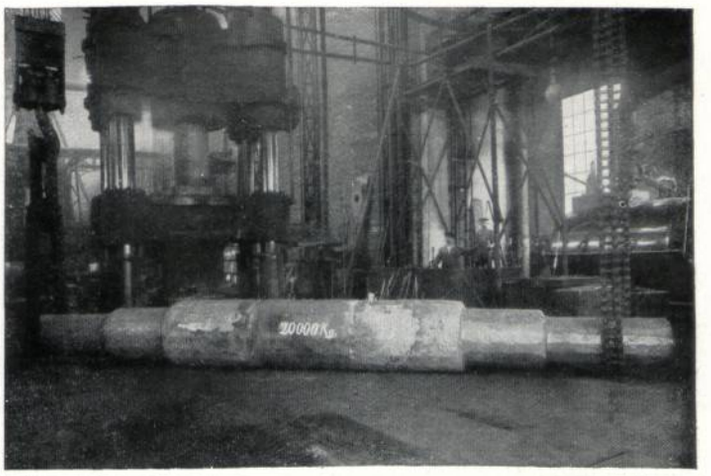


Abb. 4. Schmiedepresse.

schiedenen Qualitäten, blank gezogenen Stahl und komprimierte Wellen, Stahlguß und Schmiedestücke bis zu 20 000 kg Einzelgewicht (Abbildung 5—8).

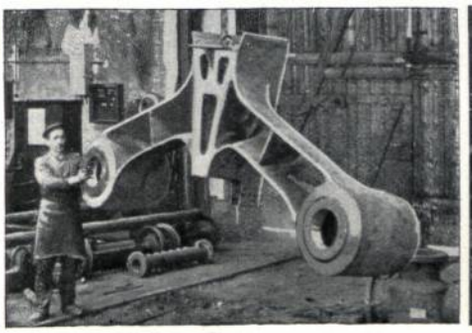


Abb. 5.



Abb. 6.

Für die Stahlerzeugung stehen außer den Tiegelöfen zur Verfügung: 2 Bessemer-Konverter von je 5 t und 8 Siemens-Martinöfen von je 10—40 t Fassung. Die Blöcke im Gewicht bis zu 2500 kg werden auf dem Blockwalzwerk vorgeblockt, event. auf Schienen, Laschen und Platten in einer Hitze fertig gewalzt. Im Betriebe sind ein Blockgerüst mit 900 Walzen-Durchmesser, die Schienenstraße mit 800er Walzen, eine Grobstraße von 625, eine Mittelstraße von 500, eine Doppelduostraße von 450/300, eine Feinstraße von 300 und eine Schnellstraße von 300/220 Durchmesser (Abbildung 9).

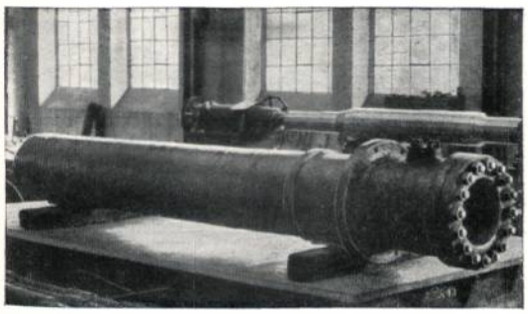


Abb. 7.

Das Hammerwerk arbeitet mit einer dampfhydraulischen Schmiedepresse von 1250 t Druck, System Sack und 16 Dampfhämmern von 600 bis 5000 kg Bärgewicht (Abb. 4).

Das Werk beschäftigt in Döhlen gegen 1600 Angestellte und Arbeiter. Als Qualitätswerk gegründet, sucht die Firma heute noch ihre Ehre in Lieferung vorzüglicher Qualität und sauberster Ausführung.

Die Filiale, Eisenhüttenwerke der Sächsischen Gußstahlfabrik in Berggießhübel, ein ehemaliges auf dem dortigen Vorkommen von sehr reinem Magneteisenstein basiertes Hochofenwerk, liefert hauptsächlich Maschinenguß in vorzüglicher Qualität und Ausführung.



Abb. 8.

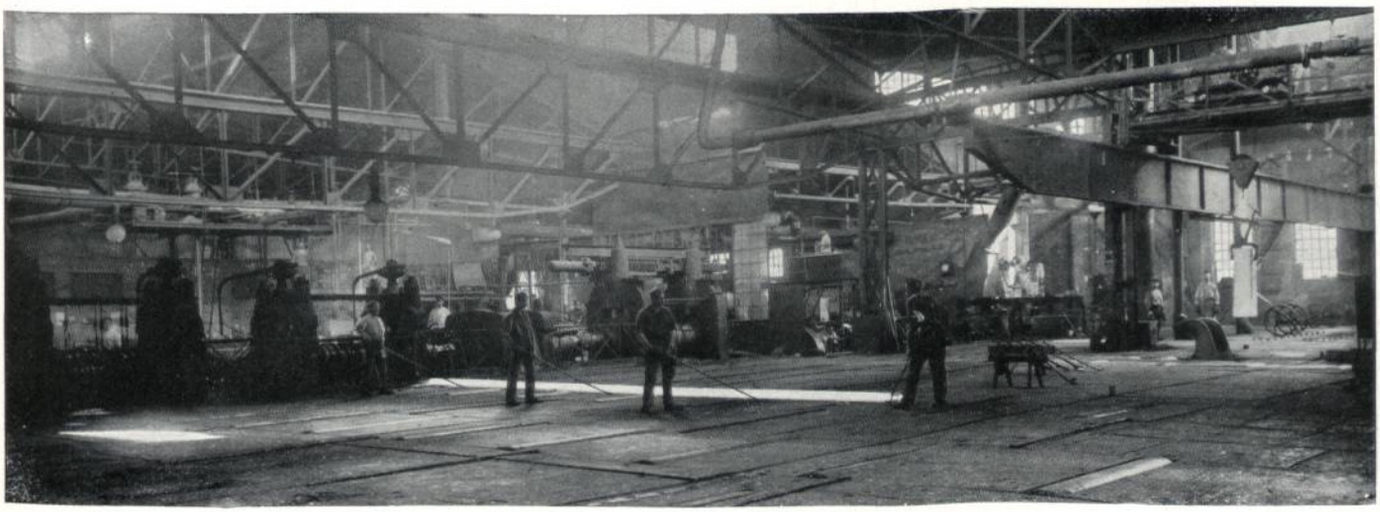


Abb. 9. Block- und Schienenstraße.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft.

Die Gesellschaft umfaßt nachstehende Abteilungen:

1. Abteilung Bochum, Kohlenbergbau,
2. Abteilung Differdingen,
3. Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim-Ruhr,
4. Abteilung Dortmunder Union, Dortmund.

1. Abteilung Bochum, Kohlenbergbau.

Das Bergwerkseigentum der Abteilung Bochum umfaßt die 14 Zechen: Dannenbaum, Friederika, Prinz Regent, Julius Philipp, Friedlicher Nachbar, Baaker Mulde, Hasenwinkel, Bruchstraße, Luise Tiefbau, Wiendahlsbank, Adolf von Hansemann, Glückauf Tiefbau, Carl Friedrich's Erbstolln und Kaiser Friedrich.

Nachstehende statistische Angaben geben ein Bild von dem Umfange der Betriebe:

Gerechtsamen in Westfalen	78 000 000 qm
Kohlenförderung zurzeit	5 000 000 t
Kokserzeugung zurzeit	1 600 000 t
Briketterzeugung zurzeit	450 000 t
Zahl der Arbeiter und Beamten	23 000
Kolonie-Häuser im eigenen Besitz	2 500

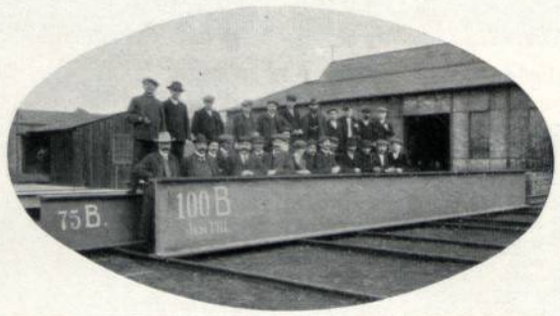


Abb. 1. Breitflanschiges Differdinger B-Profil von 1,00 m Höhe.

2. Abteilung Differdingen.

Die Abteilung Differdingen liegt in unmittelbarer Nähe der zahlreichen Erzkonzessionen, welche die Gesellschaft in Luxemburg besitzt.

Die Hochofenanlage des Werkes besteht zurzeit aus 8 Öfen, die mit modernen Füllrumpfanlagen und Schrägaufzügen ausgestattet sind.

Zur Weiterverarbeitung des erzeugten Roheisens dienen moderne Stahlwerksanlagen und Walzenstraßen.

Der gesamte Kraftbedarf des Werkes wird ausschließlich durch die in Großgasmaschinen nutzbar gemachten Abgase der Hochöfen gedeckt.

Die bekannte Spezialität der Differdinger Abteilung bildet die Herstellung der breitflanschigen Differdinger Spezialträger (System Grey), nach einem besonderen Walzverfahren.

Die nach dem gewöhnlichen Walzverfahren hergestellten I-Profile können aus walztechnischen Gründen nur eine beschränkte Flanschenbreite erhalten und zeigen demgemäß in bezug auf ihre Querschnitte ein recht ungünstiges Verhältnis ihrer Widerstandsmomente. Die Walztechnik erfordert zudem bei den I-Profilen eine innere Flanschenneigung von 14 %, wodurch in Verbindung mit der geringen Flanschenbreite die Verwendung dieser Träger in zusammengesetzten Eisenkonstruktionen wegen ihrer nicht immer guten Anschlußfähigkeit recht oft zu Unzuträglichkeiten Anlaß gibt.

Diese Nachteile wurden durch die Einführung der breitflanschigen Differdinger B-Träger behoben. Bei einer Höhe von 180—300 mm besitzen die B-Profile eine Flanschbreite, die gleich ist der Trägerhöhe, während die höheren B-Profile eine konstante Flanschbreite von 300 mm zeigen. Die innere Neigung der Flanschen beträgt bei allen B-Profilen gleichbleibend nur 9 %.

Die Überlegenheit der breitflanschigen B-Profile wird durch untenstehende Gegenüberstellung veranschaulicht.

Die besondere Walzweise der B-Profile gestattet Träger von gewaltigen Abmessungen herzustellen, wie solche das gewöhnliche Verfahren nicht liefern kann.

Ein eindrucksvolles Bild gibt die Abb. 1 wieder, die zwei Profile von 750 und 1000 mm Höhe zeigt.

Die Erkenntnis der Vorzüge dieser Träger hat ihnen ein großes Verwendungsgebiet geschaffen, besonders der Bedarf der Eisenbahnverwaltungen hat sich stetig in aufsteigender Linie bewegt.

Breitflanschige Differdinger Spezialträger (System Grey).

Profil Nr.	Gewicht pro lfd. Meter	Querschnitt in qcm	Trägheitsmomente J_1 cm⁴	Trägheitsmomente J_2 cm⁴	Widerstandsmomente W_1 cm³	Widerstandsmomente W_2 cm³
18 B	47	59,9	3 512	1 073	390	119
20 „	55,3	70,4	5 171	1 568	517	157
22 „	64,8	82,6	7 379	2 216	671	201
24 „	76,0	96,8	10 260	3 043	855	254
25 „	82,5	105,1	12 066	3 575	965	286
26 „	90,7	115,6	14 352	4 261	1 104	328
27 „	96,7	123,2	16 529	4 920	1 224	365
28 „	103,4	131,8	19 052	5 671	1 361	405
29 „	110,8	141,1	21 866	6 417	1 508	443
30 „	119,4	152,1	25 201	7 494	1 680	500
32 „	126,2	160,7	30 119	7 867	1 882	524
34 „	131,4	167,4	35 241	8 097	2 073	540
36 „	142 5	181,5	42 479	8 793	2 360	586
38 „	150,1	191,2	49 496	9 175	2 605	612
40 „	159,8	203,6	57 834	9 721	2 892	648
42½ „	167,9	213,9	68 249	10 078	3 212	672
45 „	180,0	229,3	80 887	10 668	3 595	711
47½ „	190,0	242,0	94 811	11 142	3 992	743
50 „	205,5	261,8	111 283	11 718	4 451	781
55 „	226,1	288,0	145 957	12 582	5 308	839
60 „	236,0	300,6	179 303	12 672	5 977	845
65 „	246,9	314,5	217 402	12 814	6 690	854
70 „	255,3	325,2	258 106	12 818	7 374	854
75 „	263,4	335,7	302 560	12 823	8 068	855
80 „	278,1	355,0	360 601	13 280	9 015	885
85 „	287,1	365,5	415 100	13 284	9 767	886
90 „	295,4	376,2	474 170	13 288	10 537	886
95 „	311,3	396,0	551 483	13 746	11 610	916
100 „	319,9	407,0	621 828	13 751	12 437	917

Deutsche Normal-Profilträger.

Profil Nr.	Gewicht pro lfd. Meter	Querschnitt in qcm	Trägheitsmomente J_1 cm⁴	Trägheitsmomente J_2 cm⁴	Widerstandsmomente W_1 cm³	Widerstandsmomente W_2 cm³
18 NP	21,9	27,9	1 444	81,3	161	19,8
20 „	26,22	33,4	2 139	117	214	25,9
22 „	31,0	39,5	3 055	163	278	33 3
24 „	36,2	46,1	4 239	220	353	41,6
25 „	39,0	49,7	4 954	255	396	46,4
26 „	41,8	53,3	5 735	287	441	50,6
27 „	44,8	57,1	6 623	325	491	56,0
28 „	47,9	61,0	7 575	363	541	60,8
29 „	50,9	64,8	8 619	403	594	66,1
30 „	54,2	69,0	9 785	449	652	71,9
32 „	61,0	77,7	12 493	554	781	84,6
34 „	68,1	86,7	15 670	672	922	98,1
36 „	76,2	97	19 576	817	1 088	114
38 „	84,0	107	23 978	972	1 262	131
40 „	92,6	118	29 173	1 160	1 459	150
42½ „	103,6	132	36 956	1 433	1 739	176
45 „	115,4	147	45 888	1 722	2 040	203
47½ „	128,0	163	56 410	2 084	2 375	234
50 „	140,5	179	68 736	2 470	2 750	267
55 „	166,4	212	99 054	3 486	3 602	349



Abb. 3. Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Graudenz. Eisengewicht 8240 t. Bauzeit 1876—1879.

Einige Fälle, wo die B-Profile mit Nutzen Verwendung finden können, seien im folgenden kurz aufgeführt.

1. Bei Brückenbauwerken mit niedrigen Konstruktionshöhen sowohl für die Hauptträger als auch für die Fahrbahnkonstruktion, da die B-Profile bei gleicher Tragfähigkeit eine geringere Bauhöhe besitzen als die I-Profile; als Brücken-Hauptträger lassen sie sich bis zu 15,0 m Stützweite verwenden.

2. Bei allen Konstruktionen, die möglichst hohe Widerstandsmomente nach allen Richtungen erfordern, also bei Druckgliedern in Brücken und Säulen im Hochbau; sie ersetzen hier vielfach mit Vorteil genietete Querschnitte.

3. Bei allen Konstruktionen, die zentrifugalen Kräften ausgesetzt sind, also z. B. bei Längsträgern von Brücken, die in Kurven liegen.

4. Bei Konstruktionen, die möglichst schnell ausgeführt werden müssen, und deshalb genietete Konstruktionen wegen zu langer Lieferzeit nicht in Frage kommen, also z. B. bei *Notbrücken*. Ein gutes Beispiel zeigt die Abb. 2, wo durch Verwendung dieser Träger an Stelle der von Hochwasser zerstörten Brücken, die Unterbrechung des Eisenbahnbetriebes auf die denkbar kürzeste Dauer beschränkt blieb.

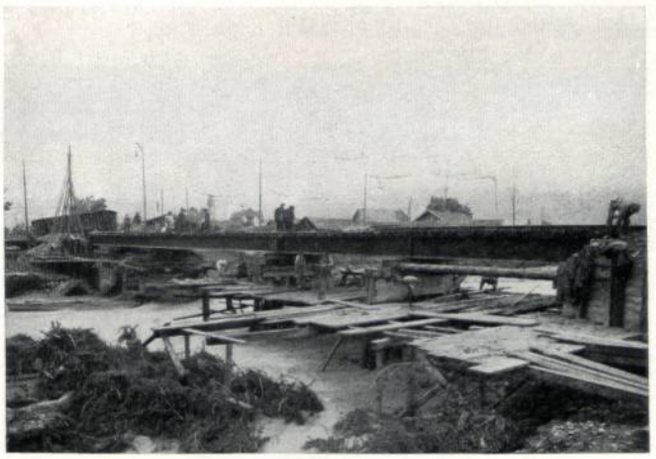


Abb. 2. Notbrücke der Schweizerischen Bundesbahn an Stelle einer durch Hochwasser zerstörten Fachwerkbrücke. 4 × 2 Differdinger Träger Profil 75 B, je 15,0 m lang.

5. Bei Konstruktionen von Decken als Unterzüge beschränkter Bauhöhe und zur Erzielung leichteren Einbaues der Zwischenkonstruktionen.

Nachstehend seien noch einige statistische Daten aufgeführt:

Erzeugung von Roheisen im Jahre 1909/10	433 332 t
Erzeugung von Rohstahl im Jahre 1909/10	336 158 t
Erzeugung von Walzwerksprodukten i. J. 1909/10	288 037 t.

3. Abteilung Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim-Ruhr.

Die Abteilung Friedrich Wilhelmshütte umfaßt eine moderne Hochofenanlage mit einer täglichen Erzeugung von 600 t.

Angegliedert sind ausgedehnte Gießereibetriebe, in denen das flüssige Roheisen zum größten Teil direkt auf Gießereiprodukte weiter verarbeitet wird.

Hergestellt wird: Kokillen, Walzen- und Maschinenguß bis zu den größten vorkommenden Gewichten und Abmessungen.

Eine besondere Abteilung bildet diejenige für Röhrenfabrikation, in welcher Gußrohre jeder Abmessung und Art fertig bearbeitet und versandfertig hergestellt werden. Als Spezialität für den Eisenbahnbau werden geliefert: Unterlagsplatten, Hakenplatten, Weichenplatten, Bremsklötze, Achslagerkasten usw.

Eine weitere Spezialität besteht in der Herstellung von Tübbings, die bis zu den größten Abmessungen gegossen und auf Spezialmaschinen fertig bearbeitet werden.

Die Produktion in Gießerei-Erzeugnissen beläuft sich zurzeit auf jährlich 90 000 t.

Zur Abteilung Mülheim gehört ferner eine Maschinenbauanstalt, die hauptsächlich Maschinen und Einrichtungen für den Bergwerks- und Hüttenbetrieb liefert. Hervorzuheben sind besonders Betriebsmaschinen, Pumpenanlagen, Fördermaschinen, Großgasmaschinen bis zu 6000 PS. und darüber Luft-Kompressoren und Walzwerks-Einrichtungen.

Die Abteilung beschäftigt etwa 2500 Arbeiter.

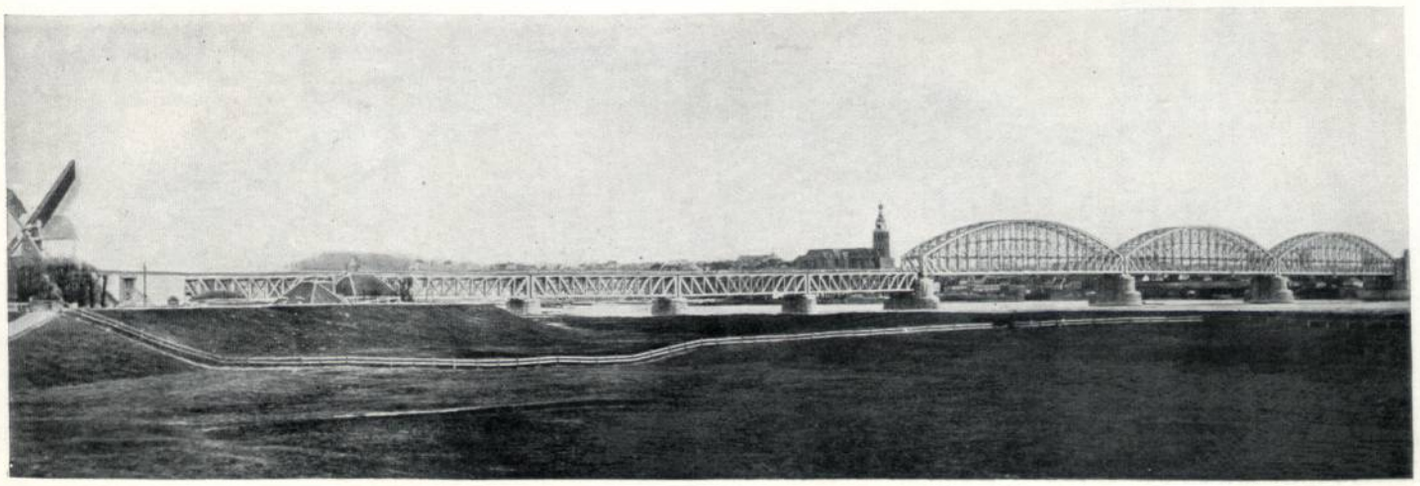


Abb. 4. Eisenbahnbrücke über den Waalfluß bei Nymwegen. Eisengewicht 5140 t. Bauzeit 1876—1879.

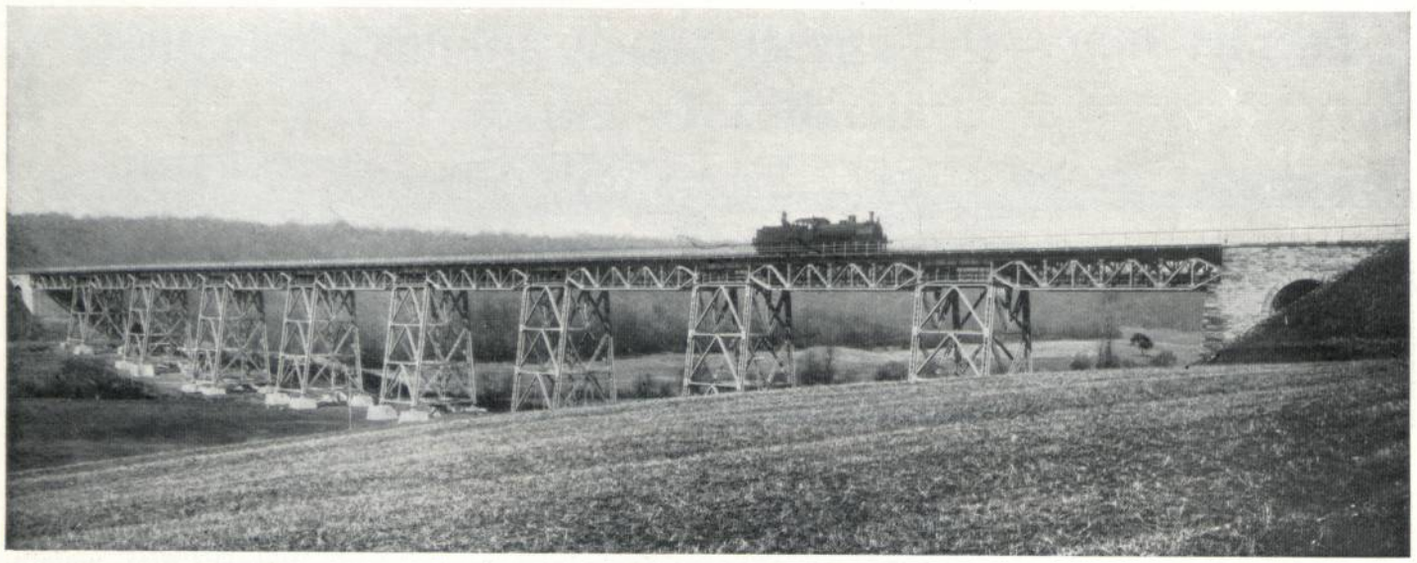


Abb. 5. Zweigleisiger Eisenbahn-Viadukt über das Kannerbachtal in Lothringen. Eisengewicht 1550 t. Bauzeit 1904—1905.

4. Abteilung Dortmunder Union.

Die Dortmunder Abteilung umfaßt eine Hochofenanlage von 5 Hochöfen, mit einer Tageserzeugung von 1500 t Roheisen. Angegliedert sind:

1 Thomaswerk, 1 Martinsstahlwerk, sowie eine Elektrostahlanlage. Zur weiteren Verarbeitung dienen ausgedehnte Walzwerke.

Das Schwergewicht der Dortmunder Union liegt in der Herstellung von Erzeugnissen für den Eisenbahnbau; das Schienenwalzwerk zählt zu den größten Deutschlands.

Hergestellt werden Schienen aller Profile, ferner Schwellen, das gesamte Kleineisenzeug, wie Laschen, Unterlagsplatten, Bolzen, Laschen- und Schwellenschrauben, Hakennägel, Klemmplatten usw.

Die Stahlformgießerei fertigt Stahlguß aus basischem und sauerem Martinstahl und Elektrostahl bis zu den schwersten Gewichten:

> Steven, Ruderrahmen, Anker, Ilgnertransformatorenschwungräder, schwere Walzwerks- und Hammerteile, sowie auch speziell Lokomotivradsterne.

Das Material hat sich in langen Jahren als vorzüglich bewährt und namentlich auch bei den Maschinenfabriken sehr gut eingeführt. Das Fabrikat ist zugelassen zur Lieferung bei der Kaiserl. Deutschen Marine, sowie beim Englisch-Germanischen Lloyd und bei der Preußischen Staatsbahn.



Abb. 7. Königsbrücke über die Elbe bei Magdeburg. Portal und Bogenanfang.

Die Dortmunder Union verfügt über eine ganze Reihe weiter verarbeitender Werkstätten von festbegründetem Ruf. Wir nennen nur:

a) die Abteilung Brückenbau mit ihren Spezial-Unterabteilungen für Lieferung von Zahnstangenbahn-Oberbaumaterialien und Spundwandeisen.
b) Abteilung Weichenbau.
c) Abteilung Waggonbau.
d) Abteilung Federnfabrik.
e) Abteilung Radsatzfabrik.

Nachstehend sollen einige kurze Erläuterungen dieser Werkstätten gegeben werden.

a) Abteilung Brückenbau.

Die leistungsfähige Brückenbau-Werkstätte hat sehr viel dazu beigetragen, den Ruf der Dortmunder Union über die ganze Welt zu verbreiten, gehört sie doch zu den ältesten und größten ihrer Art in Deutschland.

Schon im Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts gingen größere Brückenbauten aus dieser Werkstatt hervor; wir nennen nur

1876—79 die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Graudenz; 11 Fachwerkträger von je 93,0 m Stützweite (Abb. 3),



Abb. 6. Königsbrücke über die Elbe bei Magdeburg. Eisengewicht 1100 t. Bauzeit 1902—1903.



Abb. 8. Südbrücke über den Rhein bei Cöln. Eisengewicht 4200 t. Bauzeit 1908—1909.

1875—76 die Eisenbahn- und Straßenbrücke über die Narew bei Warschau; drei Öffnungen von je 73,0 m Weite.

1876—79 die Eisenbahnbrücke über den Waalfluß bei Nymwegen; drei Öffnungen von je 127,0 m und fünf desgleichen von je 53,5 m Weite (Abb. 4), usw.

Mit der rapiden Entwicklung der Technik und der zunehmenden Industrialisierung Deutschlands erwiesen sich bald die Werkstätten als zu klein und so wurde dann in den Jahren 1898—99 eine vollständig neue Brückenbau-Werkstätte errichtet.

Die dreischiffige Haupthalle besitzt eine Gesamtlänge von 360 m bei einer Gesamtbreite von 60,0 m, überdeckt mithin 21 600 qm und ist damit wohl die größte Deutschlands.

Ausgestattet ist diese Halle selbstverständlich mit den modernsten Maschinen und Transporteinrichtungen, die ein billiges und zeitsparendes Arbeiten ermöglichen. In größtem Umfange findet die Elektrizität und Preßluft Anwendung, erstere zum Antrieb der Maschinen und Aufreibwerkzeuge, letztere zum Betrieb der Nietmaschinen, Preßluftniethämmer und Meißel, sowie zum Betrieb der Schmiedefeuer.

Den großen Aufgaben im Brückenbau, die der Eisenbahnbau in den letzten Jahren stellte, stand die Union gerüstet gegenüber und konnte sich daher diesen Aufgaben mit Erfolg widmen.

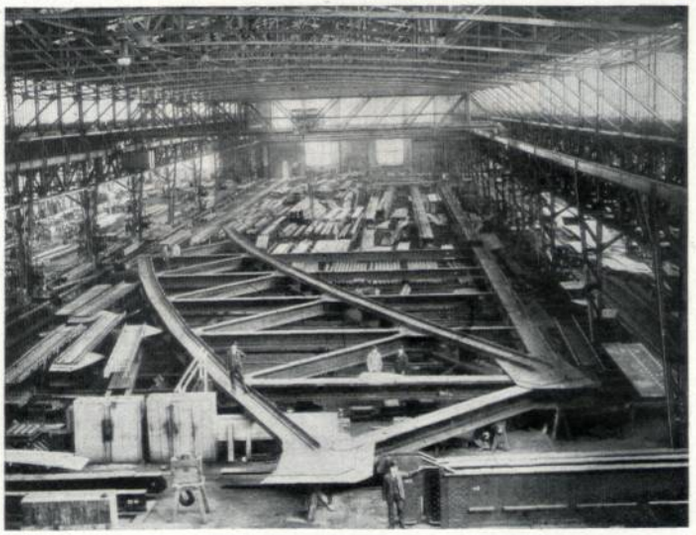


Abb. 9. Südbrücke über den Rhein bei Cöln.
Der Mittelbogen auf der Zulage in der Brückenbau-Werkstätte.

Von den zahlreichen in den letzten Jahren ausgeführten Brückenbauten seien hier einige aufgezählt:

1. Zweigleisiger Eisenbahn-Viadukt über das Kannerbachtal in Lothringen. Länge des Viaduktes 262,0 m, Höhe über Talsohle 23,0 m (Abb. 5).
2. Zweigleisiger Eisenbahn-Viadukt über das Villersbachtal in Lothringen. Länge des Viaduktes 172,0 m, Höhe des Viaduktes über Talsohle 25,0 m, Eisengewicht ca. 1000 t, Bauzeit 1904—1905.
3. Zweigleisiger Eisenbahn-Viadukt über das Valliérestal in Lothringen. Länge des Viaduktes 279,0 m, Höhe des Viaduktes über Talsohle 27,0 m, Eisengewicht ca. 1650 t, Bauzeit 1904—1905.
4. Königsbrücke über die Elbe bei Magdeburg (Straßenbrücke; Zweigelenkbogen ohne Zugband). 1 Öffnung von 135,0 m und 2 Öffnungen von je 28,5 m, Eisengewicht ca. 1100 t, Bauzeit 1900—1901 (Abb. 6 und 7).
5. Kaiserbrücke über den Rhein bei Mainz (zweigleisige Eisenbahnbrücke, Zweigelenkbogen mit Zugband). 2 Öffnungen von je 116,8 m, Eisengewicht ca. 2400 t, Bauzeit 1902—1903.

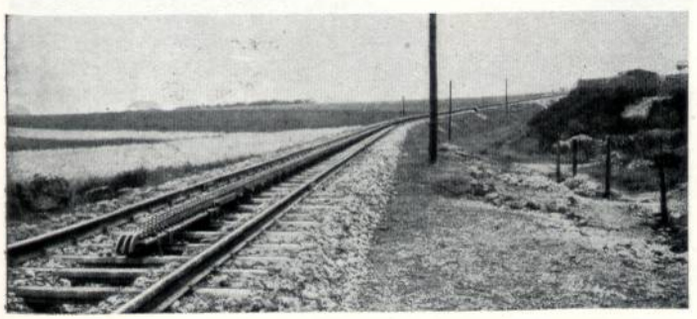


Abb. 10. Die Harzbahn Blankenburg-Tanne der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft. Die erste der Zahnstangenbahnen nach System Abt. Erbaut 1884—1886.

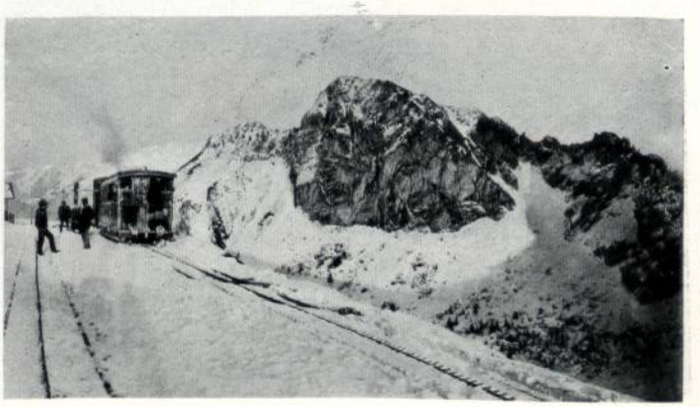


Abb. 11. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Station der Glion-Rochers de Naye-Bahn, Schweiz.
Größte Steigung 220 ‰. Erbaut 1891.

6. Südbrücke über den Rhein bei Cöln (zweigleisige Eisenbahnbrücke Auslegerzweigelenkbogen mit Zugband). 1 Mittelöffnung von 165,0 m und 2 Seitenöffnungen von je 101,5 m, Eisengewicht ca. 4200 t, Bauzeit 1908—1909 (Abb. 8 und 9).

Es würde zu weit führen, alle größeren Bauwerke aufzuzählen, es sind deren nach dem In- und Auslande zu viele geliefert.

Als besondere Spezialität wird die Verstärkung von Brücken ausgeführt, je nach den Verhältnissen mit oder ohne Aufrechterhaltung des Betriebes, sowie mit oder ohne Unterrüstung.

Die Vergrößerung der Zuggewichte in den letzten Jahren zwang fast alle Eisenbahnverwaltungen im In- und Auslande, ihre älteren Brückenbauwerke entweder zu verstärken oder auszuwechseln.

Die Dortmunder Union hat viele derartiger Arbeiten — manche unter den schwierigsten Verhältnissen — erfolgreich durchgeführt. Erwähnt sei hier nur eine im Jahre 1911 durchgeführte Arbeit, nämlich die Verstärkung der in den Jahren 1876—1879 erbauten schon erwähnten Brücke über die Weichsel bei Graudenz. Das Gesamtgewicht dieser Brücke beträgt nunmehr nach Einbau von ca. 4000 t Verstärkungsmaterialien rund 12 240 t.

Die Verstärkung wurde durchgeführt unter Aufrechterhaltung des Betriebes und ohne Unterrüstung, da die Weichsel wegen ihres Hochwassers und häufig auftretenden Eisganges das Schlagen einer Rüstung nicht gestattete.



Abb. 12. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Kalmuttunneleingang der Hunsrückbahn Boppard-Castellaun.
Größte Steigung 60 ‰. Erbaut 1908.

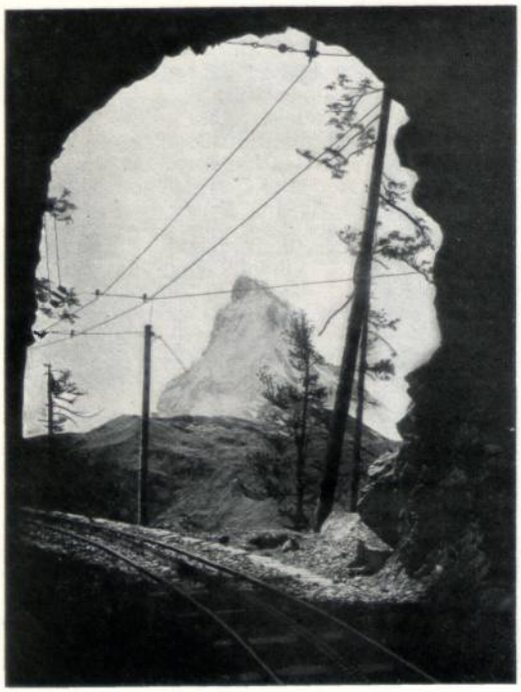


Abb. 13. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Tunneldurchblick auf das Matterhorn, Gornergratbahn, Schweiz.
Größte Steigung 200 ‰. Erbaut 1896—1897.

Zu der Ausführung von Brückenbauten jeder Art gesellte sich die Lieferung von Eisenkonstruktionen für den Hochbau, die auf gleicher Höhe steht.

Mächtige weitgespannte Bahnsteighallen, z. B. die von Cöln a. Rh. und Bremen usw. sowie sonstige Eisenkonstruktionen, als Lokomotivschuppen, fahrbare Brücken für Lokomotivbekohlungs-Anlagen u. a. m. vermitteln die direkte Verbindung mit dem Eisenbahnwesen. — Die Abteilung Brückenbau betreibt als besondere Spezialität die Lieferung von Oberbaumaterialien für

Zahnstangenbahnen nach System Abt.

Unter den wenigen von den mannigfach entstandenen Zahnstangen-Systemen, die heute noch verwendet werden, hat unstreitig das System Abt die größte Verbreitung erlangt, eine Folge seiner unbedingten Zuverlässigkeit, seiner Anpassungsfähigkeit und seiner Billigkeit.

Die Dortmunder Union hat nun von Anfang an mit dem Erfinder dieses Systems, Herrn Dr. ing. Roman Abt, zusammengearbeitet und mit ihm vereint



Abb. 16. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Ferrocarriles Trasandino por Juncal y Trasandino Argentino.
Größte Steigung 80 ‰. Erbaut 1890—1907.



Abb. 14. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Eulengebirgsbahn.
Größte Steigung 60 ‰. Erbaut 1900.



Abb. 15. Zahnstangenbahn nach System Abt.
Ferrocarril de Arica à La Paz (Chile-Bolivien).
Größte Steigung 60 ‰. Erbaut 1910—1911.

Zahnstangenbahnen, System Abt, in aller Herren Länder erbaut; sie nimmt daher mit Recht auf diesem Gebiete eine führende Stellung ein.

Die beigefügten Abbildungen zeigen einige Ausführungen von Zahnstangenbahnen, deren Gesamtlänge weit über 1000 km beträgt.

Spundbohlen System Larssen.

Eine weitere Spezialität der Abteilung Brückenbau ist die Herstellung von Spundwänden nach dem System Larssen. Die Konstruktion hat sich für Quai-, Ufer- und Schleusenmauern, bei schwierigen Gründungen usw. aufs Beste bewährt. Siehe Abbildungen 18—20.

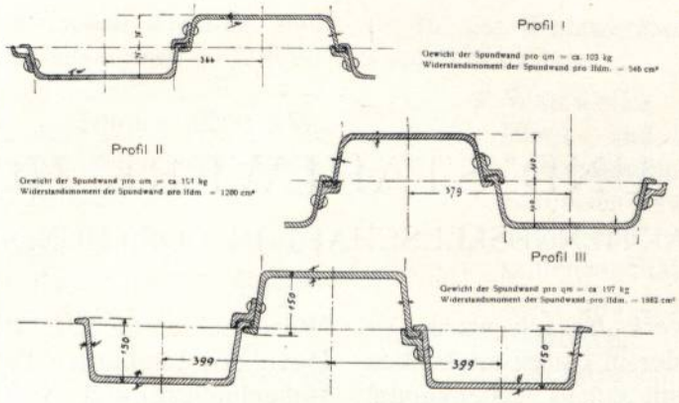


Abb. 17. Profile der Spundwandeisen nach System Larssen.

b) Abteilung Weichenbau.

Diese Abteilung gehört zu den leistungsfähigsten Deutschlands; sie führt Weichen jeder Konstruktion in Normal- und Schmalspur für Staats- und Privatbahnen aus, sowohl 2- und 3- als auch 4-schienig, ferner Schiebebühnen und Drehscheiben.



Abb. 18. Ufermauer aus Spundwandeisen nach System Larssen. Sandlagerplatz am Werderdamm in Bremen.



Abb. 19. Ufermauer aus Spundwandeisen nach System Larssen. Eine Anordnung der Verankerung.



Abb. 20. Wasserabschluß aus Spundwandeisen nach System Larssen. Gründung der Brückenpfeiler für die neue Donaubrücke i. Ulm.

c) Abteilung Waggonbau.

Auch diese Abteilung ist durch ihre Lieferungen für Staats- und Privatbahnen des In- und Auslandes wohlbekannt. Sie liefert Personen-, Post-, Gepäck- und Güterwagen für Eisenbahnen, sowie auch Straßenbahnwagen und Selbstladewagen, alles in modernster, solidester, allen Ansprüchen gerecht werdender Ausführung. Daneben betreibt diese Abteilung als besondere Spezialität den Bau von Hüttenwagen aller Art, Bierwagen und Kesselwagen für jede Art Flüssigkeiten.

d) Federn- und Schraubenfabrik.

In der modern eingerichteten Federnfabrik werden Federn für Eisenbahnfahrzeuge aller Art den vorgeschriebenen Abmessungen und Belastungen entsprechend hergestellt und geprüft.

Die Schraubenfabrik liefert seit Jahrzehnten Schienenbefestigungsmaterial für Eisen- und Holzoberbau, wie Laschen-, Haken- und Schwellenschrauben (Tirefonds) sowie Schienennägel für Normal- und Kleinbahnen, ferner Maschinenschrauben, Versenkschrauben und Anschweißenden aller Art.

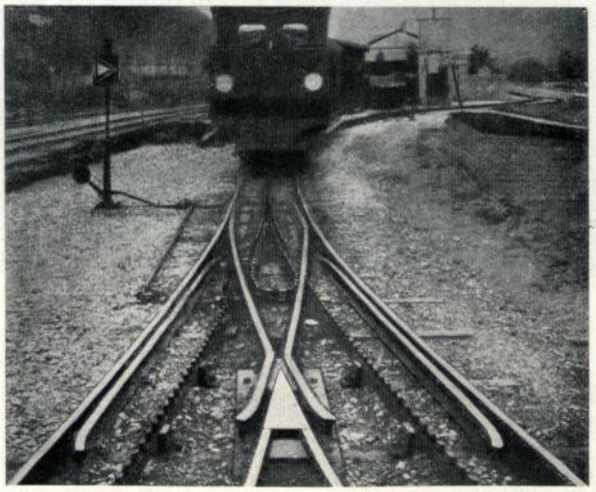


Abb. 21. Zahnstangenweiche nach System Abt. Station Capolago der Generosobahn, Schweiz. Erbaut 1889—1890.

e) Radsatzfabrik.

Diese Fabrik ist eine der ältesten Deutschlands. An der Verbesserung und Entwicklung der Eisenbahn-Betriebsmittel hat sie insofern führend mitgewirkt, als sie die Anregungen der Behörden und der Fahrzeugbau-Anstalten vielfach mit Erfolg in die Praxis übertragen und auch ihrerseits anregend gewirkt hat.

Während noch im Jahre 1893 auf der Weltausstellung in Chicago verschiedene Lokomotiv- und Waggonradsätze mit schweißeisernen Rädern der Firma prämiert werden konnten, ging die Abteilung schon im Jahre 1895 zur Fabrikation von Stahlform-Gußrädern über und wurde auch bald darauf zu Staatslieferungen derartiger Lokomotivradsätze zugelassen, womit sie zu den ersten Werken zählte, die solche Radsätze lieferten.

Als oberster Grundsatz gilt bei der Herstellung des so wichtigen Eisenbahnmaterials die Erreichung unbedingter Zuverlässigkeit bezw. des Höchstmaßes der Genauigkeit. Angeregt durch die Anforderungen des modernen Lokomotivbaues sind jetzt tatsächlich Genauigkeitsgrade erreicht, die man vor einem Jahrzehnt allgemein noch nicht für erforderlich und möglich hielt.

EISEN- UND STAHLWERK HOESCH

AKTIENGESELLSCHAFT IN DORTMUND.

Das *Eisen- und Stahlwerk Hoesch* wurde im Jahre 1871 von Mitgliedern der in Düren ansässigen Familie Hoesch gegründet mit einem Aktienkapital von 3 600 000 M., das in den Jahren 1895, 1897, 1899 und 1907 Erhöhungen erfuhr und heute 16 800 000 M. beträgt. An der Berliner Börse wurden die Aktien im Jahre 1896 eingeführt. Zur Zeit werden etwa 10 500 Beamte und Arbeiter beschäftigt und der Grundbesitz beträgt rund 300 ha. An Wohlfahrts-Einrichtungen bestehen:

1. eine Pensions-, Witwen- und Waisenkasse für Beamte,
2. die Invaliden-, Witwen- und Waisenunterstützungskasse für Arbeiter,

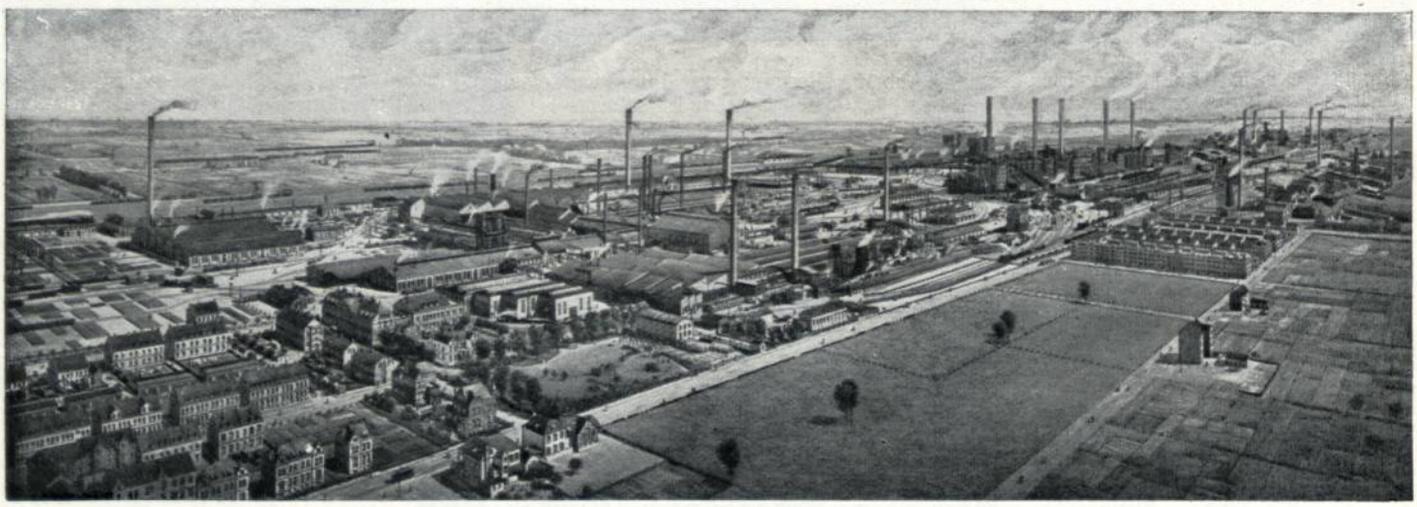


Abb. 1. Eisen- und Stahlwerk Hoesch.

3. Familien-Krankenkasse für Bergarbeiter,
4. Albert-Hoesch-Stiftung zur Unterstützung hilfsbedürftiger Beamten, Arbeiter und deren Familie,
5. Sparkasse für Arbeiter,
6. Speiseanstalt nebst geheizten Speisetransportwagen und Milchausschank,
7. Kleinkinderschule.

Ursprünglich bestand nur die Hüttenanlage in Dortmund mit 300 Arbeitern und umfaßte ein Bessemerwerk mit 3 Konvertern von je 6 t, ein Hammerwerk, ein Walzwerk für Schienen, Schwellen u. dgl. Im Jahre 1883/84 wurde ein Thomasstahlwerk erbaut, im Anschluß daran eine Reihe von Walzenstrassen. Im Iahre 1895 entstanden die ersten Martinöfen und 1898 wurden, um den Kohlenbedarf zu decken, die benachbarten Zechen der Gewerkschaft „Vereinigte Westfalia" erworben, im Jahre 1907 wurden die Anlagen des Limburger Fabrik- und Hüttenvereins in Hohenlimburg und Neuoege durch Verschmelzung der Gesellschaft angegliedert. Die Erze werden zum größten Teil aus Bergwerken, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, in Frankreich, Lothringen und Schweden, der Rest durch Kauf aus verschiedenen Bezirken erworben. Zur Zeit werden betrieben außer den zur Gewinnung der Kohlen und Herstellung des Koks vorhandenen Zechen und Anlagen 5 Hochöfen, ein Thomaswerk, ein Martinwerk, verbunden mit Stahlformgießerei und 12 Walzenstrassen.

Das im nördlichen Stadtbezirk *Dortmund* an der Ostseite der Eisenbahnstrecke Dortmund-Gronau gelegene *Hüttenwerk* bildet eine zusammenhängende Fläche von rund 103 ha.

In der *Kokerei* sind

220 Koksöfen, davon 160 Öfen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen,
6 Koksausdrückmaschinen und
3 Anlagen zur Gewinnung von Teer und schwefelsaurem Ammoniak.

Ihre Jahreserzeugung beträgt 220 000 t Koks außer den Nebenerzeugnissen.

Die *Hochofenanlage,* in der jährlich 400 000 t Roheisen erzeugt werden, besteht aus

5 Hochöfen von je 230—350 t Tagesleistung,
25 Cowperapparaten,
6 Dampfgebläsemaschinen von insgesamt 7000 PS und
5 Gasgebläsemaschinen von insgesamt 8000 PS.

In der zugehörigen *elektrischen Zentrale* sind
4 Dampfdynamos von zusammen 1100 KW. und
10 Gasdynamos von zusammen 9200 KW.
aufgestellt, so daß die gesamte elektrische Kraft-erzeugung somit 10 300 KW. beträgt.

Aus der Hochofenschlacke werden in einer *Schlackensteinfabrik* jährlich etwa 6 000 000 Mauersteine von normaler Form gewonnen.

Des weiteren sind 2 *Roheisenmischer* von je 200 t und 2 von je 800 t Inhalt vorhanden.

In der *Walzwerksanlage* und den Adjustagen werden betrieben
2 Walzwerke mit je einer Reversier-, Block- und Fertigstraße für Formeisen, Eisenbahnoberbau, Halbzeug, schweres Stabeisen usw.,
1 Triostraße für Formeisen, Grubenschienen, Stabeisen usw.,
1 Vor- und 2 Fertigstraßen für Stab- und Feineisen,
2 Blechstraßen für Fein- und Mittelbleche,
1 Walzwerk für Draht und Feineisen.

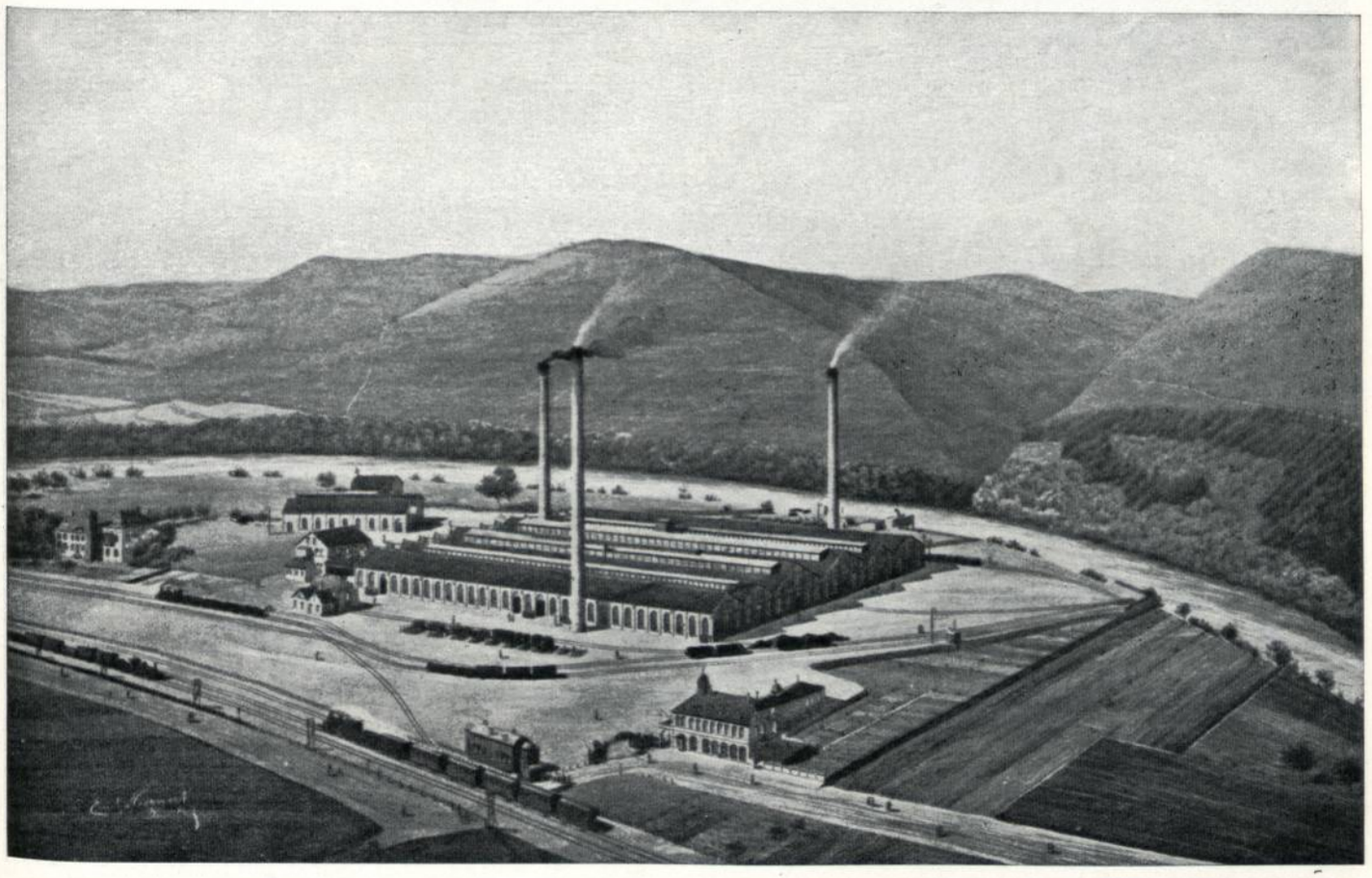


Abb. 2. Neuoege.

Das *Thomaswerk* mit einer jährlichen Erzeugung von 300 000 t Thomasstahl besteht aus
4 Konvertern von je 13,5 t,
2 Kupolöfen,
1 Kalkringofen mit 30 000 t Jahresleistung,
2 Dampfgebläsemaschinen von zusammen 3100 PS. und
2 Dampfgießwagen.

Im *Martinwerk,* das mit einer Stahlformgießerei verbunden ist, werden jährlich 150 000 t Martinstahl hergestellt. Zu ihm gehören
13 Gaserzeuger,
6 Siemens-Martinöfen von je 16—30 t,
2 elektrische Beschickungsmaschinen und
1 Dampfgießwagen.

Im *Hammerwerke* sind
8 Dampfhämmer von 10—200 Ztr. Fallgewicht,
2 Luftdruckhämmer von 2 und 10 Ztr. Fallgewicht
im Betriebe.

Die *Werkstätten* sind unter anderen ausgerüstet mit 56 Drehbänken, 9 Shapingmaschinen, 5 Stoßmaschinen, 5 Hobelmaschinen, 28 Bohrmaschinen und 17 Fräsmaschinen.

In der *Phosphatmühle* werden jährlich 90 000 t Phosphatmehl auf 4 Kugelmühlen und 1 Rohrmühle hergestellt.

Die *Fabrik feuerfester Steine* liefert im Jahre 15 000 t.

Die *Dampfkesselanlagen* des Hüttenwerks haben zusammen 130 festliegende Kessel mit 13 800 qm Heizfläche und betreiben 88 Dampfmaschinen von zusammen 40 000 Pferdestärken.

Zum *Eisenbahnbetriebe* dienen 13 Normal- und 12 Schmalspurbahnlokomotiven und 2 elektrische Normalspurlokomotiven.

Von den *elektrischen Zentralen* werden 415 Motoren bis zu 2000 PS. angetrieben, außerdem 528 Bogen- und 4000 Glühlampen gespeist. Zur Bedienung der einzelnen Betriebe dienen 84 Laufkrane bis zu 45 t Tragfähigkeit.

Desgleichen sämtliche Rund-, Halbrund-, Quadrat- und Dreieck-Drahtsorten in jeder Härte in Ringen, Runddraht auch gestreckt. Rund-, Quadrat- und Flacheisen in jeder Stärke und Breite, Roststabeisen, Bolzeneisen usw. Alle Formeisensorten, Grubenschienen, glatte und Riffelbleche.

Die Hammerwerke fertigen Schmiedestücke jeder Art und Größe bis zu einem Einzelgewicht von 7000 kg sowohl roh wie auch bearbeitet. Desgleichen stellt die Stahlformgießerei alle vorkommenden Gußstücke bis zu einem Einzelgewicht von 30 000 kg roh und bearbeitet her. Von der

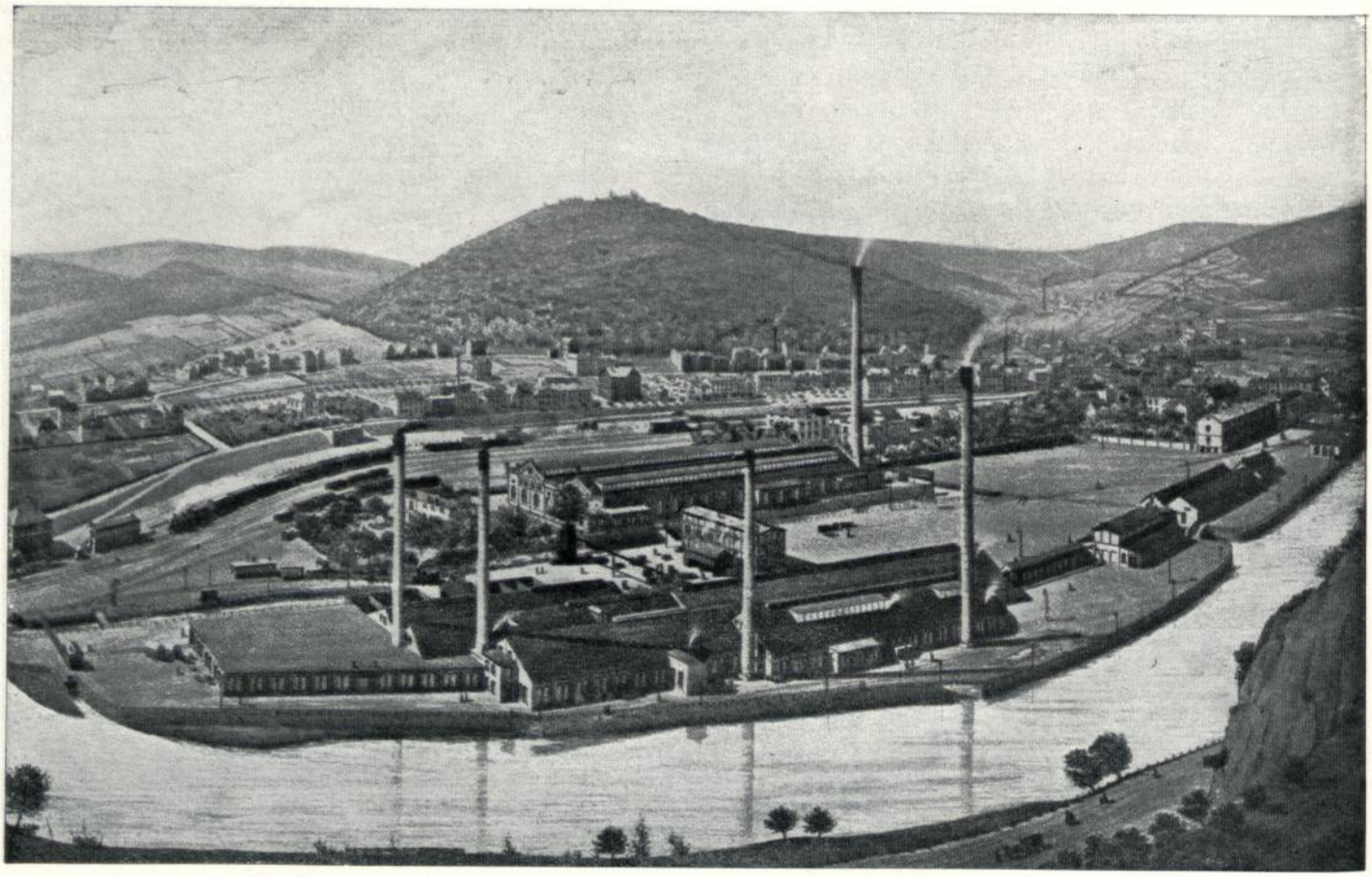


Abb. 3. Hohenlimburg.

In *allen Betrieben* des Hüttenwerks befinden sich Speise-, Wasch- und Baderäume für die durchschnittlich beschäftigten ca. 4700 Arbeiter.

Die *Herbeischaffung* der Rohmaterialien für die Hochöfen erfolgt auf Pfeilerbahnen, zum Teil unter Verwendung eigener Selbstentladewagen.

Die Kohlen und Koks werden mittels Drahtseilbahn und Schleppbahn von der nahe gelegenen eigenen Zeche Kaiserstuhl II direkt zu den Hochöfen befördert.

Im Dortmunder Walzwerk werden hergestellt: Für den Eisenbahnoberbau Schienen, Radlenker, Schienenlaschen, Querschwellen, Weichenschwellen, Unterlags- und Weichenplatten. Ferner als Halbzeug vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel usw. in sämtlichen Härtegraden.

Fabrik feuerfester Steine werden Kesselsteine, Koksofen-, Schweißofen-, Kupolofensteine sowie Chamotte- und Silikasteine für Martinöfen usw. geliefert, während in der Schlackensteinfabrik Mauersteine aus granulierter Hochofenschlacke hergestellt werden.

Im Limburger Fabrik- und Hüttenverein werden auf 8 Walzenstraßen aus Qualitätsstahl in allen Härtegraden Bandeisen, Bandstahl, ferner Profile usw. für Fahrrad-, Nähmaschinen- und Automobilzwecke, Kutschwagen- und Kinderwagenfedern gewalzt. Außerdem wird hier auch Messer-, Scheren-, Glocken-, Hammer-, Griff-, Gabel- und Dezimalwagenstahl in den verschiedensten Handelsformen, sowie Heurechen-, Gestein-, Holzbohr-, Rohrring- und Korsettfederstahl gewalzt.

Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen.

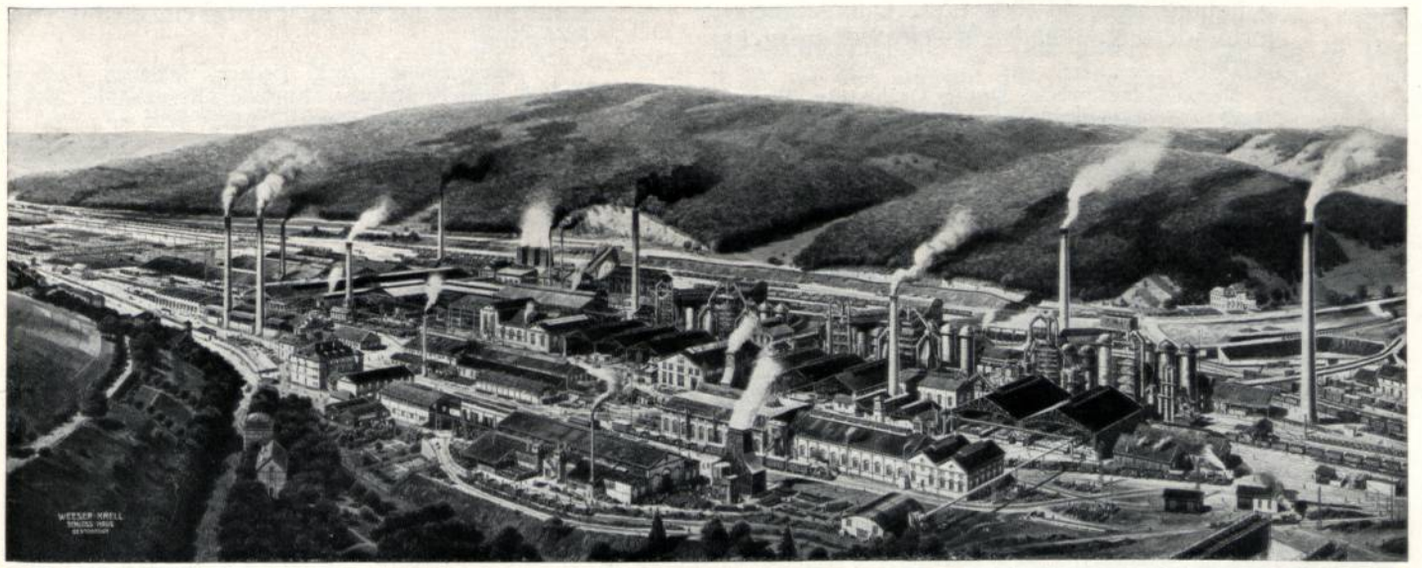


Abb. 1. Gesamtansicht der Düdelinger Werksanlagen.

Der *Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen* wurde am 25. Juli 1882 gegründet. Das Aktienkapital von 9 Millionen Franken (18 000 Aktien von je 500 Frcs.) wurde gemäß den statutarischen Bestimmungen aus den Gewinnen an die Aktionäre zurückgezahlt, so daß heute einschließlich der 14 000 Gründungsanteile, welche den Genußanteilen gleichgestellt sind, insgesamt 32 000 gleichberechtigte Genußanteile bestehen. Die Obligationsschuld beträgt 19 000 000 Franken. Der Sitz der Gesellschaft sowie die Direktion sind in Düdelingen. Das Geschäftsjahr läuft vom 1. Mai bis zum 30. April.

Der *Bergwerksbesitz* der Gesellschaft setzt sich aus folgenden Gruben zusammen:

1. die Gewerkschaft Adelheid bei Algringen (Lothringen),
2. die Grube Oettingen-Erweiterung bei Wollmeringen (Lothringen),
3. die Grube Kraemer bei Wollmeringen, welche sich unmittelbar an die Grube Oettingen-Erweiterung anschließt und seit 1908 in Betrieb ist,
4. die Gruben Honsbusch und Kirschberg bei Differdingen in Luxemburg,
5. die in Düdelingen dicht am Werke gelegenen Gruben, welche das Erz teils im Stollenbetrieb, teils im Tagebau fördern.

Durch langjährigen Lieferungsvertrag sicherte sich die Gesellschaft ihren Koksbedarf, außerdem besitzt sie mit dem Eicher Hüttenverein zusammen das Kohlenbergwerk Gewerkschaft Norbert Metz in Aldenhoven bei Aachen.

Die *Hochofenlage* begreift 6 Hochöfen mit einer täglichen Produktion von 800 Tonnen. Das gewonnene Roheisen wird größtenteils im Stahlwerk weiter verarbeitet. Der Gebläsewind wird durch vier 1000 PS. Körting Gasgebläsemaschinen sowie eine 1000 PS. Dampfmaschine, welcher eine 1000 PS. Abdampfturbine angegliedert ist, erzeugt.

Das Reinigen der Hochofengichtgase erfolgt in Holzwollskrubbern sowie Gichtgasreinigern nach den Systemen Bian, Theisen und Halbergerhütte. Der Hochofengichtstaub wird nach dem Schuhmacher'schen Chlormagnesium-Verfahren briquettiert und wieder verhüttet.

Das *Stahlwerk,* welches mit der Hochofenanlage in derselben Axe liegt, wurde 1907 vollständig umgebaut. Zwei 150 t fassende ungeheizte Mischer nehmen das Roheisen auf. Dasselbe wird in drei 25 t fassenden Convertern und zwei 25 t fassenden Siemens-Martinofen zu Stahl verarbeitet. Die Mischer-Thomas- und Martinanlagen werden durch drei 40 tönnige Laufkrane gemeinschaftlich bedient, welche den Roheisen- und Stahltransport sowie das Gießen des Stahles besorgen. Dieser wird in die Kokillen zu Blöcken von 850—2600 kg auf Gießwagen gegossen. Bemerkenswert sind auch die Kalkzufuhranlage sowie die neue Dolomitanlage und die Elektromagnetische Separationsanlage. *Der Walzensinter wird mit Kalkhydrat* nach dem Verfahren „zur Behandlung heißgehender Einsätze in der basischen Beßmerbirne durch Zusatz von eisenoxydhaltigen Stoffen und Kalk zwecks Abkürzung des Nachblasens", Patent No. 197 591, Klasse 18 b, Gruppe 16, zu Briquetts gepreßt und im Converter zum Abkühlen der Chargen verwandt.

Rechtwinklig zum Stahlwerk schließt sich die Stripperanlage an. Zwei elektrische Stripperkrane und ein Ingotstransportkran bedienen die Tiefgruben, welche aus zwei Gruppen von je 25 ungeheizten Gruben bestehen, sowie die 3 Stoßheizöfen des Walzwerkes.

Im Stahlwerk werden folgende Stahlqualitäten hergestellt:

No. 00. *Kohlenstoff* unter 0,1 %, *Flußeisen.*
Best-Best mit 37 bis 39 kg Festigkeit, 25 bis 35 % Dehnung und 65 bis 70 % Querschnittsverminderung.
Verwendungszweck: feinster Draht.

Extra weich mit 38 bis 40 kg Festigkeit, 25 bis 30 % Dehnung und 60 bis 65 % Querschnittsverminderung.

Verwendungszweck: feiner Draht, Drahtstifte, Nieten, Bandeisen, Nägel, Schneideisen, Schuhbeschläge, Schraubenbolzen, Kunstschmiedestücke u. ä.

Weich mit 38 bis 42 kg Festigkeit, 20 bis 30 % Dehnung und 55 bis 65 % Querschnittsverminderung, *sehr leicht schweißbar*, nicht härtbar.

Verwendungszweck: Draht, Drahtstifte, Nieten, Nägel, Schraubenbolzen, Hufeisen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten, Maschinenstücke, Bleche, Röhren, Ketten, Hacken, Spaten, Schaufeln (mit Schweißstellen), Träger, Form- und Handelseisen, Konstruktionseisen u. ä.

No. 3. *Kohlenstoff* 0,25 bis 0,30 %, gut härtbarer Stahl mit 50 bis 58 kg Festigkeit, 22 bis 16 % Dehnung.

Verwendungszweck: Schienen, Bandagen, Federn, Sensen, Klingen, Pflugscharen, Spaten, Schraubenschlüssel, Scheren u. ä.

No. 4. *Kohlenstoff* 0,30 bis 0,35 %, zäher Werkzeugstahl mit 55 bis 60 kg Festigkeit, 20 bis 14 % Dehnung.

Verwendungszweck: Federn, Schienen, Kolben- und Schieberstangen, Kurbeln, Kreuzköpfe, Beile, Pickel, Äxte, Pflugscharen, Holzraspeln u. ä.

No. 5. *Kohlenstoff* 0,35 bis 0,40 %, mittelharter Werkzeugstahl mit 60 bis 70 kg Festigkeit, 18 bis 12 % Dehnung.

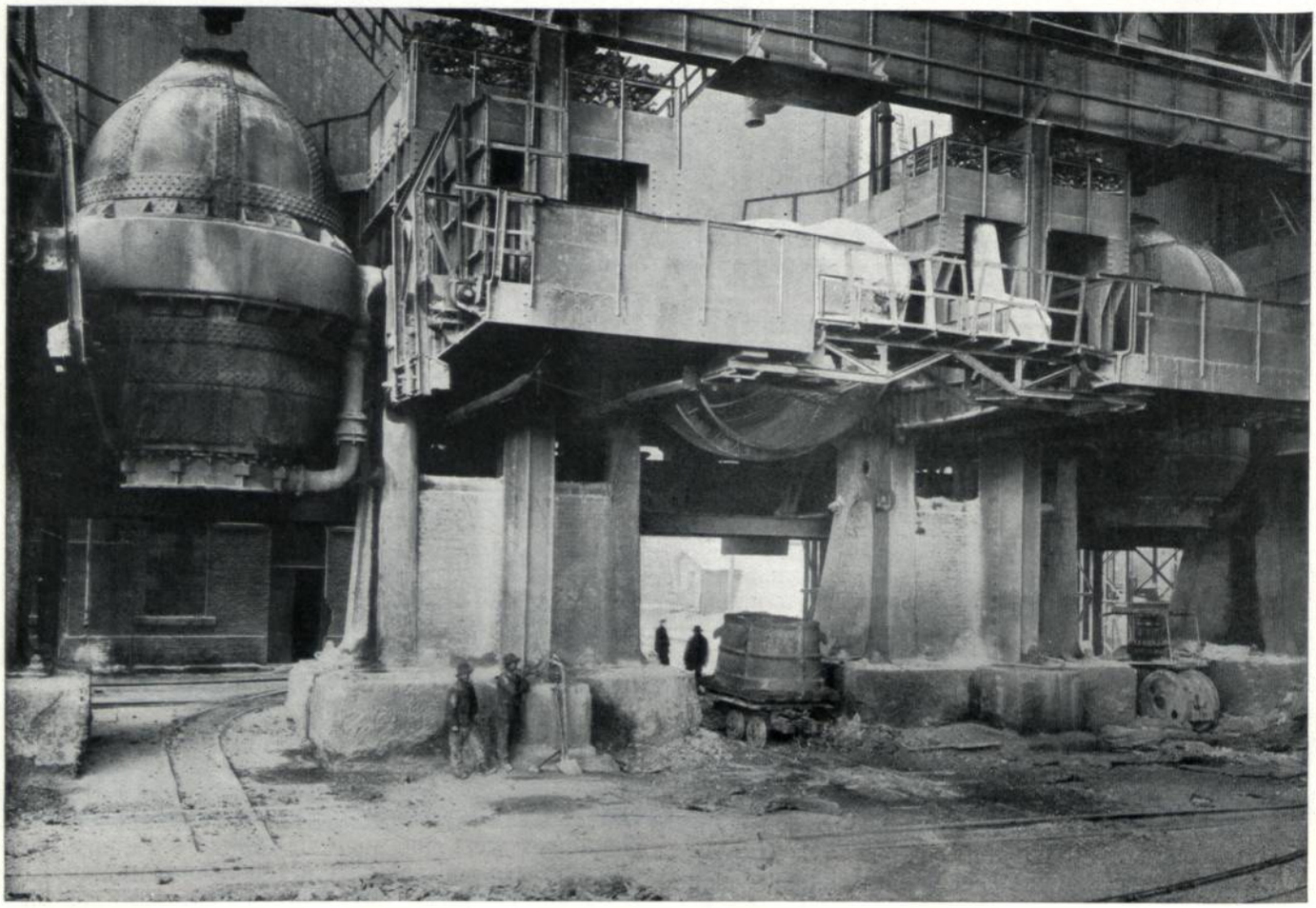


Abb. 2. Thomas-Stahlwerksanlage.

No. 0. *Kohlenstoff* 0,10 bis 0,15 %, Hartflußeisen mit 40 bis 45 kg Festigkeit, 27 bis 20 % Dehnung, schweißbar, nicht härtbar.

Verwendungszweck: Eisenbahnschwellen, Zaundraht, Netze, Laschen, Bleche, Maschinenteile, Unterlagsplatten u. ä.

No. 1. *Kohlenstoff* 0,15 bis 0,20 %, weicher Stahl mit 43 bis 47 kg Festigkeit, 26 bis 20 % Dehnung, etwas schweißbar und härtbar.

Verwendungszweck: Spaten, Karsten, Schaufeln (getrieben), Maschinenstücke, Gewehrläufe, Griffstahl, Rechenzinken, Grubenschienen, geknotete Sprungfedern u. ä.

No. 2. *Kohlenstoff* 0,20 bis 0,25 %, mittelharter Stahl mit 48 bis 55 kg Festigkeit, 24 bis 18 % Dehnung, ziemlich härtbar.

Verwendungszweck: geknotete Sprungfedern, Maschinenteile, Beile, Schaufeln, Spaten, Schienen, Gewehrläufe, Pflugscharen u. ä.

Verwendungszweck: Schienen, Äxte, Beile, Hämmer, Federn, Bandagen, Feilen, Klingen u. ä.

No. 6. *Kohlenstoff* 0,40 bis 0,45 %, harter Werkzeugstahl mit 65 bis 75 kg Festigkeit, 16 bis 10 % Dehnung.

Verwendungszweck: Schienen, Pflugscharen, Federn, Steinbohrer, Stechmeißel, Hobeleisen, Feilen, Radreifen u. ä.

No. 7. *Kohlenstoff* 0,45 bis 0,50 %, sehr harter Werkzeugstahl mit 70 bis 80 kg Festigkeit, 12 bis 8 % Dehnung.

Verwendungszweck: Meißel, Feilen, Federn, Steinhauerwerkzeuge, Regenschirmdraht, Stollen, Bohrer, Scheren, Sägeblätter u. ä.

Das *Grobwalzwerk* zählt 4 Straßen.

Die 1050er Blockstraße walzt Blöcke im Gewichte von 2500—2600 kg zu Handelsblooms oder vorgeblocktem Material für die Knüppelstraße.

Auf der elektrisch angetriebenen 650er Triostraße werden Knüppel von 45—112, Träger und U-Eisen von 160—220 mm, sowie Platinen von 150 bis 250 mm Breite hergestellt.

Straße III, eine 850er Umkehrstraße mit eigenem Blockgerüst, walzt Blöcke von 1300—2200 kg zu Schienen von 23—58 kg und Träger von NP. 23—45 und U-Eisen von NP. 22—30 aus.

Die Straße IV, eine 650er Triostraße mit 3 Gerüsten, walzt Blöcke von 850—900 kg, sowie Vorblöcke von 550—800 kg zu Trägern und U-Eisen von NP. 10—22 und Schwellen, Schienen, Laschen, Rundeisen, Unterlagsplatten usw. aus.

Das *Feinwalzwerk* umfaßt 3 Straßen.

Eine 525er Straße walzt Flach- und Bandeisen von 100—151 mm Breite, Quadrateisen von 64—80, Rundeisen von 65—100. Ferner dient die Straße als Vorstrecke der 355er Straße beim Walzen von Grubenschienen und Schwellen sowie von kleinen Trägern und U-Eisen. Auf der 355er Straße werden Rund- und Quadrateisen von 20—65, Rund- und Flacheisen von 38—100, Winkel 35×35 bis 60×60 gewalzt. Die 265er Triostraße, welche 275 Umdrehungen macht, walzt Rund- und Quadrateisen von 8—25, Flach- und Rundeisen von 16—50, kleine Laschen und Schwerteisen.

Zur *Oberbaufabrikation* sei noch folgendes erwähnt:

Grubenschienen von 5 bis zu 11 kg p. M. samt den dazugehörigen Laschen sowie Grubenschwellen werden auf den 525er und 355er Straßen gewalzt.

Kleinbahnschienen von 13—25 kg p. M. auf der 650er Straße, Vignolschienen sowie Zahnstangeneisen von 23—58 kg p. M. auf der 850er Straße.

Die dazugehörigen Laschen und Unterlagsplatten werden teilweise auf der 650er Straße gewalzt. Großbahnschwellen in den Gewichten von 16 bis 31 kg p. M. werden alle auf der 650er Straße gewalzt.

Zur Herstellung der Schienen werden zum Teil Vorblöcke verwendet, welche in Stoßöfen gewärmt werden, zum Teil auch Rohblöcke im Gewichte von zirka 900 kg auf der 650er Straße und bis zu 2300 kg auf der 850er Straße. Die Vignolschienen werden in Längen von zirka 50 m pro Block gewalzt und in Längen von 18 m geliefert.

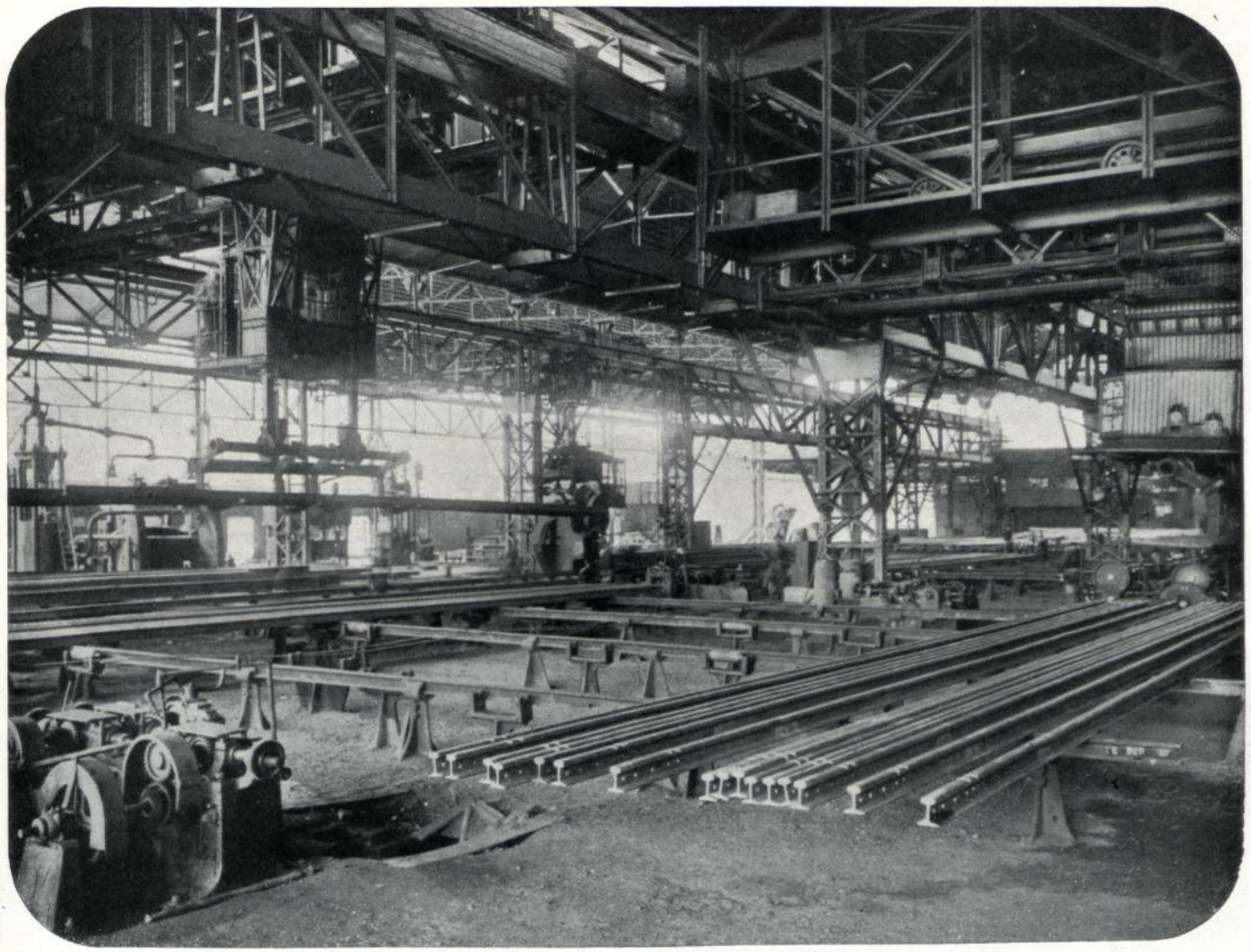


Abb. 3. Adjustage der Walzwerke in Düdelingen.

Am Fertigrollgang der 850er Straße stehen 3 Sägen und an demjenigen der 650er Straße 2 Sägen sowie eine vertikale Schere. Am Ende desselben steht eine moderne Schwellenpresse.

Die Schienen werden von den Rollgängen mittels elektrisch angetriebenen Schleppern auf 2 Warmbetten von zirka 50 m Breite abgezogen, wo 2 Pratzenkrane dieselben zur Adjustage bringen. Die Schienen- und Trägeradjustage liegt in der Verlängerung der Walzwerkshallen. Die Richtpressen, Fräß- und Bohrmaschinen sind in 2 Grupen so angeordnet, daß die auf 2 Richtpressen gerichteten Schienen zuerst auf 4 seitlich zu-

einander verschobenen Fräsmaschinen gefräßt und weiter seitlich auf 4 Bohrmaschinen gebohrt werden. Ein Auslegerkran von 19,50 m Spannweite transportiert die fertig adjustierten Schienen aus den Hallen heraus auf's Lager und übergibt dieselben einem Kran von 46 resp. 61,50 m Spannweite, welche dieselben zur Abnahme lagern und nach der Abnahme auf den Normalspurgleisen verladen. Da die Kranbahnen des Lagers nur die Verlängerung derjenigen der Hallen sind, und sich auf 300 m Länge erstrecken, ist ein rascher Transport und ein flottes Arbeiten im Walzwerk gesichert. Außer den genannten Maschinen steht in der Adjustage eine dritte Richtpresse sowie eine Richtmaschine von Klingelhöfer zum Richten von Trägern und U-Eisen. Die Schwellenpresse steht, wie bereits angedeutet, am Ende des zirka 80 m langen Rollgangs der 650er Straße. Dieselbe schneidet und kappt die Schwellen, welche von Auswerfern, deren Bewegungen durch diejenigen der Kappmaschine geregelt sind, in eine Mulde geworfen werden, von wo ein drehbarer Laufkran dieselben auf die Schwellenwarmlager bringt. An dieses Lager schließt sich die eigentliche Schwellen- und Laschenhalle an mit ihren Stanzen, Scheren und Richtpressen, wo die Schwellen, wenn nötig, gerichtet, dann gelocht und fertiggestellt werden. In derselben Halle werden auch die Laschen und Unterlagsplatten geschnitten, gelocht, geklinkt. Dieselben werden alle nach der Bearbeitung ausgeglüht.

Die Feineisenadjustage hat außer den notwendigen Scheren eine Richtpresse, welche wie diejenigen der großen Adjustage doppelseitig ist, eine Richtmaschine für kleine Winkeleisen sowie eine Stanzmaschine zum Fertigstellen der Grubenschienen, Schwellen und Laschen.

Die *elektrische Zentrale* besteht aus 4 einfachwirkenden Gasdynamos von zusammen 3000 PS, 3 doppelwirkenden Nürnberger Gasmaschinen von zusammen 5750 PS, einer Dampfturbine von 950 PS.

Besondere Beachtung verdient die *Vorwärmeranlage*. Zur Rückgewinnung der Wärme der Ausströmgase wurden die 3 großen Gasmaschinen mit Vorwärmer (Patent No. 222 278) ausgerüstet. Die Vorwärmer nebst Speisepumpen sind auf praktische Weise im Untergeschoß des Gasmaschinenhauses untergebracht.

Eine Wasserreinigeranlage von 60 cbm/Stde. dient zur Reinigung des Speisewassers. Diese patentierte Vorwärmerzentrale dient zur direkten Speisung *sämtlicher* Hochofendampfkessel, so daß diese Kessel, welche ehedem kaltes Rohwasser zugeführt erhielten, je nach Betrieb nunmehr mit Reinwasser von 80—150 Grad Celsius gespeist werden.

Außer Reparatur- und Konstruktionswerkstätte für eigene Zwecke besitzt die Gesellschaft eine *Gießereianlage*, welche im Jahre 1901 als Ersatz für eine kleine ältere Anlage erbaut wurde und sämtliche Gußstücke aus Grauguß, Rotguß, Bronze und Weißmetallegierungen für den eigenen Bedarf des Werkes herstellt. In derselben sind 3 Schachtschmelzöfen (Cupolöfen) und ein Herdschmelzofen System Barbanson-Lepersonne (Patent No. 225 333) vorhanden.

Letzterer ist von besonderem Interesse, da er der erste Schmelzofen ist, welcher mit Kohlenstaubfeuerung betrieben wird. Er dient zur Erzeugung von Flußeisen und Stahl sowie von besonderen Eisenlegierungen zwecks Herstellung von Stahlformguß und Eisengußstücken in verschiedener Zusammensetzung für Spezialzwecke.

Eine sehr gepflegte Spezialerzeugung sind die seit einer Reihe von Jahren hergestellten Gußformen für Stahlblöcke (Kokillen), welche ursprünglich nur für das eigene Werk hergestellt, seit längerer Zeit für eine Anzahl Werke des luxemburgisch-lothringischen Industriebezirks sowie für das Ausland geliefert werden.

Die Kokillenerzeugung betrug im Jahre 1910 zirka 9 200 000 kg. Die Gesamterzeugung an Gußstücken aller Art betrug im gleichen Jahre zirka 13 200 000 kg, wovon zirka 56 % an andere Werke geliefert wurden. Die Gießerei liefert Gußstücke jeder Art bis zu 30 000 kg Gewicht.

Die *Produktion* des *Eisenhütten-Actien-Vereins Düdelingen* betrug im *Geschäftsjahr 1910-1911:*

Thomas-Roheisen	278 425 t	Schwellen	9 617 t
Thomas-Rohstahl	218 357 t	Träger u. U-Eisen	33 295 t
Martin-Stahl	25 604 t	Platinen	20 680 t
Knüppel	70 517 t	Laschen und Unterlagsplatten	584 t
Blooms u. Brammes	53 282 t	Rundeisen	332 t
Vignolschienen	24 816 t	Handelseisen	22 822 t
Grubenschienen	1 155 t		

Die Werke beschäftigen insgesamt 3151 Arbeiter.

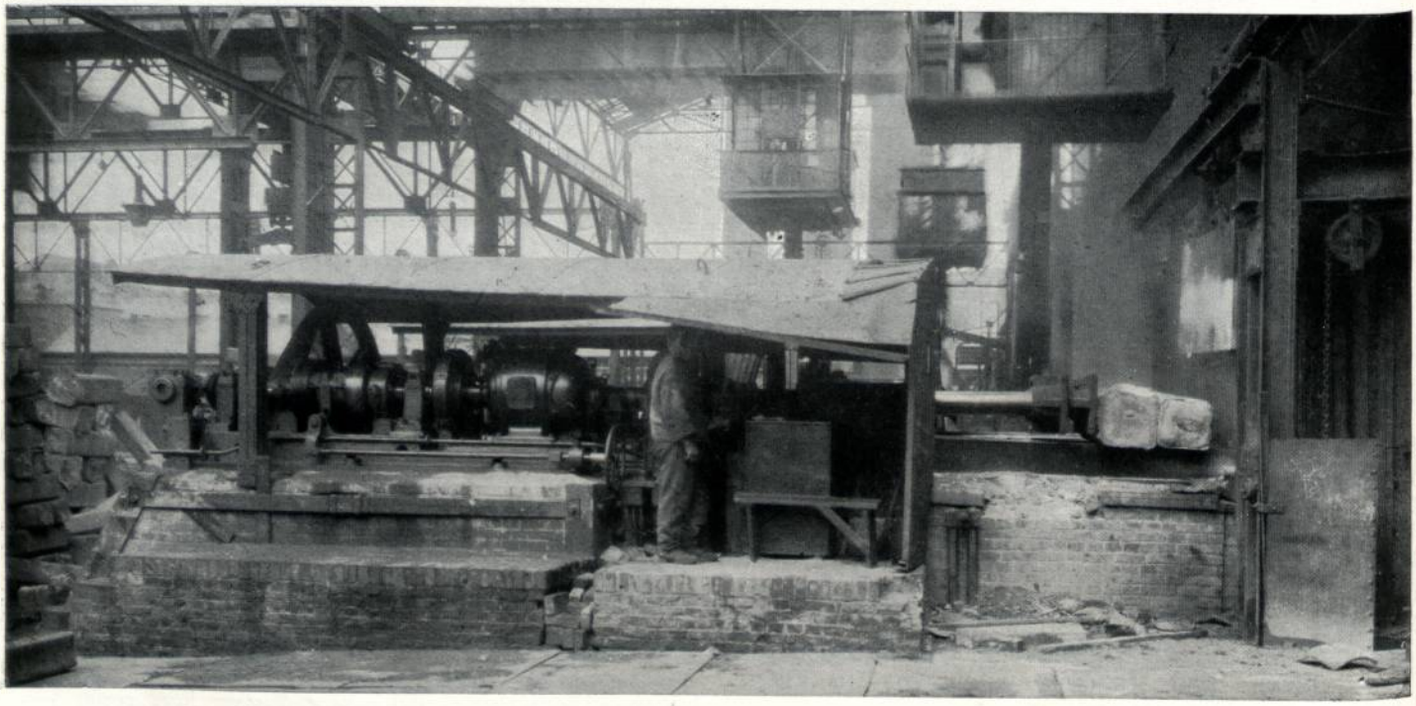


Abb. 4 Stripperanlage.

Rheinische Stahlwerke A.-G. in Duisburg-Meiderich.

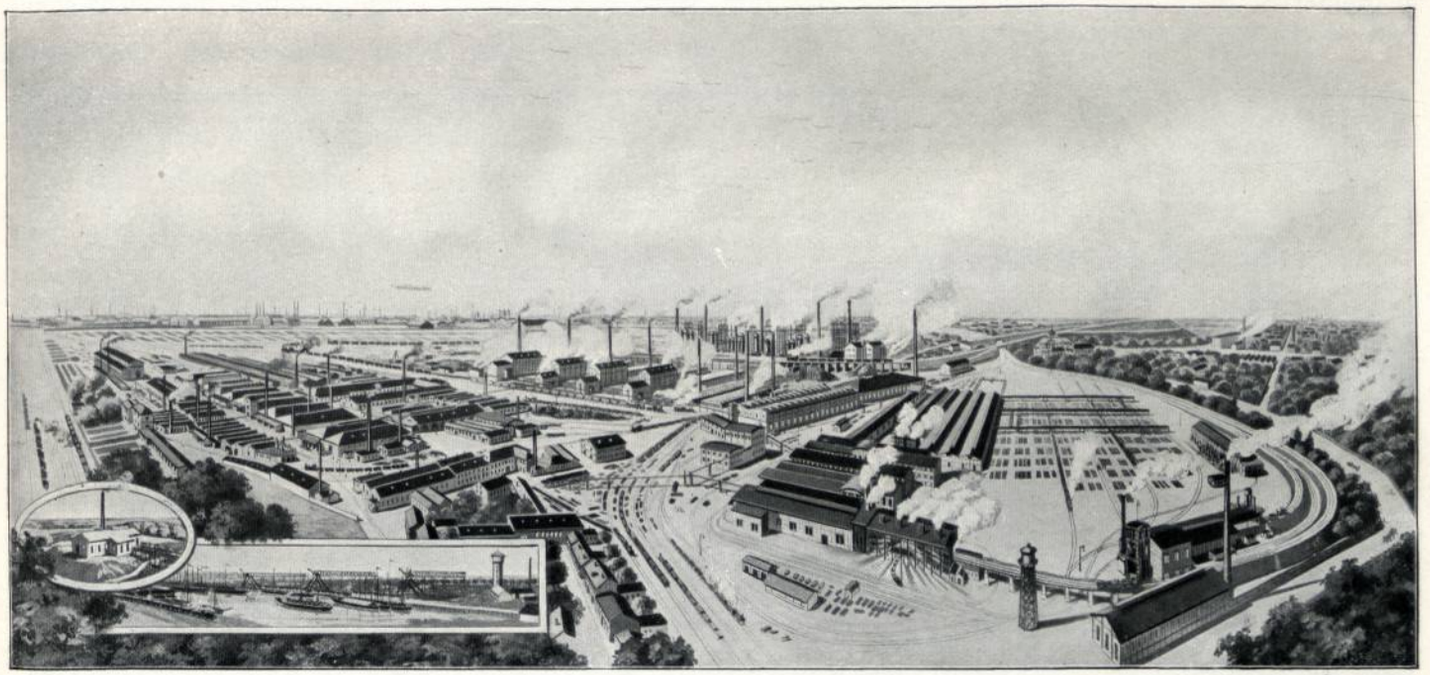


Abb 1. Totalansicht der Werksanlagen.

I. Die Werksanlagen

(mit Totalansicht und Ansicht der Hochofenanlage).

Die Aktiengesellschaft Rheinische Stahlwerke zu Duisburg-Meiderich wurde am 27. Mai 1870 gegründet. Das Unternehmen beschäftigt sich mit dem Erwerb und Betrieb von Kohlen- und Erzbergwerken zur Gewinnung der Rohstoffe, mit der Fabrikation von Eisen und Stahl, der Weiterverarbeitung zu allen Hüttenprodukten und dem Verkauf, sowie mit allen Handlungen, die hiermit in irgendwelchem Zusammenhang stehen.

Das Gesellschaftskapital beträgt 40 Millionen Mark in Aktien.

Der Betrieb der Gesellschaft umfaßt 5 Abteilungen, die im folgenden näher gekennzeichnet sind.

A) Hüttenanlage in Duisburg-Meiderich.

Hier erfolgt die eigentliche Herstellung von Stahl und Eisen von der Gewinnung des Rohmaterials aus den Erzen bis zur Fertigstellung aller Walzprodukte. Die Hüttenanlage umfaßt 5 Hochöfen, das Thomasstahlwerk, 8 Walzwerke mit Adjustagen, ein Martinwerk, ein Hammerwerk, eine Radsatzfabrik und alle erforderlichen Nebenbetriebe. Das an der Hochofenanlage fallende Eisen geht in flüssigem Zustande in die Mischer und von da aus zum Stahlwerk. Nachdem es hier den gewünschten Umwandlungsprozeß erfahren hat, wird es in Kokillen gegossen, nach der Erstarrung in ungeheizte Gruben gebracht und, wenn der Block überall gleiche Wärme hat, mit dieser Wärme bis zur fertigen Schiene, Schwelle usw. ausgewalzt. Nur Fein- und Stabeisen wird noch einmal gewärmt, und zwar wandert das hierfür vorgewalzte Material in Stoßöfen. Die für die Radsatzfabrikation erforderlichen Blöcke werden im Martinstahlwerk gegossen, im Hammerwerk unter Fallhämmern oder unter einer 1500 t Schmiedepresse vorgeschmiedet und dann in Spezialwalzwerken zu Scheiben oder Bandagen

ausgewalzt. In besonderen Werkstätten werden die Achsen, Scheiben oder Bandagen fertig bearbeitet und zum Satz zusammengebaut. Monatlich können über 1000 Radsätze hergestellt werden.

Die Rheinischen Stahlwerke haben den für unsere Eisenindustrie so wichtigen Thomasprozeß in Meiderich zuerst praktisch durchgeführt und die Wege gewiesen, das basische Material für die Ausfütterung und die Böden in der geeigneten Qualität herzustellen. Das Stahlwerk produziert täglich 1500 t Stahl, die ganz vom Blockwalzwerk weiter verarbeitet werden können und sich dann auf die einzelnen Fertigwalzwerke verteilen. Die Beteiligungsziffer des Werkes beim Stahlwerks-Verband beträgt 489 305 t. Der Grundbesitz der Meiderich er Anlage ist zirka 125 ha, die Zahl der beschäftigten Arbeiter etwa 5000.

B) Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg.

Diese Abteilung besteht aus zwei räumlich voneinander getrennten Werksanlagen, und zwar Werk I und II, sowie Werk III. Auf Werk I und II werden hergestellt: Grob-, Mittel- und Feinbleche, Riffelbleche, verzinkte Bleche, Bandeisen, Universaleisen und Röhrenstreifen, sowie nahtlose Patentstahlrohre mit Längsrippen für Licht- und Stromleitungsmaste, Rohrleitungen usw. Auf Werk III werden hergestellt: Kesselbleche für Land- und Schiffskessel bis zu den größten Abmessungen, Schiffsbleche, gepreßte Kesselböden und -wände, gewellte Feuerrohre nach System F o x und Morrison, geschweißte Rohre in allen Formen und Abmessungen. Die gesamte Produktionsfähigkeit der

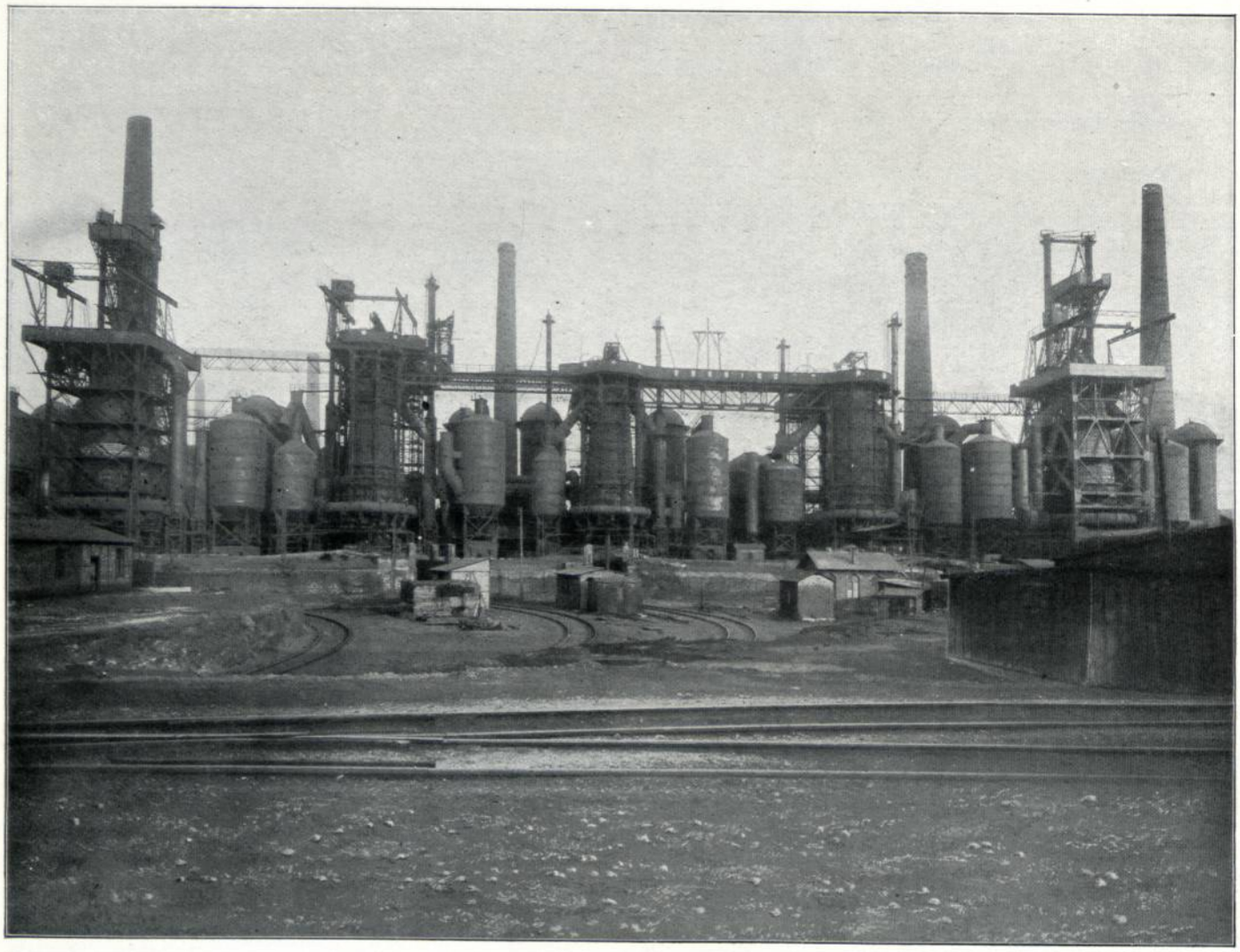


Abb. 2. Hochofenanlagen.

3 Werke beträgt 113 000 t Fertigfabrikate; es werden über 900 Arbeiter beschäftigt.

C) Zeche Zentrum in Wattenscheid.

Die im Bergrevier Wattenscheid liegende Zeche Zentrum hat ihren Betrieb im Jahre 1859 eröffnet. Die Zeche baut die Flöze der Fettkohlengruppe auf dem sogen. Amsterdamer Sattel und in der nach Süden vorgelagerten Mulde ab. Gegenwärtig stehen 26 verschiedene Flöze in Bau. Das Baufeld ist durch die 3 selbständigen Förderanlagen I/III, II/V und IV/VI mit insgesamt 6 Schächten aufgeschlossen. Der Grundbesitz umfaßt zurzeit etwa 149 ha, die sich auf die Gemeinden Wattenscheid, Westenfeld, Günnigfeld, Bochum-Hamme und Leithe verteilen. Mit ihren Erzeugnissen gehört die Zeche dem Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat zu Essen, der Deutschen Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung, der Deutschen Teer-Verkaufs-Vereinigung und der Deutschen Benzol-Vereinigung an. Es werden insgesamt über 5500 Arbeiter beschäftigt.

D) Kohlenfelder bei Rheinberg.

Um ihren Kohlenbezug für die weitere Zukunft sicherzustellen, haben sich die Rheinischen Stahlwerke einen zusammenhängenden Kohlenfelderbesitz von rund $12^1/_2$ Maximalfeldern auf der linken Rheinseite gesichert. Der für die Errichtung einer Doppelschachtanlage nebst zugehöriger Kolonie erforderliche Grund und Boden von zusammen etwa 462,65 ha ist gleichfalls erworben.

E) Eisenstein-Bergbau in Lothringen.

Der Besitz der Rheinischen Stahlwerke an Minettefeldern in Lothringen erstreckt sich auf die Konzessionen Oetringen 1, Pensbrunnen 2, Zeche Werder und Ruxweiler, sämtlich im Kreise Diedenhofen gelegen. Sie umfassen insgesamt zirka 560 ha. Die Erzförderung beträgt zurzeit etwa 1200 Tonnen täglich. Die Gesamtförderung des letzten Geschäftsjahres an Minette betrug rund 310 000 Tonnen, die in der Hochofenanlage in Duisburg-Meiderich verhüttet wurden. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter beträgt zirka 400 Mann, die sich je nach der Förderung erhöhen wird.

II. Fabrikate, die die Rheinischen Stahlwerke an die Staatseisenbahn-Verwaltungen liefern.

Die Rheinischen Stahlwerke liefern:

durch den Stahlwerks-Verband: Schienen, in allen Längen und Profilen, eiserne Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Radlenker;

direkt: Radsätze, in Scheiben und Sternenausführung, Bandagen, Achsen, Radscheiben, Seitenbleche, Federstahl und Stabeisen. Ferner liefern sie von ihrer Abteilung Duisburger Eisen- und Stahlwerke in Duisburg Lokomotivkessel-Rahmen und Tenderbleche, sowie bearbeitete Lokomotivteile aller Art, ebenso Buckel-, Riffel- und Feinbleche für Waggonbau.

Einen weiteren sehr beträchtlichen indirekten Absatz an die deutschen und ausländischen Staatsbahnverwaltungen haben die Rheinischen Stahlwerke durch ihre Lieferungen an Stahl und Eisen für die Fabriken von Eisenbedarf, namentlich von Beschlagteilen, Kuppelungen, Schrauben, Muttern, Nieten, Bolzen etc.

Der Anteil der Auslandslieferungen ist sehr schwankend und mit etwa 30 % durchschnittlich zu beziffern.

Aktien-Gesellschaft Oberbilker Stahlwerk vorm. C. Poensgen, Giesbers & Cie. Düsseldorf.

Von den deutschen Stahlwerken, die für die Lieferung von rollendem Material für die Eisenbahnen in Betracht kommen, gehört das Oberbilker Stahlwerk zu den ältesten und bedeutendsten. Die Anfänge des Unternehmens gehen in das Jahr 1861 zurück, wo die Herren Albert, Rudolf, Gustav und Carl Poensgen und Friedrich Giesbers die Eifeler Gußstahlfabrik zu Gemünd zum Zwecke der Anfertigung und des Absatzes von Gußstahlfabrikaten gründeten. Am 7. Mai 1864 entstand hieraus die Handelsgesellschaft von Carl Poensgen, Giesbers & Cie. in Düsseldorf mit einem Kapital von 125 000 Taler, die dann am 19. Juli 1877 in eine Aktien-Gesellschaft mit einem Kapital von 600 000 Mark umgewandelt wurde.

Heute arbeitet die Gesellschaft mit einem Aktien-Kapital von 3 000 000 M. und beschäftigt mehr als 1000 Beamte und Arbeiter. Der Grundbesitz beträgt 95 645 qm und grenzt unmittelbar an den Hauptbahnhof Düsseldorf.

Das Werk ist zurzeit mit 2 Martinöfen von je 35 Tonnen und mit 1 Martinofen von 80 bis 100 Tonnen Fassungsraum ausgerüstet und damit in der Lage, eine Jahreserzeugung von rund 100 000 Tonnen Siemens-Martin-Stahl und Nickelstahl zu erreichen. Der Stahl wird zum Teil in eigenen Hammerwerken und Werkstätten, die mit den neuesten und größten hydraulischen Pressen und Arbeitsmaschinen ausgerüstet sind, vornehmlich auf *Eisenbahnmaterial* und *Schmiedestücke* weiter verarbeitet, und zwar wurden allein an Eisenbahnmaterial — Achsen, Reifen und Radsätzen — in den letzten Jahren 2—3000000 M. jährlich umgesetzt. Haupterzeugnisse sind weiter Wellen und Schmiedestücke aller Art für den Schiffsmaschinen- und Maschinenbau, Turbinenräder usw. Der Stahl für Schiffswellen und sonstige Schmiedestücke, an welche hohe Anforderungen gestellt werden, wird in flüssigem Zustande gepreßt, wodurch Lunkerbildungen ausgeschlossen werden.

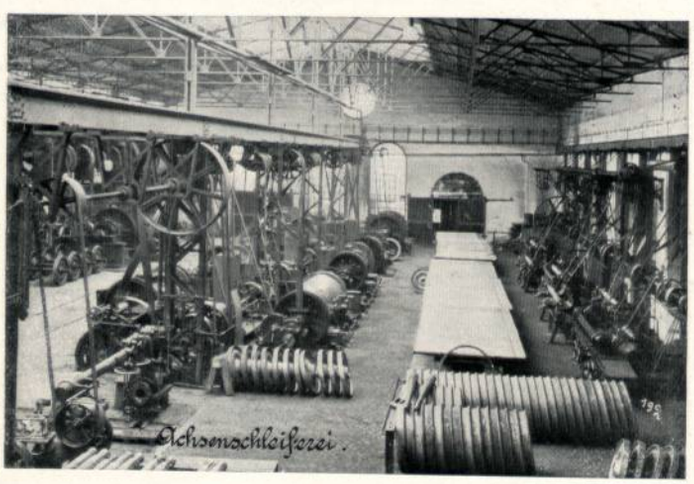


Abb. 1.

Augenblicklich ist das Oberbilker Stahlwerk mit bedeutenden Erweiterungen des Hammerwerks und der Werkstätten beschäftigt, um seine gesamte Stahlerzeugung, die bisher zum Teil in Form von Rohblöcken auf den Markt gebracht wurde, in eigenen Werkstätten in Fertigerzeugnisse umwandeln zu können.

Bei den stetig zunehmenden Fahrgeschwindigkeiten unserer Eisenbahnen kommt für die Verkehrssicherheit nächst dem Oberbau, dem Gleise, vornehmlich die Beschaffenheit und genaue Ausführung des rollenden Materials in Frage.

Wer auf freier Schienenbahn einen Durchgangszug beobachtet, wird sich klar darüber werden, welche außerordentliche Anforderungen an die Beschaffenheit der Räder und Achsen der Wagen gestellt werden müssen, um das Leben der Reisenden zu sichern. Es wird auch nicht allein die Herstellung dieses Artikels von Grund auf überwacht und geprüft, sondern man sieht auf jeder Haltestelle des Eisenbahnzuges jemand mit einem Hammer den Zug entlang eilen, der durch Anschlagen der Achsen und Reifen sich überzeugt, daß auf der Strecke kein Bruch derselben eingetreten ist. Es wird jedem Reisenden erwünscht sein, einen Einblick in die Herstellungsweise der Räder und Achsen zu erhalten, wie solche beim Oberbilker Stahlwerk erfolgt.

Das Räderpaar, welches den Wagen trägt und in der Sprache der Techniker als Radsatz bezeichnet wird, besteht in der Hauptsache aus 1 Achse, 2 Radkörpern und 2 Radreifen.

Diese Teile werden aus Stahlblöcken von hoher Festigkeit, die im Siemens-Martin-Ofen erzeugt sind, ausgeschmiedet und gewalzt.

Je nach der Größe des Martin-Ofens liefert ein

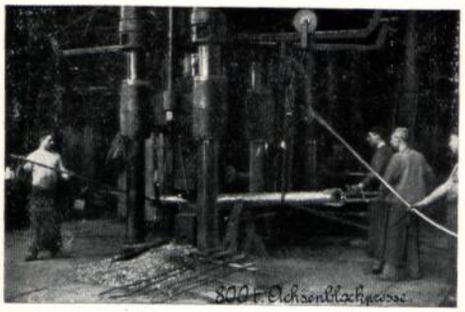


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 5.

Abstich desselben etwa 100 Blöcke von 2—300 kg Gewicht. Die Blöcke für Achsen und Reifen haben eine achteckige Form, während die Blöcke für die Radkörper sofort eine runde Form zeigen, die einem großen Kuchen ähnlich sieht.

Die Achsenblöcke werden nach der Erwärmung in einem Roll-Ofen, in dem die Stücke an einem Ende eingesetzt und je nach der allmählich zunehmenden Erwärmung nach dem andern Ende fortgerollt werden, unter einer hydraulischen Schmiedepresse von 800 t Druck (Abb. 2) zu einer rohen Welle ausgeschmiedet.

Der Stahlblock für den Reifen wird nach der Erwärmung in einem Roll-Ofen zunächst unter einem Dampfhammer flachgeschlagen, mit einem Dorn gelocht und dann unter einem zweiten Dampfhammer mit einem Hornsattel aufgeweitet. Der so erhaltene rohe Ring wird alsdann auf einem besonderen Walzwerk (Abb. 3) in die erforderliche Form gebracht. Hier hat der Reifen noch eine Zugabe von 2—3 mm auf der Fläche. Nach der vorgeschriebenen hydraulischen Stempelung, die Firmastempel, Gußnummer und Tag der Herstellung zeigt, erfolgt ein allmähliches, sorgfältiges Erkalten in einer Glühgrube, um dem Reifen die Spannungen im Material, welche bei der Bearbeitung entstanden sind, zu nehmen.

Der gegossene Radscheibenkuchen wird nach der Erhitzung zunächst unter der hydraulischen Schmiedepresse von 1500 t Druck ausgeschmiedet und gelocht. Da das Stück alsdann die erforderliche Hitze zum Weiterverarbeiten nicht mehr hat, wird es wieder erhitzt und alsdann auf einem Walzwerk auf das fertige Maß ausgewalzt. Die Scheibe erhält nunmehr unter einer Kümpelpresse die verlangte geschweifte Form und gleichzeitig die Stempelung wie der Reifen. Dem staatlichen Aufsichtsbeamten werden nun Achsen, Reifen und Radscheiben in diesem Zustande vorgelegt, und dieser nimmt mit einer von ihm getroffenen Auswahl der Stücke besondere Schlag- und Biegeproben (Abb. 4) vor, um die Beschaffenheit des Materials festzustellen. Hat sich das Material bei dieser Prüfung als bedingungsgemäß erwiesen, so wird es den Bearbeitungswerkstätten (Abb. 1) zugeführt, wo es auf verschiedenen Drehbänken das zum Gebrauch erforderliche Aussehen erhält. Die Achsen werden auf besonderen Schleifmaschinen an den Laufflächen und an den Schenkeln, auf welche die Räder aufgeschrumpft werden, auf $^1/_{100}$ mm genau geschliffen. —

Nach der Fertigbearbeitung der einzelnen Teile werden die Reifen erwärmt und dann auf die Radscheiben gebracht, mit welchen sie nun durch Zusammenziehen des Materials bei dem Erkalten so fest verbunden sind, daß Scheibe und Reifen als ein Stück erscheinen. Um aber die Sicherheit noch zu erhöhen, wird zwischen Scheibe und Reifen ein Ring eingewalzt, der ein Abspringen der Reifen von der Scheibe durchaus ausschließt. Nunmehr wird das mit einem Reifen versehene Rad, das eine mit dem Durchmesser der Achsen übereinstimmende genaue Bohrung haben muß, mit einer hydraulischen Presse (Abb. 5) auf die Achse gepreßt, wobei der dabei zur Anwendung kommende Druck selbsttätig durch einen sinnreichen, für den Arbeiter nicht zugänglichen Apparat aufgezeichnet wird, so daß der Abnahmebeamte sich durch Einsicht der Aufzeichnung von der vorschriftsmäßigen Ausführung leicht überzeugen kann.

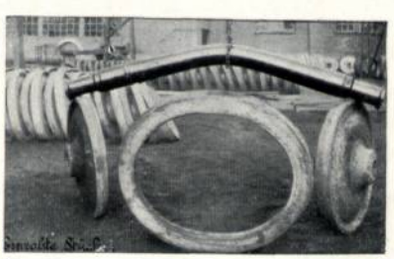


Abb. 4.

Das zusammengebaute und durch die Achse verbundene Räderpaar kommt zum Schlusse noch auf eine Drehbank, die sogenannte Satzbank (Abb. 6), auf der die beiden Reifen noch besonders auf das vorgeschriebene Profil abgedreht und genau mit den Laufflächen in Übereinstimmung gebracht werden.

Nun ist der Radsatz gebrauchsfertig und wird in einem besonderen Raum (Abb. 7) nochmals dem Abnahmebeamten vorgeführt und alsdann zum Versand gebracht.

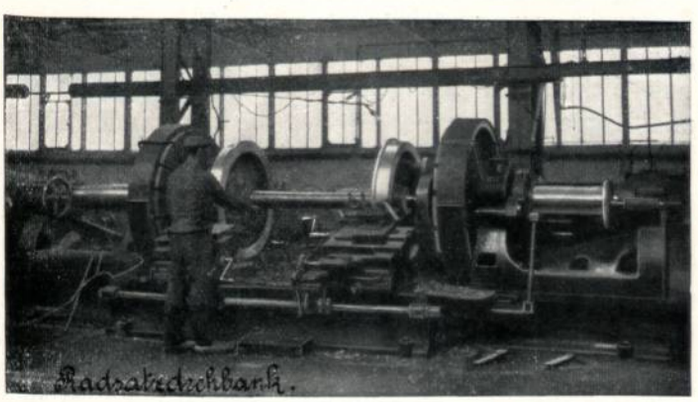


Abb. 6.

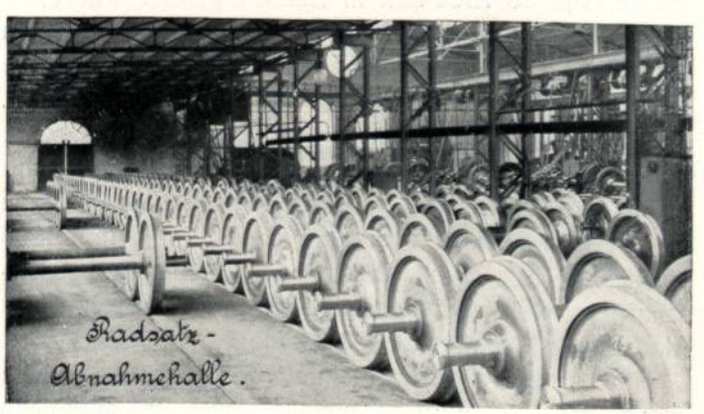
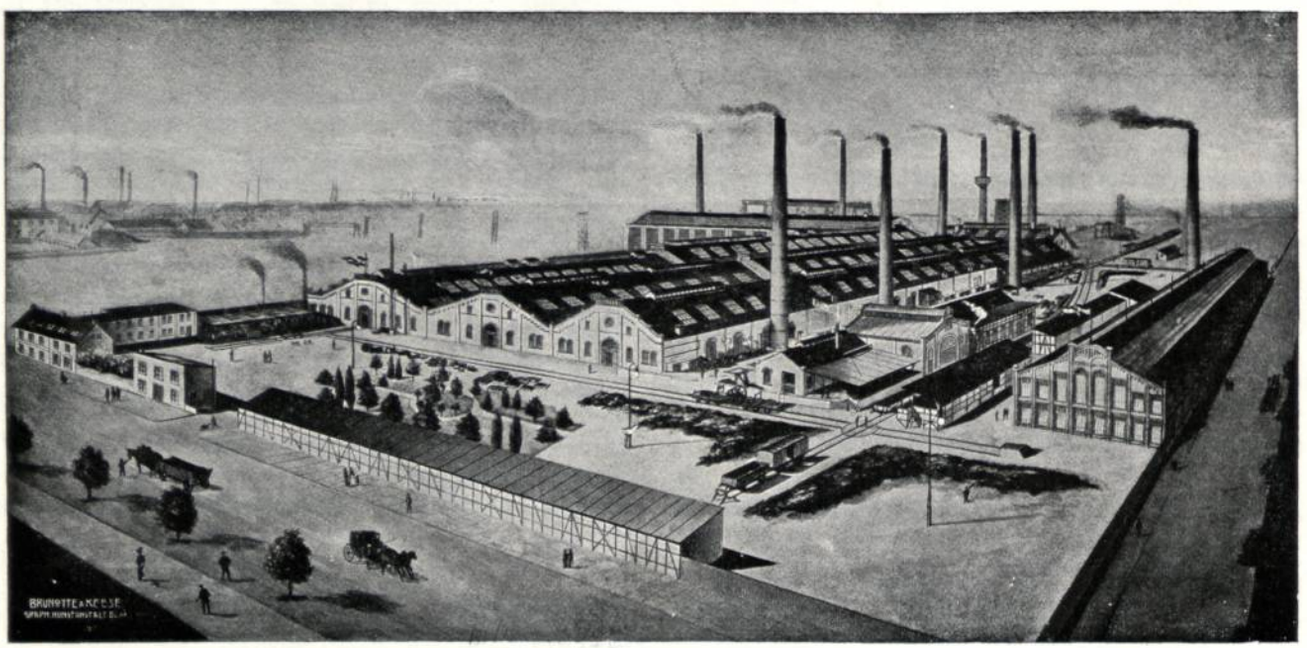


Abb. 7.

STAHLWERK OEKING,

AKT.-GES.

DÜSSELDORF



Fabrikansicht.

Im Jahre 1890 als Kommanditgesellschaft unter Führung des Ingenieurs *Heinrich Oeking* und unter Beteiligung namhafter industrieller Persönlichkeiten des Rheinisch-Westfälischen Industriebezirkes gegründet, hat das Werk, welches damals mit der bescheidenen Anzahl von 75 Arbeitern in Betrieb gesetzt wurde, in der verhältnismäßig kurzen Zeit seines Bestehens einen beachtenswerten Aufschwung genommen, so daß dasselbe heute schon fast 1000 Beamte und Arbeiter beschäftigt.

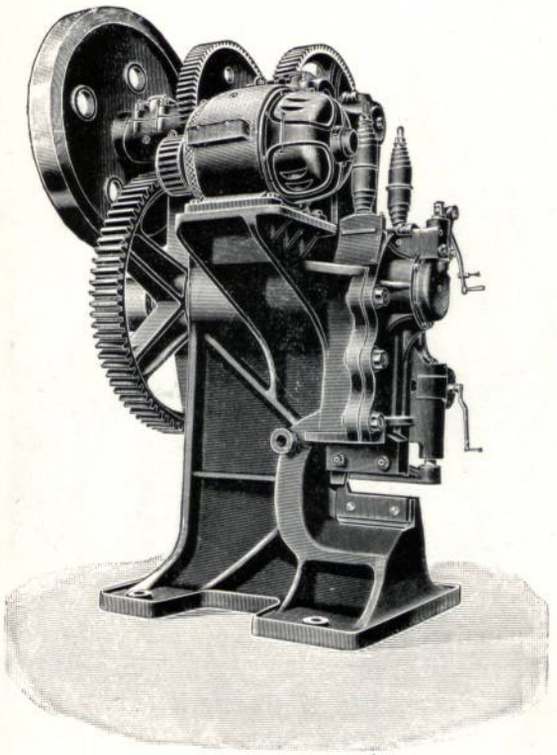
Das Unternehmen hat gleichzeitig damit einen hohen Grad von Leistungsfähigkeit erreicht, welche nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande in weitesten Kreisen anerkannt wird. Im Jahre 1906 wurde die bis dahin bestehende Kommanditgesellschaft in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Das Aktienkapital beträgt 3 000 000 Mark.

Die größere Werksabteilung *„Stahlwerk“*, welche zuerst errichtet wurde, umfaßt zwei umfangreiche Stahlgießereien nebst ausgedehnten Werkstätten zur Fertigbearbeitung. Dieselben besitzen 3 Siemens-Martinöfen, davon 1 à ca. 30 und 2 à ca. 45 t Fassungsvermögen, sowie zum Zweck des Transportes schwerer Stahlformgußstücke ausreichende Einrichtungen. Es werden Stücke bis zu bedeutenden Gewichten und für jeden Zweck hergestellt, wie Zubehörteile zu maschinellen Anlagen für Walz-, Hammerwerke und Bergwerke, ferner zu hydraulischen und elektrischen Anlagen, sowie Brücken, Schiffs- und Baggerbau usw.

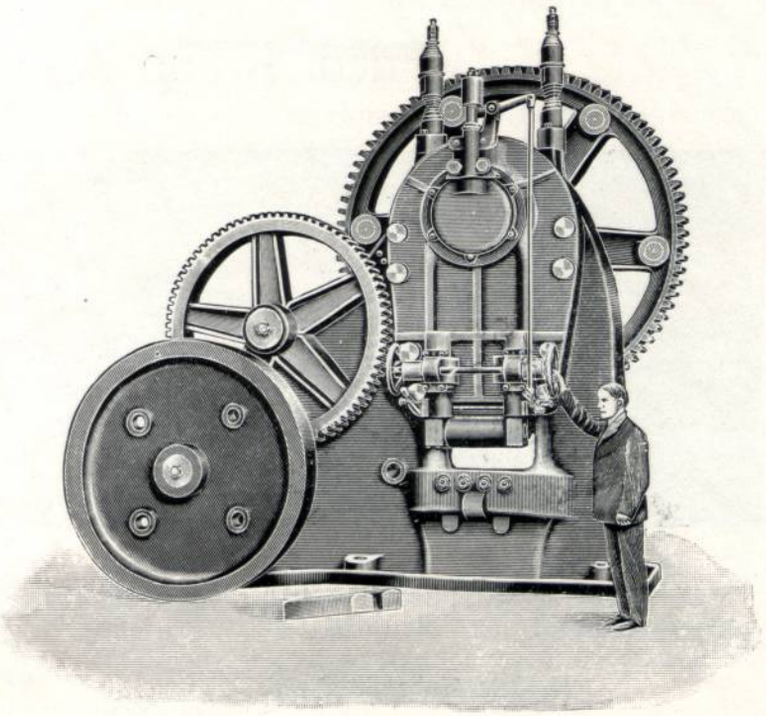
Eine weitgehende Berücksichtigung findet dabei die Herstellung von Zubehörteilen zum Lokomotiv- und Waggonbau, sowie von Rädern und Radsätzen für Feld- und Grubenbahnzwecke. Die Anfertigung letztgenannten Materials wird als Sonderheit unter Benutzung eines sehr umfangreichen Modellbestandes betrieben.

Vor mehreren Jahren wurde eine neue Abteilung *„Maschinenfabrik“* angegliedert, welche neu erbaut worden ist und neben den übrigen Werksgebäuden liegt.

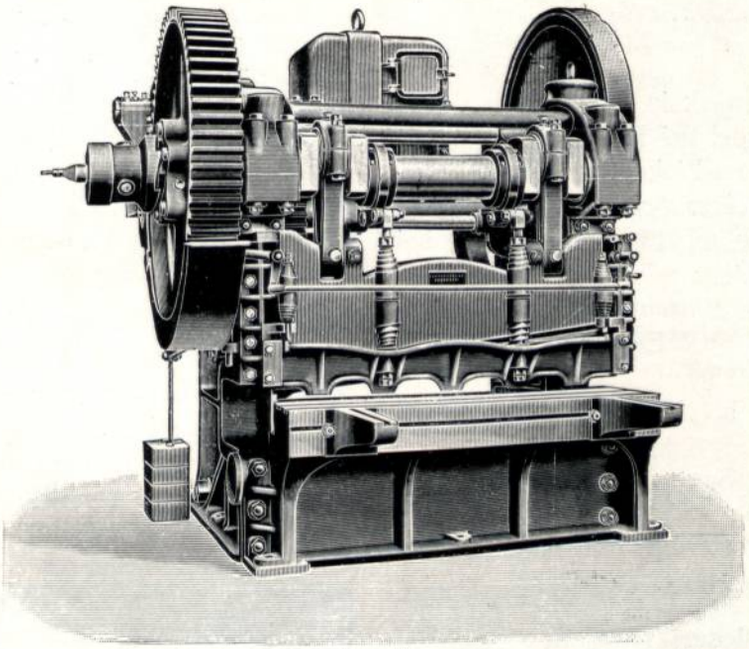
Diese liefert: Blechbearbeitungs- sowie Zurichtemaschinen jeder Art und Größe; vornehmlich wird der Bau von Loch-



Gangbare Maschinen werden satzweise auf Lager gebaut, und kann deren Lieferung fast stets schnell erfolgen. In den Lagerräumen befinden sich stets



maschinen, Blechscheren, Formeisenscheren, Block-, Knüppel- und Platinenscheren, Schrotscheren, sowie Richtpressen betrieben. Alle diese Maschinen werden in den hauptsächlichsten Teilen aus Stahlguß hergestellt; sie bieten infolgedessen eine mehrfache Sicherheit im Betriebe als die bisher verwendeten Maschinen aus Gußeisen. Wegen der größeren Festigkeit des Stahlgusses erhalten dieselben auch geringere Abmessungen und Gewichte und gestatten eine vorteilhafte Ausfuhr.



mehrere 100 Stück, die im Betrieb vorgefürt werden können.

Die für vorstehende Maschinen in Frage kommenden Abnehmer sind Hüttenwerke, Walzwerke, Kesselschmieden, Eisenkonstruktionswerkstätten, Schiffswerfte, Lokomotiv- und Waggonfabriken, Eisenbahnreparaturwerkstätten, Kohlenzechen, Kaligruben usw.

Mehr als 1200 Maschinen sind bisher zum Versand gekommen, und haben infolge ihrer vielen Vorzüge volle Anerkennung gefunden.

Fried. Krupp A. G., Essen-Ruhr.



Die Aktiengesellschaft Fried. Krupp umfaßt folgende Werke:

I. Die Gußstahlfabrik

in Essen-Ruhr mit den Schießplätzen in Essen, Meppen und Tangerhütte und den Außenverwaltungen:

1. *der Kohlenzechen:*
   a) ver. Sälzer u. Neuack in Essen,
   b) Hannover in Hordel bei Bochum,
   c) Hannibal in Hordel-Eickel bei Bochum;
2. *zahlreicher Eisensteingruben* in Deutschland und der Beteiligung an Eisensteingruben bei Bilbao in Nord-Spanien;
3. *der mittelrheinischen Hüttenwerke:*
   a) Mülhofenerhütte b. Engers (Hochofenanlage),
   b) Hermannshütte b. Neuwied (Hochofenanlage),
   c) Saynerhütte bei Sayn (Eisengießerei und Maschinenfabrik);
4. *einer Reederei* in Rotterdam mit eigenen Seedampfern für Erztransport.

II. Die Zweigniederlassungen:

1. *Die Friedrich-Alfred-Hütte* in Rheinhausen-Friemersheim;
2. *das Stahlwerk Annen* in Annen, Westfalen (früher F. Asthöwer & Co.);
3. *das Grusonwerk* in Magdeburg-Buckau;
4. *die Germaniawerft* in Kiel-Gaarden.

Anzahl der Beschäftigten nach dem Stand vom 1. Mai 1910:

In sämtlichen Werken einschl. 6 840 Beamte	68 905
Es entfielen hiervon auf:	
die Gußstahlfabrik in Essen-Ruhr und die Schießplätze	37 848
die Kohlenzechen	10 035
die Eisensteingruben	4 763
die mittelrheinischen Hüttenwerke	1 075
die Reederei in Rotterdam	49
die Friedrich-Alfred-Hütte	5 665
das Stahlwerk Annen	1 027
das Grusonwerk in Magdeburg-Buckau	3 939
die Germaniawerft in Kiel	4 504

Statistisches. In Essen und umliegenden Gemeinden betrug am 1. Januar 1910 der *Grundbesitz* von Fried. Krupp A. G. (Fabrikgelände, Arbeiterkolonien) 479 ha 45 a 62 qm, davon überbaut: 90 ha 39 a 42 qm.

In den ungefähr 60 Betrieben der Gußstahlfabrik waren im Jahre 1909 in Tätigkeit:

Werkzeug- und Arbeitsmaschinen etwa	7 500
Walzwerke	18
hydraulische Pressen darunter 1 Biegepresse zu 10 000 t, 2 Biegepressen zu je 7000 t, 1 Schmiedepresse zu 5000 t, 2 zu je 4000 t und 1 zu 1800 t Druckkraft,	82
Transmissionshämmer von 12—400 kg Bärgewicht mit zus. 4765 kg Gesamtbärgewicht	21
Dampfhämmer von 100—50 000 kg Bärgewicht mit zus. 257 525 kg Bärgewicht	171
feststehende Dampfkessel	339
bewegliche Dampfkessel	96
Dampfmaschinen von 2—7000 P.S. mit zus. 89 430 P.S.	569
Elektromotore mit zus. 50 491 P.S.	2 690
Krane von 400—150 000 kg Tragfähigkeit mit zus. 11 811 300 kg Tragfähigkeit	909

Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft erzeugt Eisenbahnmaterial:

1. auf der *Gußstahlfabrik Essen,*
2. auf der *Friedrich-Alfred-Hütte* in Rheinhausen-Friemersheim,
3. auf dem *Stahlwerk* in *Annen,*
4. auf dem *Grusonwerk* in Magdeburg-Buckau.

Die Aufnahme der Herstellung dieser Erzeugnisse war geschichtlich wie folgt:

1849 Beginn der Fabrikation von Eisenbahnwagenachsen auf der Gußstahlfabrik.

1853 Beginn der Herstellung von Eisenbahnradreifen ohne Schweißung nach Kruppschem Patent.

1855 Errichtung des Bandagenwalzwerks I auf der Gußstahlfabrik Essen.

1861/65 wurden u. a. erbaut: Bessemerwerk, Schienenwalzwerk, Räderschmiede, Radsatzwerkstatt, Bandagenwalzwerk II.

1864 wurden die ersten Schienen auf der Gußstahlfabrik Essen gewalzt.

1905 Inbetriebnahme des Stahl- und Walzwerks auf dem Hüttenwerk in Rheinhausen-Friemersheim, seit 1904 „Friedrich-Alfred-Hütte" genannt.

Die von den Kruppschen Werken hergestellten Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen umfassen hauptsächlich:

Material für den Oberbau.

Seit der Inbetriebnahme des Walzwerks der Friedrich-Alfred-Hütte wird das Oberbaumaterial dort gewalzt, während die Herstellung von Gleisjochen, Weichen, Kreuzungen usw. in Essen erfolgt.

Seitens der Friedrich-Alfred-Hütte werden geliefert:

Schienen, und zwar Vignolschienen für Haupt- und Nebenbahnen, sowie Gruben- und Feldbahnen, Zungen- und Blockschienen, Kranschienen.

Das *„Profilheft 1909"* der Friedrich-Alfred-Hütte gibt eine Zusammenstellung aller gewalzten Normalprofile.

Auf Wunsch der Besteller werden in besonderen Fällen auch andere Profile gewalzt. An dieser Stelle sei auch auf den Spezialkatalog der Firma: „Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen 1911" hingewiesen.

Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten, Schrauben, Schienennägel, Klemmplatten, Federringe und *Federplatten, Radlenker, Leitschienen, Stützwinkel.*

Schienen und Radlenker werden aus Flußstahl von mindestens 60 kg Festigkeit hergestellt, Federplatten und Federringe aus einem naturharten Spezialfederstahl, alle übrigen Oberbaumaterialien aus bestem Flußeisen. Schienen werden auf Wunsch auch in einer besonderen verschleißfesten Qualität geliefert.

Für Feld- und Industriebahnen werden Schienen und Schwellen zu Gleisstücken — Joche genannt — zusammengestellt geliefert. Für alles Feld- und Industriebahnen betreffende Material wird auf den Spezialkatalog *Feld- und Industriebahnen, No. 52/53* verwiesen.

Weichen werden in allen Größen und Bauarten für Haupt-, Neben-, Klein- und Feldbahnen ausgeführt. Zungen und Schleppweichen verschiedener Art für Feld- und Kleinbahnen sind ebenfalls aus dem Katalog über Feld- und Industriebahnen No. 52/53 zu ersehen.

Herz- und Kreuzungsstücke werden teils in Stahl gegossen, teils mit geschmiedeten Spitzen oder ganz in Schienen ausgeführt.

Das *Grusonwerk* in Magdeburg liefert Weichenstücke, Herz- und Kreuzungsstücke in *Hartguß* für alle Arten von Bahnen.

Drehscheiben werden in allen Größen und für jede Tragkraft für Lokomotiven und Wagen ausgeführt.

Schiebebühnen, Wendeplatten, Prellböcke, Aufgleisungs- und *Bremsschuhe, Tunnelringe* für Untergrundbahnen.

Eisenbahnbrücken werden in allen Arten und Abmessungen in *Flußeisen* und *Nickelstahl* ausgeführt.



Schienenwalzenstraßen der Friedrich-Alfred-Hütte.

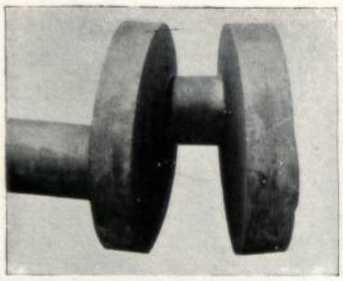


Von der Friedrich-Alfred-Hütte hergestellte Eisenbahnbrücke.

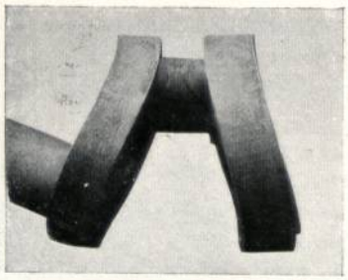
Material für Betriebsmittel.

Achsen, Räder, Radsätze.

Achsen: geschmiedete, gerade, massive und hohle Achsen, gezogene Hohlachsen, Kurbelachsen und Kurbeln, auch in Stahlformguß — Kurbelachsen nach dem Patent *Frémont.*



Kurbel ohne Aussparung.



Kurbel mit Aussparung.

Bekanntlich treten die an den Kurbeln gekröpfter Lokomotivachsen beobachteten Anrisse ausschließlich auf der inneren Seite der Zapfen und im Übergang zwischen Zapfen und Kurbelblatt auf.

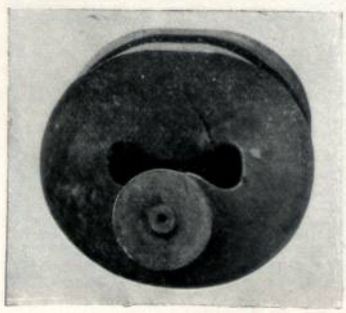
Die Beanspruchung des Materials an dieser Stelle ist noch wenig geklärt. Es treten hier Zusatzspannungen auf, die sich der Berechnung entziehen. Der hierin liegenden Unsicherheit sucht man durch Vergrößerung der Abmessungen und durch Verwendung besonders widerstandsfähigen Stahlmaterials zu begegnen. Frémont beseitigt die Unsicherheit, indem er an der betreffenden Stelle die Verbindung des Zapfens mit dem Kurbelblatt überhaupt aufhebt.

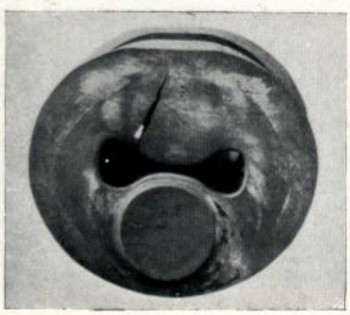
Er gibt dem Kurbelblatt Kreisform und schneidet es an der Stelle, wo in der Regel die Risse entstehen, aus.

Die Erfahrungen, die mit diesen Achsen bislang gemacht worden sind, entsprechen den Erwartungen in vollem Maße.

Um den Einfluß der Frémontschen Aussparung zu zeigen, wurden folgende Versuche aufgestellt:

Eine zweifache Kurbelachse wurde in zwei Teile zerlegt, so daß sich zwei einfache Kurbeln ergaben. Die eine wurde mit Frémontscher Aussparung versehen, bei der anderen wurden die Kurbelblätter voll gelassen. Durch Eintreiben von Keilen unter einer hydraulischen 5000-t-Presse wurden dann bei beiden Kurbeln die Blätter auseinander gebogen.





Bei der Kurbel mit vollen Kurbelblättern ist der Zapfen schon nach geringer Verbiegung neben dem Kurbelblatt tief eingerissen. Die Kurbelblätter der anderen Halbachse, die mit der Frémontschen Aussparung versehen war, konnten, wie aus der Abbildung ersichtlich, sehr weit auseinander gebogen werden, bevor Risse eintraten. Diese gehen von den Kurbelblättern aus und setzen sich in den Zapfen hinein fort.

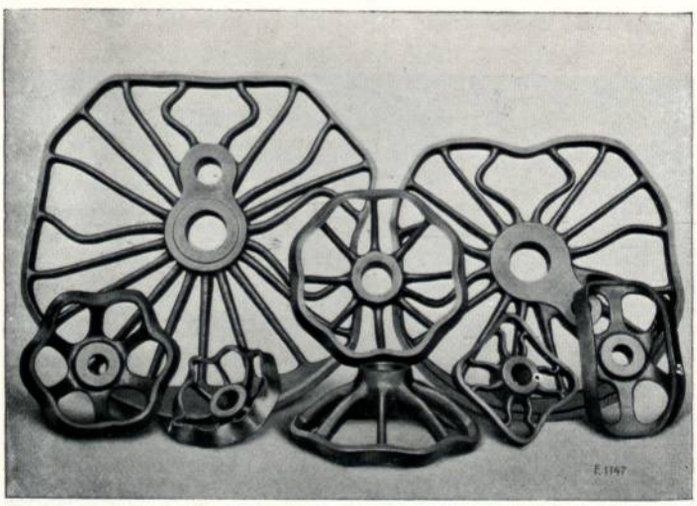
Der Versuch zeigt deutlich, daß durch die Aussparung der Kurbelarme die Verteilung der Spannungen eine wesentlich günstigere wird, d. h. die gefährliche Beanspruchung in der Hohlkehle des Zapfens überhaupt nicht mehr auftritt.

Die Firma Fried. Krupp A. G. hat das Recht zur Herstellung dieser patentierten Achsen erworben und empfiehlt besonders Frémont-Achsen aus Nickelstahl als zuverlässigste Lokomotivkurbelachse.

Räder, und zwar: Lokomotiv-, Tender- und Wagenräder.

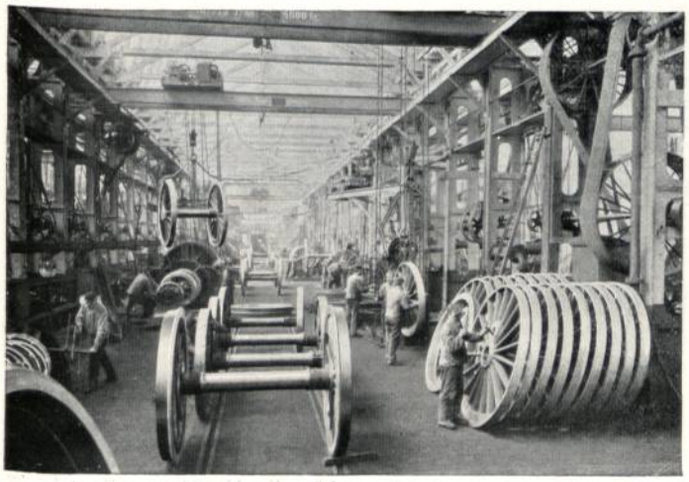
Eisenbahnräder wurden früher geschweißt. Die ersten Versuche, Lokomotiv- und Tenderradsterne aus Stahlformguß herzustellen, wurden 1883 gemacht; sie führten im weiteren Verlauf zu so guten Ergebnissen, daß heute diese Radsterne ausnahmslos aus Stahlformguß hergestellt werden. Man verwendet hierzu Stahl von 37 bis 44 kg Festigkeit pro qmm.

Auch für Wagenradsterne herrscht in neuerer Zeit immer mehr das Bestreben vor, die Räder aus homogenem Material, also ohne Schweißungen, herzustellen. Neben dem gewalzten flußeisernen Scheibenrad hat das homogene flußeiserne Speichenrad mit einfachen Speichen von ovalem Querschnitt sich schnell mehr und mehr Eingang verschafft.



Lokomotiv- und Wagenradsterne, die unter der Schmiedepresse verbogen, aber nicht gebrochen sind.

Radsätze. Lokomotiv-, Tender- und Wagenradsätze in normaler Ausführung oder von besonderer Form und für besondere Bestimmung, nach Patent Klein-Lindner, Hagans u. a.



Radsatzwerkstatt.

Federn.

Sämtliche Arten von Tragfedern — Blatt- und Spiralfedern — und Zug-, Stoß- und Sicherheitsfedern.

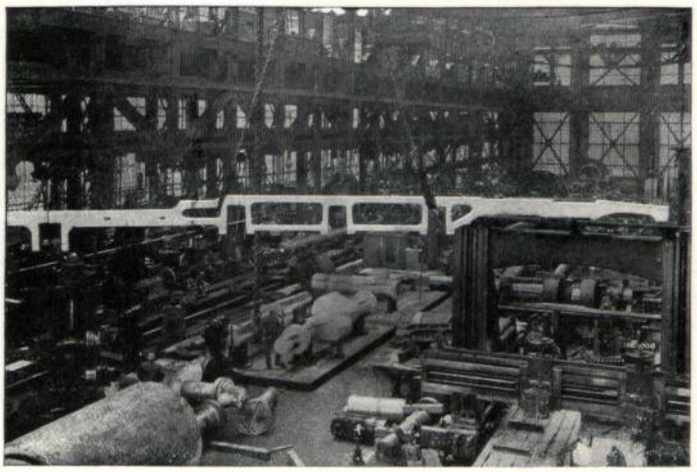
Lokomotivteile für das Triebwerk.

Für das Triebwerk der Lokomotiven werden alle Teile geliefert, und zwar roh, vorgearbeitet oder fertig bearbeitet.

Der größte Teil wird in Stahlformguß von 37 bis 44 kg Festigkeit pro qmm ausgeführt, z. B.:

Achslagerkästen, Kulissen und *Kulissenlager, Exzenterscheibenhälften, Gleitbacken, Kolbenkörper, Kreuzköpfe, Lenkhebel* und *Umsteuerungshebel, Führungen, Schieberkastendeckel, Ventile, Zylinderdeckel* usw.

Lokomotivrahmen.



Barrenrahmen aus Flußeisen, für eine Schnellzugslokomotive, aus einem Stück geschmiedet.

Andere Teile für Lokomotiven und Wagen.

Kupplungen in Stahlformguß, System Janney u. a. selbsttätige Eisenbahnkupplungen: Kruppsche Umsteckkupplung und Kruppscher Schwenkkopf.

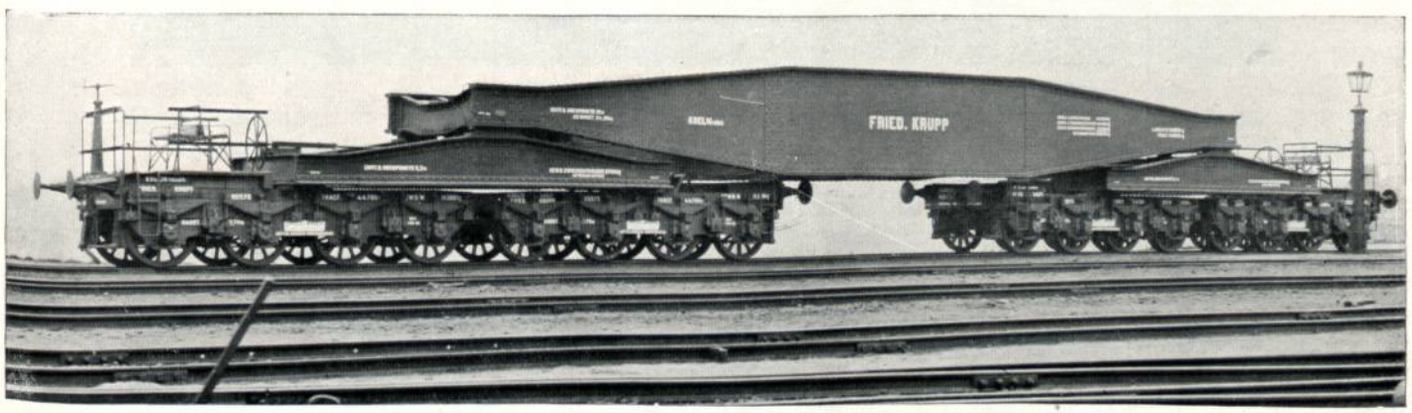
Bremsklötze.

Bleche.

Bleche für die verchiedensten Zwecke, gebördelte Lokomotivbleche, Dampfdome, gepreßte Bleche, Preßteile für Wagen und Tender.

Betriebsmittel.

Für besondere Zwecke hat die Firma Krupp eigene Eisenbahngüterwagen mit hoher Tragfähigkeit gebaut, die in den Wagenpark der Königlichen Staatseisenbahnen aufgenommen sind.



Plattformwagen mit vier Untergestellen. — Tragfähigkeit 140 000 kg.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft, Friedenshütte.

Die Anfänge des Werkes reichen bis in das Jahr 1840 zurück. In diesem Jahre errichteten 2 Kaufleute aus Beuthen O.-S. unter dem Namen „Friedenshütte" einen Hochofen in der damaligen primitiven Konstruktion und erwarben Fördergerechtsame auf benachbarte Erz- und Kohlenfelder.



Die Friedenshütte im Beuthener Schwarzwald um das Jahr 1850.

Im Jahre 1851 wurde diesem Unternehmen das Puddel- und Eisenwalzwerk Zawadzki, dessen Ursprung bis auf das Jahr 1780 zurückzuführen ist, angegliedert. Im Jahre 1855 kam der gesamte Besitz an die „Schlesische Hütten-, Forst- und Bergbau-Gesellschaft Minerva", aus der im Jahre 1871 die „Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft" mit einem Grundkapital von 7½ Millionen Mark gegründet wurde. Im Jahre 1883 wurde der Bau eines Stahl- und Walzwerks in Friedenshütte beschlossen und im Dezember 1885 konnte die neue Anlage bereits in Betrieb gesetzt werden. Es begann nunmehr eine Periode andauernder Entwicklung dieses Unternehmens, welche nur durch die in der Nacht vom 24. zum 25. Juli 1887 erfolgte Explosion der gesamten Hochofen-Kesselanlage für kurze Zeit unterbrochen wurde. 20 Oberkessel und 44 Unterkessel, eine große Anzahl von Gebäuden und Maschinen wurden durch diese Explosion zerstört; 10 Tote und 50 mehr oder weniger schwer Verwundete fielen der Katastrophe zum Opfer. Der rastlosen Energie des damaligen Generaldirektors Eduard Meier gelang es indes innerhalb weniger Monate, die erforderlichen Neu- bezw. Umbauten aufzuführen und den vollen Betrieb wieder aufzunehmen.

Im Jahre 1905 wurde die Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-Actien-Gesellschaft mit den Huldschinskyschen Hüttenwerken Actiengesellschaft, Gleiwitz, fusioniert. Die letztere, aus der Firma S. Huldschinsky & Söhne hervorgegangene Gesellschaft brachte die im Jahre 1867 erbauten Röhrenwerke mit den 1889 durch Stahl- und Walzwerke, später durch Schmiede und Preßwerke erweiterten Anlagen ein und den Besitz an Aktien der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, der größten und bedeutendsten Röhrenwerke Rußlands.



Die Friedenshütte in der Gegenwart.

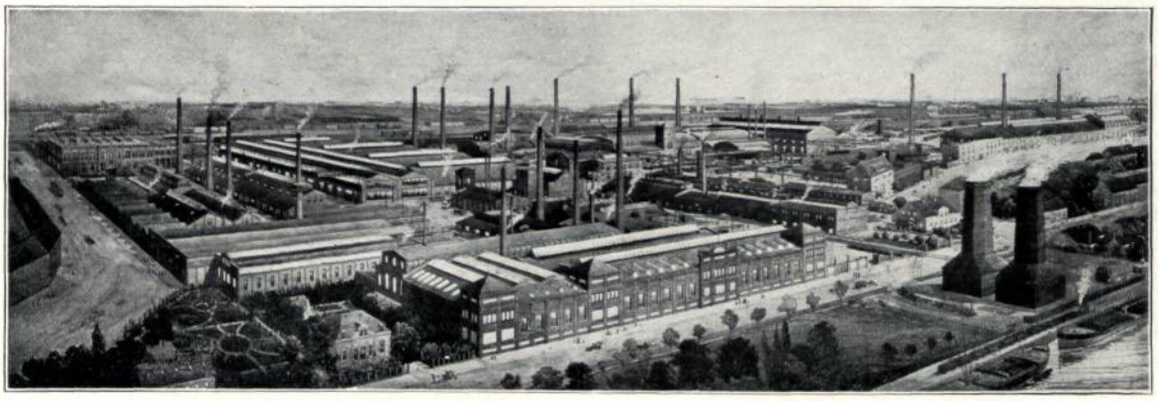
Nach der nunmehrigen Vereinigung steht die Oberschlesische Eisenbahn - Bedarfs - Actien - Gesellschaft hinsichtlich ihrer Rohstahl-Produktion in Oberschlesien an erster Stelle.

Der gesamte Grundbesitz der Gesellschaft beträgt gegenwärtig 1540 ha 71 a 55 qm, in den Kreisen Beuthen, Gleiwitz, Kattowitz, Tarnowitz, Lublinitz, Groß-Strehlitz, Zabrze, Rybnik, Pleß, ferner in Czerna (Galizien) und Marksdorf (Ungarn) gelegen. Das Aktienkapital beträgt 48 Millionen Mark. Zu diesem Betriebskapital tritt noch eine laufend zu amortisierende Obligationsanleihe von gegenwärtig rund 19 Millionen Mark hinzu.

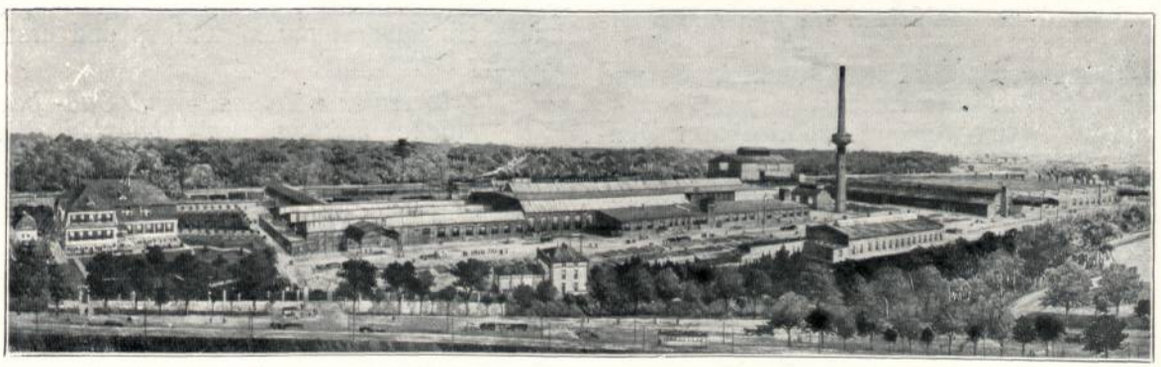
Die Gesellschaft beschäftigt in ihren eigenen Anlagen und in den Tochterwerken ca. 15 000 Arbeiter, hat eine Gesamt-Jahresproduktion von über 200 000 Tonnen Roheisen und eine Rohstahl-Einschätzung im Düsseldorfer Stahlwerksverbande von ca. 400 000 Tonnen, eine Kohlenförderung von ca. 600 000 Tonnen und eine Koksproduktion von ca. 220 000 Tonnen mit ca. 20 000 Tonnen Nebenprodukten. Die Gesamt-Umsatzziffer der deutschen Werke der Gesellschaft belief sich im Jahre 1910 auf über 43 Millionen Mark; Lohnsumme ca. 17 Millionen Mark.

Außer den staatlicherseits vorgeschriebenen Kassen für Krankheit, Invalidität und Unfall stehen eine große Anzahl Einrichtungen für soziale Wohlfahrt den Beamten und Arbeitern der Werke zur Verfügung. Es seien hier nur erwähnt: die Arbeiter- und Beamten-Pensionskasse, die großen Arbeiterkolonien mit ca. 3300 Arbeiterwohnungen, Beamtenwohnhäuser mit ca. 300 Wohnungen, Warenkaufhäuser, Konsumvereine, Fleischereien, Bäckereien, eine im Backsteinbau und im altgothischen Stil ausgeführte Kirche, Kleinkinderschulen und Schwesterniederlassungen, Badeanstalten und Krankenhäuser.

Sämtliche Betriebseinrichtungen wurden in den letzten Jahren einer durchgreifenden Modernisierung unterzogen. Diese stehen nunmehr auf voller Höhe der Technik und ermöglichen eine bedeutende Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Werke sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Beziehung.



Huldschinskywerke in Gleiwitz.



Huldschinskywerke in Gleiwitz — Stahlröhrenwerk.

Die Gesellschaft besitzt folgende Produktionsstätten:

Kohlenförderungen in Friedenshütte,
Erzbergwerke im Kreise Tarnowitz, Marksdorf (Ungarn), Czerna (Galizien), Salanger Fjord (Norwegen),
Kokereianlagen in Friedenshütte mit Gewinnung von Nebenprodukten, wie Ammoniak, Teer, Benzol usw.,
Hochöfen in Friedenshütte,
Siemens-Martin- und Thomas-Stahlwerke in Friedenshütte und Gleiwitz,
Puddeleien in Zawadzki,
Walzwerke in Friedenshütte und Zawadzki,
Preß- und Hammerwerke in Friedenshütte und Gleiwitz,
Elektro-Stahlöfen in Friedenshütte,
Gießereien in Gleiwitz und Colonnowska,
Röhrenwerke in Gleiwitz,
Fittingswerke in Gleiwitz,
Verzinkerei für galvanische und Feuer-Verzinkung von Röhren und Rohrverbindungsstücken.

Erzeugnisse dieser Anlagen sind:

Martin-, Thomas-, Puddel-Roheisen,
Stabeisen, Universaleisen, Bandeisen, I-, T-, U-, Winkel-, sowie sonstige Profileisen,
Gruben- und Feldbahnschienen,
Grob- und Feinbleche, Spezialität: Dynamobleche,
Eisenbahnschienen, Schwellen, Unterlagsplatten, Klemmplatten, Laschen,
Spezialstahl aus Elektro-Stahlofen,
Achsen, Radscheiben und Radreifen, komplette Eisenbahnradsätze,
Schmiedestücke aller Art bis zu den schwersten Gewichten, auch hohl gebohrt, speziell für Schiffs-, Maschinen- und Waggon-Bau,
Nickelstahlwellen,
Nahtlose Winkel-, Vorschweiß- und Flachringe bis zu 3000 mm Durchmesser,
Geschmiedete Stahlkugeln,
Nahtlose und geschweißte Rohre jeder Art für alle Verwendungszwecke,
Spezialitäten: Rohrmaste, Rohrschlangen, Bohrrohre, Flanschrohre,
Nahtlose Flaschen für Gase aller Art, wie Kohlensäure, Wasserstoff, Sauerstoff,
Nahtlose Hohlkörper jeder Art,
Kaltgezogene Stahlrohre bis zu den kleinsten Dimensionen,
Wasserrohre zu Marinezwecken,
Lokomotivrohre und Kesselrohre,
Geschosse,
Rohrverbindungsstücke jeder Art in Schmiedeeisen und Spezial-Weichguß, letztere mit und ohne Rand,
Grauguß, Spezialität: Stahleisen und Hartguß-Roststäbe,
Stahlguß bis zu den schwersten Stücken, roh und bearbeitet. Spezialität: Walzen,
Temperguß in spezial-weicher, schmiedbarer Qualität.

Insbesondere betreibt die Gesellschaft seit vielen Jahren die

Spezial-Fabrikation zur Deckung des Bedarfs von Klein- und Vollbahnen

und ist ständige Lieferantin von vielen in- und ausländischen Eisenbahnverwaltungen.

In den modernen und leistungsfähigen *Walzwerken* werden

Grubenschienen,
Kleinbahnschienen,
Vollbahnschienen,
Stahlschwellen,
Laschen,
Unterlagsplatten,
Klemmplatten,
Sprengringeisen,

und in den *Preß- und Hammerwerken*

Radsätze aller Art und deren Teile, wie:

Achsen,
Radscheiben,
Radsterne,
Bandagen,

für Voll- und Kleinbahnen, und in den *Verfeinerungs-Werkstätten*

Federstützen,
Zungendrehstühle,
Bufferteller,
Zugstangenmuffen

usw. hergestellt; außerdem liefert die Gesellschaft aus ihrer *Kleinschmiede*

geschmiedete und fertiggearbeitete Lokomotivteile aller Art,

und aus der *Temper-Gießerei*

verschiedene Waggonbeschlag- bezw. -Zubehörteile in allen Tempergußqualitäten;

auch in

Stahlfassonguß für den Eisenbahnbedarf

besitzt die Gesellschaft eine große Leistungsfähigkeit.

Die *Röhrenwerke* liefern außerdem

Lokomotivrohre aller Art,
Ein- und Ausströmrohre,
Leitungsrohre,
Heizkästen usw.

Das *Gleiwitzer Siemens-Martin-Stahlwerk* befaßt sich mit der Herstellung von

hochwertigen Stahlqualitäten (Nickelstahl)

und der *Friedenshütter Elektro-Stahlofen* liefert ebenfalls

alle gewünschten Spezialstähle.

Das Arbeitsprogramm der Gesellschaft ist überhaupt ein äußerst mannigfaltiges und erstreckt sich von der Herstellung

schwerster Schmiede- und Guß- bezw. Walzstücke bis zu den kleinsten Dimensionen Walzeisen und Gußartikeln.

„PHOENIX“

Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb Hoerde i. Westfalen.

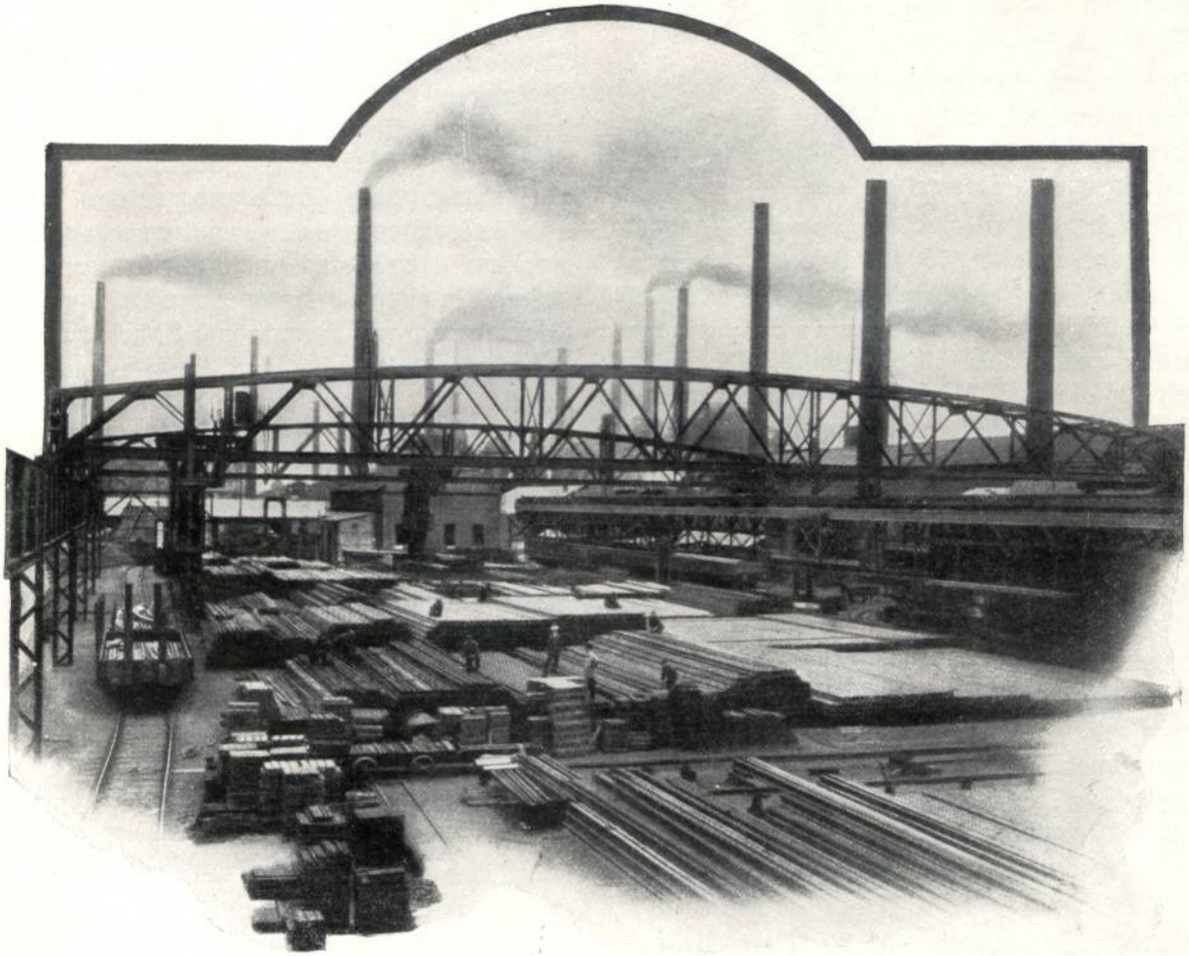


Abb. 1. Schienentransportanlage der Hütte Phoenix in Duisburg-Ruhrort.

Die Aktiengesellschaft „Phoenix“ wurde am 10. November 1852 zu Eschweiler-Aue mit einem Aktienkapital von 4 500 000 M. gegründet. Im Jahre 1860 erfolgte die Verlegung des Sitzes der Gesellschaft nach Laar bei Ruhrort, jetzt Duisburg-Ruhrort, nachdem dortselbst zuvor ein Hüttenwerk errichtet worden war. Mit Wirkung vom 1. Juli 1897 wurde dem „Phoenix“ die Westfälische Union, Aktiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie zu Hamm i. Westf. angegliedert. Weitere Vergrößerungen der Gesellschaft wurden vorgenommen am 10. Oktober 1906 durch Verschmelzung des Hoerder Bergwerks- und Hüttenvereins mit dem „Phoenix“ mit Wirkung vom 1. Juli 1906 und am 27. Februar 1907 durch Angliederung der Aktiengesellschaft Steinkohlenbergwerk Nordstern, rückwirkend vom 1. Januar 1907. In allerjüngster Zeit, am 29. Oktober 1910 erfolgte noch die Verschmelzung der Aktiengesellschaft Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke mit dem „Phoenix“, und zwar mit Wirkung vom 1. Juli 1910 ab. Seit dem 1. Juli 1908 befindet sich der Sitz der Gesellschaft in Hoerde i. Westf.

Das Aktienkapital des „Phoenix“ beträgt heute 106 000 000 M., außerdem ist eine Obligationsschuld von rund 34 000 000 M. vorhanden.

Die Aktiengesellschaft „Phoenix“ umfaßt zurzeit folgende Abteilungen:

a) die Zentraldirektion in Hoerde i. Westf.,

b) die Abteilung Hoerder Verein zu Hoerde i. Westf., mit den Hochofenwerken in Hoerde und Dortmunderfeld, der Hermannshütte zu Hoerde und dem Hoerder Kohlenwerk, bestehend aus den Schachtanlagen Schleswig bei Brackel und Holstein bei Asseln im Kreise Dortmund,

c) die Abteilung Ruhrort zu Duisburg-Ruhrort mit der Hütte zu Ruhrort,

d) die Abteilung Westfälische Union zu Hamm i. Westf. mit den Werken in Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke,

e) die Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke in Düsseldorf mit den Werken in Düsseldorf-Oberbilk und Düsseldorf-Lierenfeld,

f) die Abteilung Bergwerksverwaltung zu Gelsenkirchen, welcher die Steinkohlenbergwerke Nordstern, Holland, Graf Moltke und Westende unterstehen.

Weiter besitzt die Gesellschaft je ein Hochofenwerk in Bergeborbeck und Kupferdreh, sowie Eisensteingruben in Lothringen, Luxemburg, Frankreich, im Siegerland und in Hessen-Nassau.

An Betriebsanlagen sind insgesamt vorhanden: 17 Kohlenförderschächte, 1304 Koksöfen, davon 603 mit Gewinnung der Nebenprodukte, 1 Brikettfabrik, 19 Hochöfen, 2 Thomasstahlwerke mit 8 Konvertern, 3 Martinstahlwerke mit 17 Martinöfen, 3 Puddelwerke mit 41 Öfen, 67 Walzenstraßen, 2 Hammerwerke, 3 Preßwerke, 2 Radscheiben- und Radreifen-Walzwerke, 1 Räderfabrik, 1 Weichenfabrik, 1 Stahlformgießerei mit 2 Martinöfen und Tiegelöfen, 4 Eisengießereien, 1 Wellrohrwerk mit Wassergasschweißerei, 1 Röhrenkaltzieherei, 1 Schlangenfabrik, 1 Nietenfabrik, 3 Drahtziehereien, 3 Drahtstiftfabriken, 1 Springfedernfabrik, 1 Blumendrahtfabrik, 1 Drahtverzinkerei, 1 Stacheldrahtfabrik, 1 Drahtlackiererei, 1 Drahtgeflechtfabrik, 1 Stangenzieherei, 1 Wellenfabrik, 1 Achsenfabrik, 3 Faßfabriken, 1 Blechverzinnerei, 1 Rondenstanzwerk, 1 Bandeisenlochwerk, 2 Kesselschmieden, mechanische Werkstätten, Walzendrehereien usw., 1 Wasserwerk, 4 Ammoniakfabriken, 1 Benzolfabrik, 3 Eisenvitriolfabriken.

Neben der Gewinnung von Steinkohlen, Koks und Briketts werden hauptsächlich erzeugt: Roheisen, und zwar Thomaseisen, Stahleisen, Spiegeleisen, Hematite, Gießereiroheisen, Ferromangan und Ferrosilizium; Stahl (Thomas-, Siemens-Martin- und Tiegelstahl); Puddelluppen, Halbzeug, I-, U-, T-Eisen, Stabeisen, Bandeisen — auch Puddel-Stab- und -Bandeisen —, komprimierte Wellen, Profil- und Universaleisen, Röhrenstreifen, Bleche aller Art, auch Weißbleche; Oberbaumaterialien für Voll-, Gruben- und Feldbahnen; Rillenschienen, Weichen und Kreuzungen für Straßenbahnen, Weichen für Vollbahnen, Radsätze aller Art, Radsatzteile, wie Achsen, Radscheiben und Radreifen; Eisenbahn- und Straßenbahnwagenbauteile, wie vollständige Drehgestellgarnituren, gepreßte Langträger, Konsolen, Achshalter, Pufferteller, gepreßte Rahmen für Straßenbahnwagen; Röhren aus Schmiedeeisen für Gas-, Wasser- und Dampfleitungen nebst Verbindungsstücken, nahtlose Rohre von 5—125 mm l. Weite — größere Durchmesser werden patentgeschweißt hergestellt — in allen vorkommenden Abmessungen und für alle möglichen Verwendungszwecke, insbesondere Lokomotivsiederöhren und sonstige Kesselrohre, wassergasgeschweißte Wellrohre von 700—2000 mm Durchmesser, Überhitzerrohre — auf Wunsch fertig gebogen —, Bremsleitungsröhren und Röhren für Dampfheizungen nach den Bedingungen der Königl. Preuß. Staatseisenbahn; Ein- und Ausströmungsrohre, gerade und nach Zeichnung fertig gebogen, ebenfalls nach den Bedingungen der Königl. Preuß. Staatseisenbahn, Luftleitungen nach den gleichen Bedingungen, Überhitzerschlangen, Heiz- und Kühlschlangen, überhaupt Schlangen und Spiralen aller Art, in allen vorkommenden Größen und Biegungen, zu einem Stück geschweißt oder mit Flanschen- oder Muffenverbindung zum Zusammensetzen; Heizzylinder mit aufgelöteten bezw. autogen aufgeschweißten Nocken; Heizkasten und Fußwärmer für Waggonheizung in allen vorkommenden Profilen. Rohrmaste für Licht, Strom, Signale und Kabel; Auslegermaste; Schmiedestücke aller Art, Lastwagenachsen, Stahlkugeln für Kugelmühlen, Stahlformguß, gepreßte Böden aller Art, Stahlgeschoßhüllen und fertige Stahlgeschosse, nahtlose Stahlflaschen und -röhren, Magnetpole, Schmelz- und Filtriertiegel, Draht für jeden Verwendungszweck, Drahtgeflecht, Stacheldraht, Drahtlitzen, Springfedern, gezogener Stangendraht, Drahtstifte, Klammern und Schlaufen, Nieten für alle Verwendungszwecke usw.

Ein Bild von dem Umfang der Produktion mögen nachstehende Ziffern geben. Es werden jährlich gefördert bezw. erzeugt:

Steinkohlen	rund	4 500 000 t
Koks	„	1 150 000 t
Roheisen	„	950 000 t
Rohstahl	„	1 250 000 t
Walzfabrikate, Schmiedestücke, Radsätze, Stahlformguß usw.	„	1 125 000 t
Eisenguß	„	25 000 t

Die Gesamtzahl der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter stellt sich auf rund 37 000.

Einen erheblichen Anteil an der Produktion nehmen, wie schon aus der Aufführung der Fabrikate ersichtlich, die für den Eisenbahnbau und Straßenbahnbau in Betracht kommenden Erzeugnisse ein. Auf den Werken in Hoerde, Ruhrort und Düsseldorf wurden im Geschäftsjahre 1909/10 hergestellt:

14 840 t Vollbahnschienen,
48 330 t Straßenbahnschienen (Rillenschienen),
32 180 t Grubenschienen,
11 980 t Schwellen für Vollbahn- und Grubenschienen,
1 408 Weichen,
13 807 fertige Radsätze, davon 781 für Lokomotiven,
6 270 t Achsen,
31 694 Radscheiben, roh und bearbeitet,
17 320 t Radreifen,
25 900 t Siederohre,
22 600 t Gasrohr.

Auf dem Werk in Hoerde werden vorzugsweise Eisenbahnschienen und Schwellen in allen gewünschten Profilen gewalzt, während die Herstellung der Rillenschienen fast ausschließlich auf dem Ruhrorter Werk erfolgt. Die unter der Bezeichnung „System Phoenix" bekannten Rillenschienen werden in über 120 Profilen angefertigt; sie sind besonders für elektrische Straßenbahnen geeignet und haben bereits größte Verbreitung im In- und Ausland. Sie sind einteilig, einfach, haltbar und leicht zu verlegen. Das System besitzt vorzügliche Verlaschungen mittels Halbstoß, Blattstoß und Fußlaschen. Letztere bilden die beste Lösung der Stoßfrage. Die meisten Gleise werden mit Fußlaschen nach Patent Phoenix verlegt.

Grubenschienen und zugehörige Schwellen werden sowohl in Hoerde als auch in Ruhrort hergestellt.

Beide Werke besitzen neben den Schienenwalzwerken umfangreiche und gut eingerichtete Adjustagen, in denen die Schienen, nachdem sie zuvor im noch warmen Zustande im Walzwerk auf die gewünschten Längen geschnitten worden sind, nach der Erkaltung gerichtet, gefräst und gebohrt werden. Die Einrichtungen gestatten die Herstellung der Schienen in Längen bis zu 18 m.

Von der Adjustage gelangen die gebrauchsfertigen Schienen zum Lager oder direkt zum Versand.

Abbildung 1 zeigt die Schienentransportanlage des Ruhrorter Werks. Die fertig adjustierten Schienen werden hier durch elektrisch betriebene Laufkrane, die auch den Transport der Schienen zwischen den verschiedenen Arbeitsmaschinen vermitteln, auf eine 2,5 m über Flur liegende und in die Halle etwa bis zur Mittelachse hineinragende Bühne niedergelegt. Von dieser Bühne, die sich galerieartig an der einen Längsseite des an die Adjustierungshalle anschließenden 250 m langen Lagerplatzes entlang zieht, werden die Schienen partieweise durch eine sogenannte Verteilungskatze abgehoben und an irgend einer anderen Stelle der Galerie niedergelegt. Von hier werden die Schienen durch einen der beiden elektrisch betriebenen 4 t-Transport- und Verladekrane, die den ganzen 44 m breiten Lagerplatz bestreichen, mit Hilfe zweier Hebemagnete erfaßt und entweder auf den Lagerplatz selbst gebracht oder direkt auf die Eisenbahnwagen verladen. Auf dem Werk in Hoerde sind ähnliche Einrichtungen für den Transport der Schienen zum Lager und für die Verladung derselben vorhanden.

Die Fabrikation von Weichen und Kreuzungen, und zwar vorzugsweise für Straßenbahnen, geschieht auf dem Werk in Ruhrort, welches hierfür eine besondere Abteilung errichtet hat, die täglich 8 bis 10 fertige Weichen nach patentierten Spezialkonstruktionen liefert.

Radsätze werden dagegen nur in Hoerde angefertigt. Die Radsatzwerkstatt ist in einem hohen lichtdurchfluteten Neubau, der im Jahre 1908 vollendet wurde, 180 m lang und 42 m breit ist, sowie in einigen Anbauten untergebracht. Sie ist zurzeit mit 144 Spezialmaschinen neuester Konstruktion, die ausnahmslos elektrisch angetrieben werden, ausgerüstet. Der Transport der einzelnen zu bearbeitenden Teile geschieht außer durch Handkrane mittels 8 elektrisch betriebener Krane von 1200 bis 20 000 kg Tragkraft.

Die Fabrikation erstreckt sich auf die Herstellung von Lokomotiv-, Tender-, Waggon- und Straßenbahnradsätzen jeder Art und Größe bei einer jährlichen Leistungsfähigkeit von etwa 1200 Lokomotiv- und 18 000 Waggon- und Straßenbahnwagenradsätzen.

Auf die zweckmäßigste An- und Abfuhr der Roh- und Fertigfabrikate, sowie auf die Ausnutzung rationellster und bester Arbeitsmethoden ist Hauptgewicht gelegt. Bei der Fabrikation von Radsätzen, speziell Lokomotivradsätzen, wird heute die größte Genauigkeit verlangt, die nur durch beste und auf das Genaueste ausgeführte Spezialmaschinen erreicht werden kann. So werden die Schenkel der Achsen mittels Schleifmaschinen im Durchmesser bis auf $^1/_{100}$ mm genau bearbeitet. Das sichere und genaue Erwärmen der Bandagen zwecks Aufziehens derselben auf die Radkörper, geschieht durch Gas, das mit Preßluft vermischt zur Verbrennung kommt und neuerdings auch auf elektrisch geheizten Wärmkörpern.

Das Anrichten der Radreifen nach dem Einlegen des Sprengringes wird ausnahmslos auf Sprengringeinwalzmaschinen bewirkt, die gegenüber den früher angewandten Schnellhämmern den Vorteil haben, daß sich keine Eindrücke der zum Anrichten benutzten Werkzeuge zeigen und das früher so lästige Geräusch der Schnellhämmer in Fortfall kommt.

Das Ausdrehen der Bandagen sowohl für Wagen- als auch für Lokomotivradsätze erfolgt auf horizontalen Bohrbänken, welche die 3—4fache Leistung gegenüber den früher gebrauchten vertikalen Maschinen haben.

Für das Fertigbohren der Kurbelzapfenlöcher in den Sternen der Lokomotivradsätze sind horizontale Spezialbohrmaschinen vorhanden, bei denen der eine Kopf genau senkrecht und der andere Kopf genau wagerecht verschoben werden kann; die Maschinen arbeiten in der Winkelstellung und auch im Hub auf $^1/_{10}$ mm genau.

Zur Prüfung der Hublängen der Hauptzapfen, der Exzentrizität der Gegenkurbelzapfen und der Winkelstellungen sind besondere Kontrolltische vorhanden, welche in einigen Minuten gestatten, einen Lokomotivradsatz in bezug auf obige Maße aufs genaueste und sicherste nachzuprüfen.

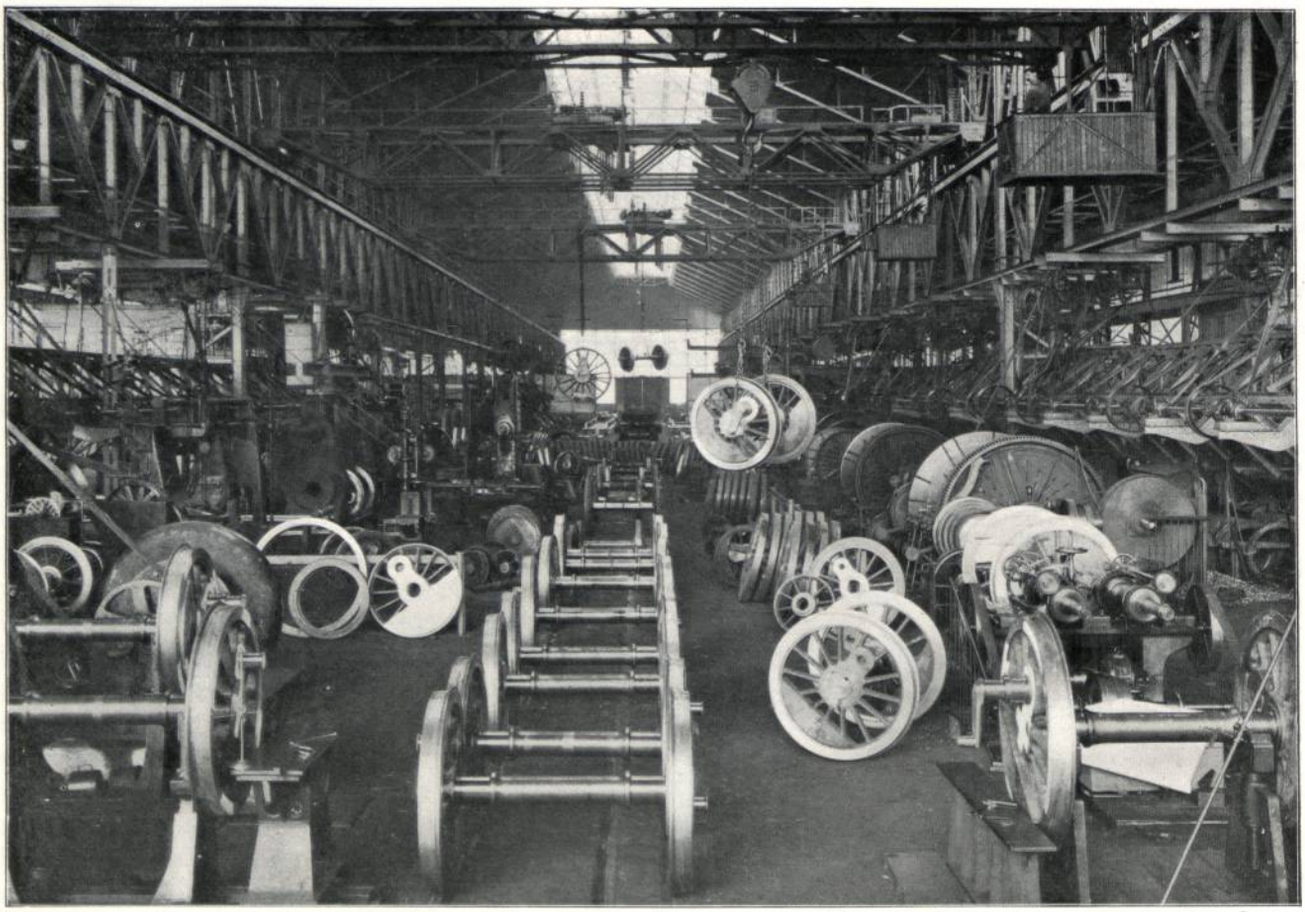


Abb. 2. Inneres der Radsatzwerkstatt der Hermannshütte in Hoerde.

Die Bearbeitung der geraden Flächen der Gegenkurbeln, das Einbringen der Keilnuten in die Achsen und Zapfen geschieht auf Spezialfräsmaschinen, die eine schnelle und genaue Arbeit gewährleisten.

Sehr viele Bahnen schreiben vor, daß die Laufflächen der Gegenkurbeln und Zapfen glashart sein müssen. Die Härtung der aus weichem S.-M.-Flußeisen hergestellten Zapfen geschieht nach einem besonderen Verfahren, das eine Härteschicht von 3 bis 5 mm und eine absolut glasharte Oberfläche, auch der Hohlkehlen, erzeugt. Zum Schleifen und Polieren der harten Flächen werden Schleifmaschinen verwendet, die durch besondere Konstruktion auch einen genauen und sauberen Schliff der Hohlkehlen ermöglichen.

Abbildung 2 zeigt einen Blick in das Innere der Radsatzwerkstatt.

Die Röhrenfabrikation erfolgt auf den Werken in Düsseldorf. Die Röhren werden teils stumpf- und patentgeschweißt, teils nahtlos hergestellt. Für die stumpfgeschweißten Röhren wird besonders gepuddeltes I a Eisen verwendet, zur Herstellung der patentgeschweißten und nahtlosen Röhren dagegen bester Siemens-Martin-Flußstahl. Alle geschweißten Röhren erhalten zwei Hitzen im Ofen, wodurch die Schweißung eine besonders sorgfältige und dauerhafte wird. Röhren, welche besonderen Ansprüchen genügen müssen, werden nahtlos gefertigt. Bei der Herstellung solcher Rohre wird durch ein Schrägwalzverfahren aus einem massiven Block ein Hohlkörper erzeugt, der durch Längswalzen auf die erforderliche Wandstärke zu einem fertigen Rohr ausgestreckt wird. In dieser Weise werden hauptsächlich solche Röhren verfertigt, welche die Eisenbahnverwaltungen benötigen, wie z. B. Lokomotivröhren, Leitungsröhren, Dampfein- und -ausströmungsröhren usw. Die gesamte Fabrikation erfolgt in mit modernsten Maschinen und mit elektrisch betriebenen Laufkranen versehenen Werkstätten.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede
Kneuttingen i. Lothr.

Die Aktiengesellschaft *Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede* arbeitet heute mit einem Aktienkapital von M. 45 000 000 neben einer Obligationenschuld von rund M. 19 000 000.

Das Unternehmen ist eines der großen Hüttenwerke, welche Ende des vorigen Jahrhunderts in Lothringen und Luxemburg ins Leben gerufen wurden, und deren Grundlage die an Ort und Stelle vorhandenen mächtigen Eisenerzvorkommen bilden.

Die Hüttenwerke des *Lothringer Hüttenverein* liegen bei Kneuttingen, an der Vereinigung des Algringer und des Fentsch-Tales unweit Diedenhofen, die Erzgruben teils unmittelbar bei den Hochöfen, teils benachbart; die Kohlenzechen in Westfalen.

Die Gründung des *Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede* fällt in das Jahr 1897; es war anfangs nur der Betrieb eines Hochofenwerkes geplant, mit dem Bau eines Stahl- und Walzwerkes großen Stiles wurde im Jahre 1899 begonnen. Durch Angliederung im Jahre 1904 der *Fentscher Hütten - Aktien - Gesellschaft,* welche dicht benachbart ein Hochofenwerk errichtet hatte, vermehrte das Werk gleichzeitig auch seinen Erzbesitz und vergrößerte durch die vorhandenen zwei großen Hochöfen seine eigene Roheisenerzeugung. Weiterhin wurde der Erzbesitz des Hüttenvereins ausgedehnt durch den Erwerb der jenseits der französischen Grenze belegenen Eisenerz - Konzession *Murville,* und schließlich erfuhren die Grundlagen des Unternehmens eine ganz wesentliche Verstärkung durch den im Jahre 1910 erfolgten Erwerb weiterer Kohlenzechen in Westfalen, wodurch die Werke des *Lothringer Hüttenverein* gänzlich unabhängig für die Beschaffung ihres bedeutenden Koks- und Kohlenbedarfes geworden sind.

Der *Kohlenbesitz* des *Lothringer Hüttenverein* umfaßt die Zechen *General* in Weitmar bei Bochum und *Victor* mit *Ickern* bei Rauxel in Westfalen; die in diesen Zechen noch anstehenden Kohlenmengen belaufen sich, bis zur Teufe von 1000 m berechnet, auf rund 330 Millionen Tonnen. Der *Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede* ist mit seinen Zechen Mitglied des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats mit einer Jahresbeteiligung von 1 470 000 Tonnen Kohlen; einschließlich des kontingentierten Selbstverbrauches ist dem Hüttenverein eine Jahres-Kohlenförderung von annähernd 2½ Millionen Tonnen ermöglicht.

Der *Erzbesitz* umfaßt die Bergwerke *Aumetz, Friede, Havingen* mit einem Teil von *Empel* und *Murville* mit einer noch abbaufähigen Gesamt-Erzschüttung von annähernd 120 Millionen Tonnen Minette. — Die *Hüttenwerksanlagen* bestehen aus den *Hochofenwerken Friede* und *Fentsch* mit 8 Hochöfen für eine Gesamt-Jahreserzeugung von 580 000 t Roheisen (ein 9. Hochofen mit einer Jahresleistung von

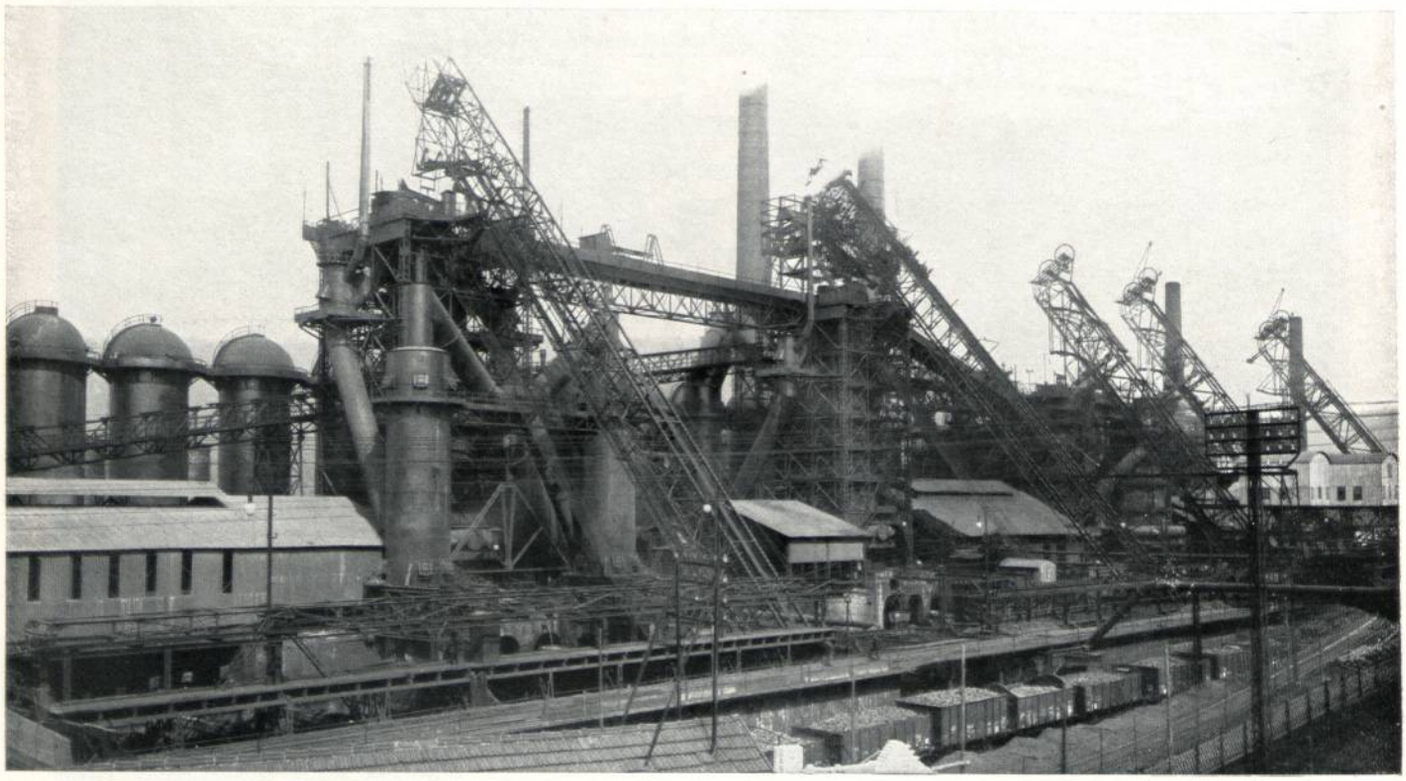


Abb. 1. Hochofenwerk Friede.

80 000 Tonnen ist im Bau) nebst einer *Eisengießerei*, welche teils für den eigenen Bedarf, teils für den Verkauf arbeitet; ferner aus einem *Stahlwerk* mit fünf eine Jahresproduktion bis 500 000 Tonnen leisten bezw. auswalzen können. Die Stahlbereitung geschieht nach dem basischen Thomas-Verfahren.

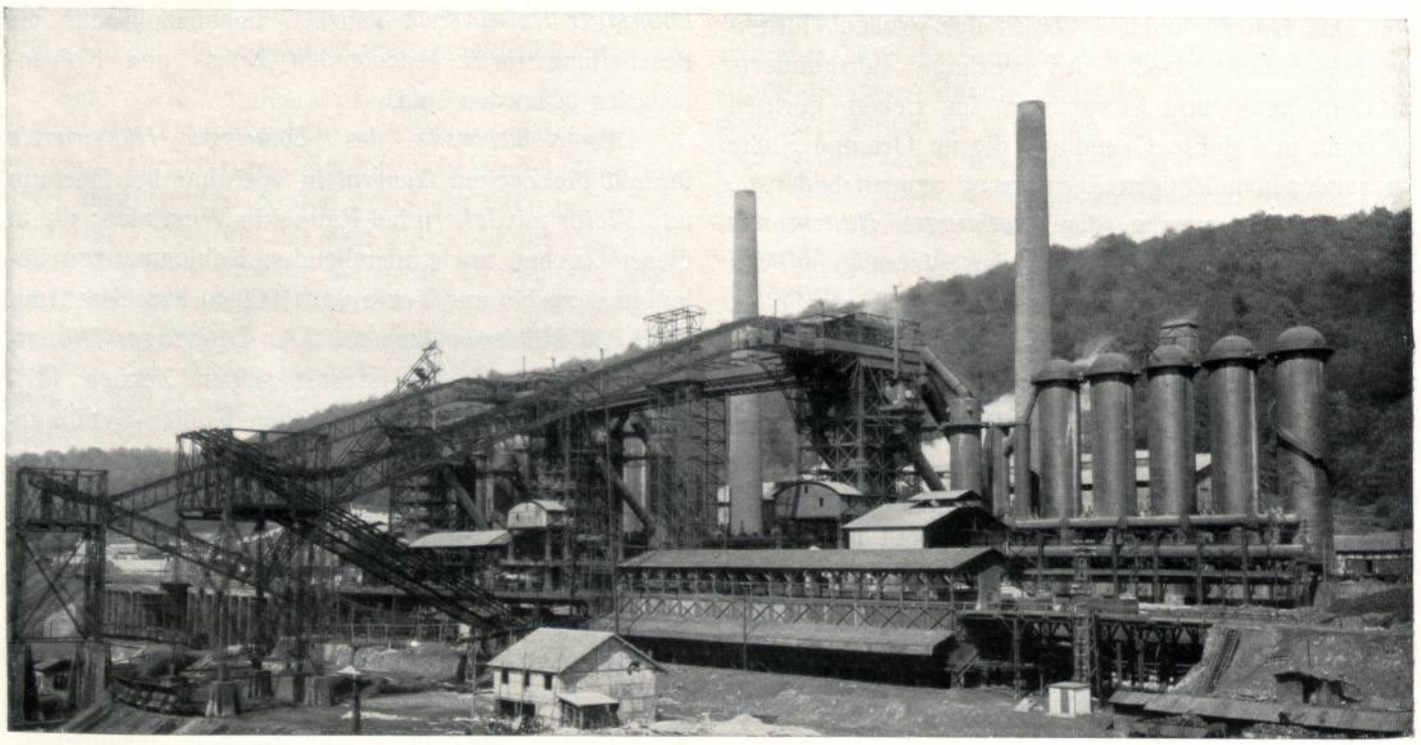


Abb. 2. Hochofenwerk Fentsch.

20 Tonnen-Konvertern, sowie aus *zwei Walzwerken* mit einer schweren Blockstraße und 6 Walzenstraßen (eine 7. Walzenstraße ist im Bau), welche

Zu Beginn des Jahres 1911 waren in den sämtlichen Betrieben des *Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede* 10 044 Beamte und Arbeiter beschäftigt.

Es werden erzeugt *Oberbau-Material* von den schwersten bis zu den leichtesten Profilen nebst verschiedenem Kleineisenzeug, *Formeisen, Stab-* und *Profileisen* aller Art sowie *Halbzeug*. Das Walzprogramm*) umfaßt nicht nur die bekannten verschiedensten Profile von Schienen und Schwellen für Kleinbahnen, Feld- und Industriebahnen werden hergestellt; letztere zum Teil auch zu Gleisjochen zusammenmontiert geliefert. Von *Baueisen (Träger, U-Eisen)* werden sämtliche Normal- und auch

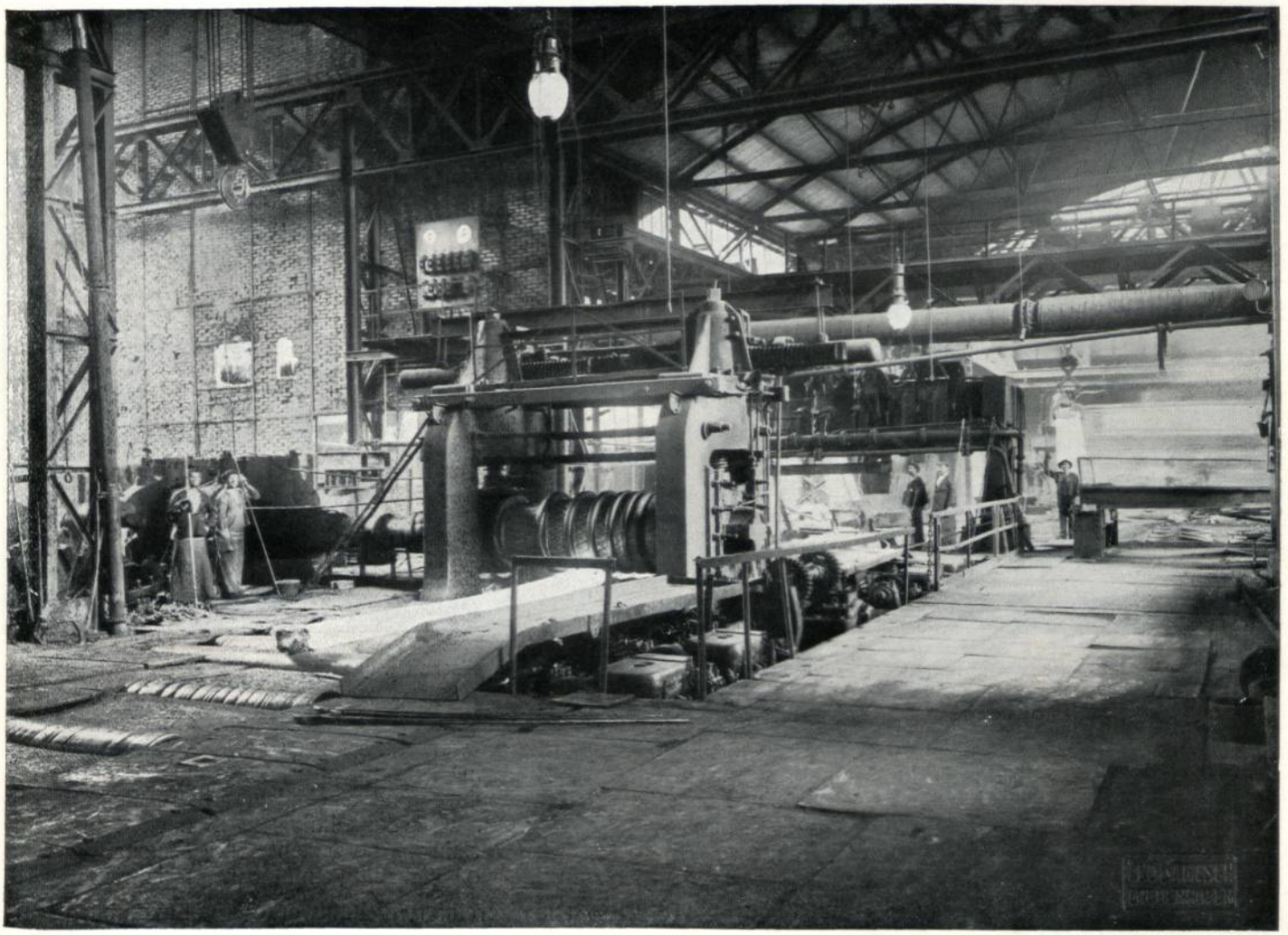


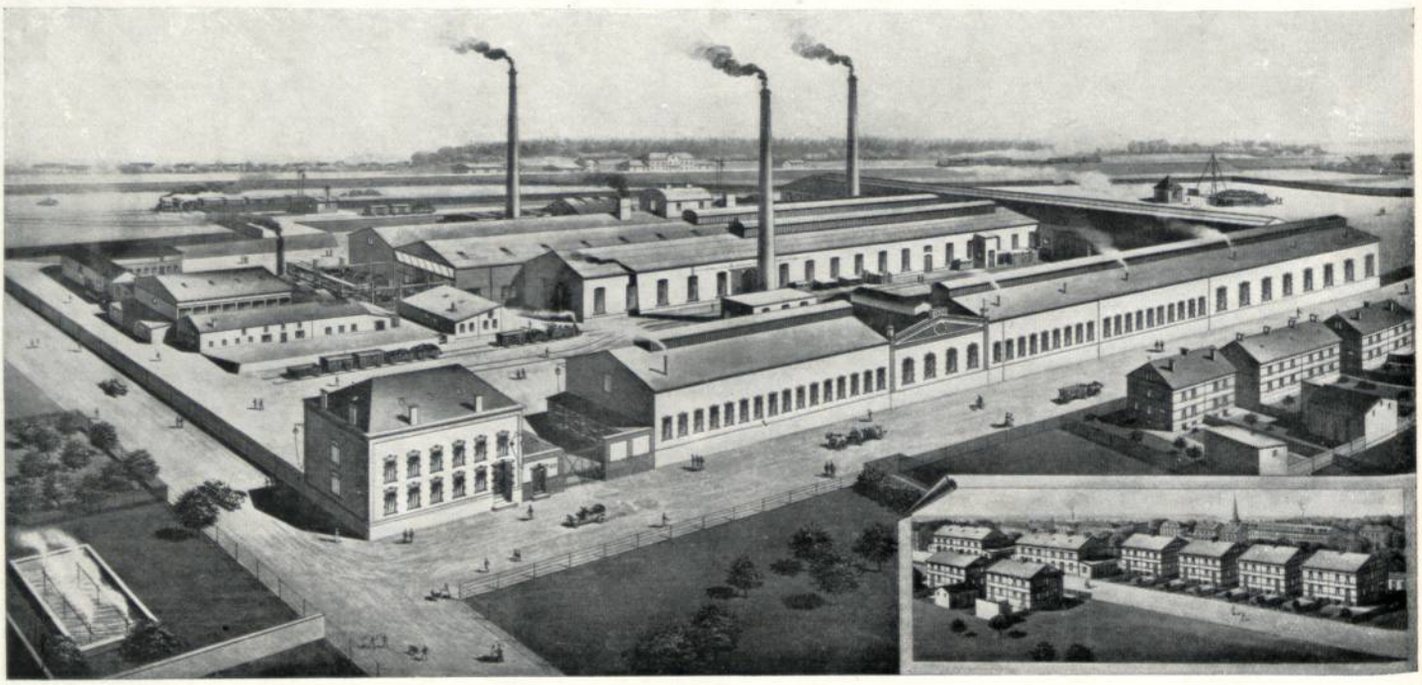
Abb. 3. Blockstraße.

Schienen- und Schwellen-Profile unserer Staatsbahn-Verwaltungen, sondern auch eine erhebliche Anzahl ausländischer Profile bis zu den größten amerikanischen Standard-Sections. In gut eingerichteten Adjustage-Werkstätten werden die Schienen, welche in Längen bis zu 18 m geliefert werden, gerichtet, gefräst und gebohrt. Eine große Anzahl der Waggon-Profile gewalzt, außerdem die gebräuchlichsten englischen Träger-Profile sowie die gangbarsten Dimensionen für Brücken- und Hochbau-Konstruktionen. In den eigenen Werkstätten erfolgt auch die verschiedenste Bearbeitung von Konstruktionseisen bis zu den größten Abmessungen.

*) Aus dem neuen Profilheft 1911 sind alle vom Hüttenverein z. Z. gewalzten Profile ersichtlich. Auf Wunsch erfolgt Zusendung.

Vereinigte Stahlwerke Aktiengesellschaft, Luxemburg

Achsbüchsen ⌖ Flufseisen und Flufsstahlgufs ⌖ Radsterne.



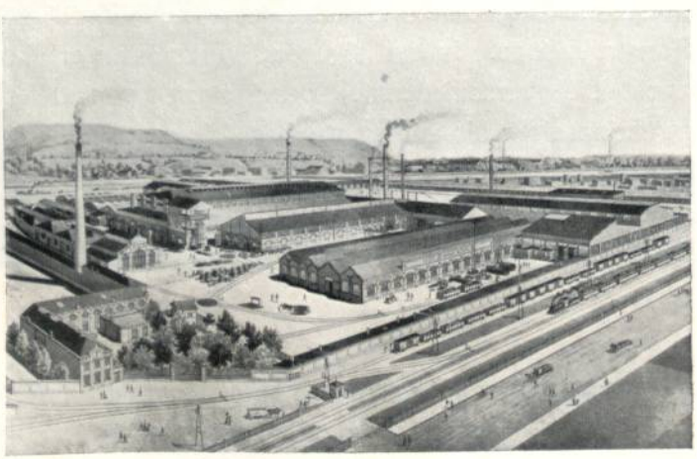
Gesamtansicht der Vereinigten Stahlwerke Aktiengesellschaft, Luxemburg.

Die Firma *Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Luxemburg,* gehört zu einer Interessengemeinschaft, welche im Jahre 1905 durch die Gründer der Stahlgießereien in Luxemburg und Charleroi, die Herren E. Cambier aus Charleroi, E. Dupret und E. Servais aus Luxemburg ins Leben gerufen worden ist. Zu dieser Gemeinschaft gehören:

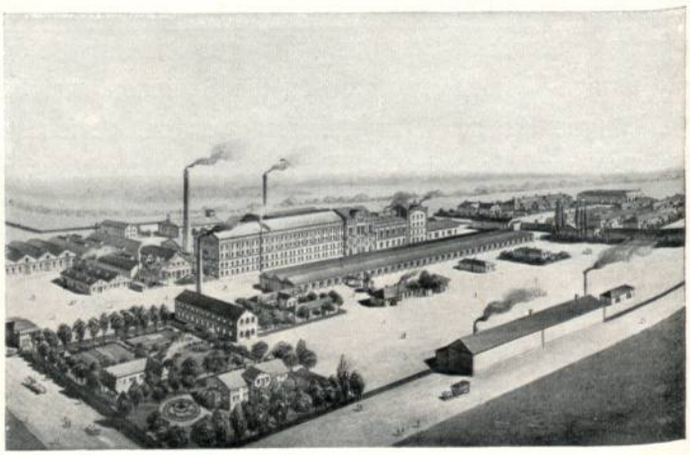
1. Stahlgießerei Luxemburg, gegr. 1898, mit 400 Arbeitern
2. „ Charleroi „ 1887, „ 700 „
3. „ Taretz Koïe „ 1896, „ 800 „
4. „ Hautmont „ 1907, „ 800 „

Die 4 Werke stellen in der Hauptsache Flußeisenguß und Stahlguß für Eisenbahnbedarf, sowie auch für die übrige Industrie her; doch sind den verschiedenen Werken noch Spezialabteilungen angegliedert. So besteht in Luxemburg eine Eisengießerei, sowie eine Konstruktionswerkstätte, in Charleroi eine Radsatzfabrik und in Taretz Koïe nebst einer Federnfabrik eine Weichenbau- und eine Waggonbau-Abteilung. In allen Werken wird der Flußeisenguß nach dem Kleinbessemer-Verfahren hergestellt, mit Ausnahme von Hautmont, wo gleichzeitig ein Martinwerk betrieben wird.

Die Vereinigten Stahlwerke in Luxemburg verfügen über 5 Hektar Fabrikgelände nebst einer Arbeiterkolonie von 52 Wohnungen. Die Stahlgießerei (Fig. A) ist mit 3 Convertern von 2500 kg Fassung ausgerüstet, welche von 3 Kupolöfen mit je 5000 kg stündlicher Schmelzung bedient werden, so daß bei flottem Geschäftsgang 60 Tonnen Stahl täglich erzeugt werden können. Die größten bis jetzt gegossenen Stücke



Charleroi (Belgien).



Taretz Koïe bei Droujkofka (Rußland).

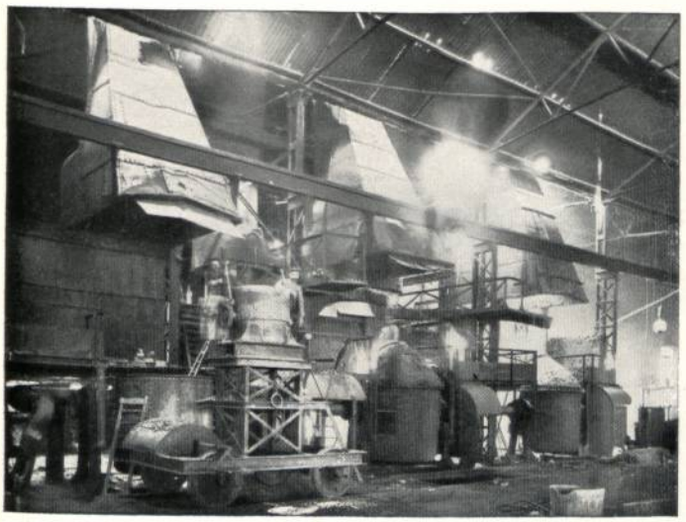


Fig. A. Converteranlage.

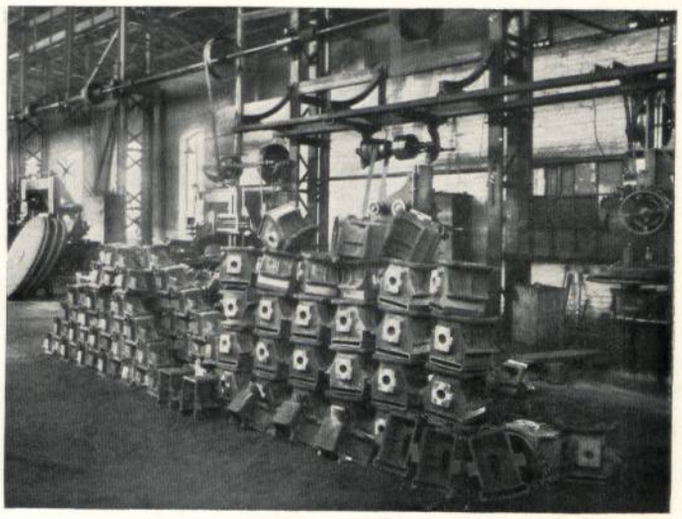
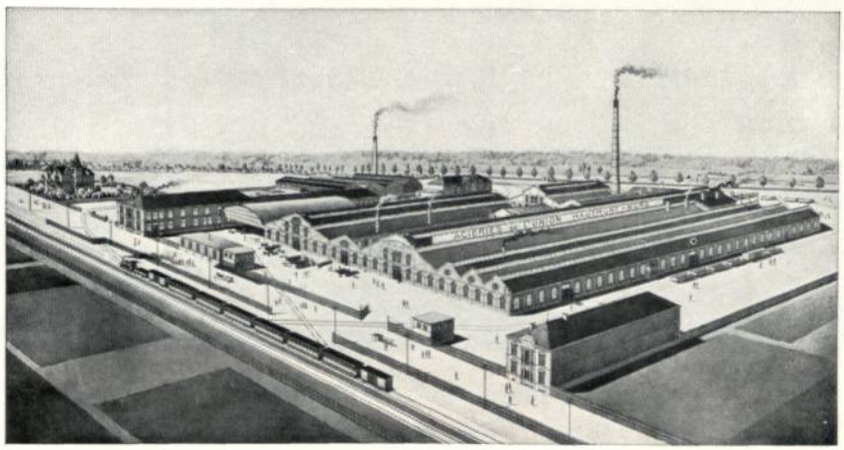


Fig. B. Achsbüchsen.

hatten ein Gewicht von 12 000 kg. Die Qualitätsziffer des Stahlgusses kann nach Wunsch von 36 kg Festigkeit mit 30% Dehnung bis 80 kg Festigkeit und 10% Dehnung betragen. Das Formen der kleinen Stücke, sowie der Serienabgüsse geschieht zum größten Teile auf Formmaschinen, während zur Herstellung der größeren Formstücke 3 elektrische Laufkräne von je 18 Tonnen Tragfähigkeit vorhanden sind.

Alle Abgüsse werden vermittelst Sandstrahlgebläse geputzt und sorgfältig im Glühofen ausgeglüht. Die Werkstätten (Fig. C) umfassen 140 Werkzeugmaschinen von modernster Konstruktion, sowie 4 elektrisch betriebene Laufkrane mit zusammen 50 Tonnen Tragfähigkeit.



Hautmont (Frankreich Nord).

Die Vereinigten Stahlwerke liefern roh, vorgeschruppt oder fertig bearbeitet alle für den Lokomotiv- und Waggonbau benötigten Abgüsse, speziell jedoch die Achslagerkasten (Fig. B) seit 1907, Zeitpunkt, wo die preußische Staatsbahn-Verwaltung auch zur Verwendung von Flußeisenguß-Achsbüchsen überging. Die Firma war zur Lieferung an die preußischen Staatsbahnen schon seit 1900 provisorisch zugelassen, und diese Ermächtigung ist im Jahre 1907 definitiv geworden. Auch die übrigen deutschen Staatsbahnen gehören zu den ständigen Abnehmern.

Die von den Vereinigten Stahlwerken Luxemburg hergestellten Erzeugnisse für das Eisenbahnwesen umfassen unter andern:



Fig. C. Die Haupthalle der Bearbeitungswerkstätten.

I. Material für Waggonbau:

Einteilige geschlossene Achsbüchsen jedweder Form, zweiteilige Achsbüchsen, Unterteile aus Flußeisenguß als Ersatzteile zu den früheren zweiteiligen gußeisernen Achsbüchsen, geschlossene und offene Bufferhülsen, Bufferkreuze, Radsterne, Radscheiben, Federbrücken, Federbunde, Drehschemel, Achsbüchs-, Buffer- u. Zughakenführungen, automatische Kupplungen, Drehzapfen-, Daumenwellen- und Bremswellenlager, Bremsklötze usw.

II. Material für Lokomotivbau:

Kolbenkörper, Zylinderdeckel, Schieberkastendeckel, Kreuzköpfe, Federbrücken, Achsbüchsen, Achsbüchsführungen, Stoßbuffer, Bufferpfannen, Queranker, Rohrstützen, Verbindungsstücke, Armaturstützen usw.

III. Material für Oberbau:

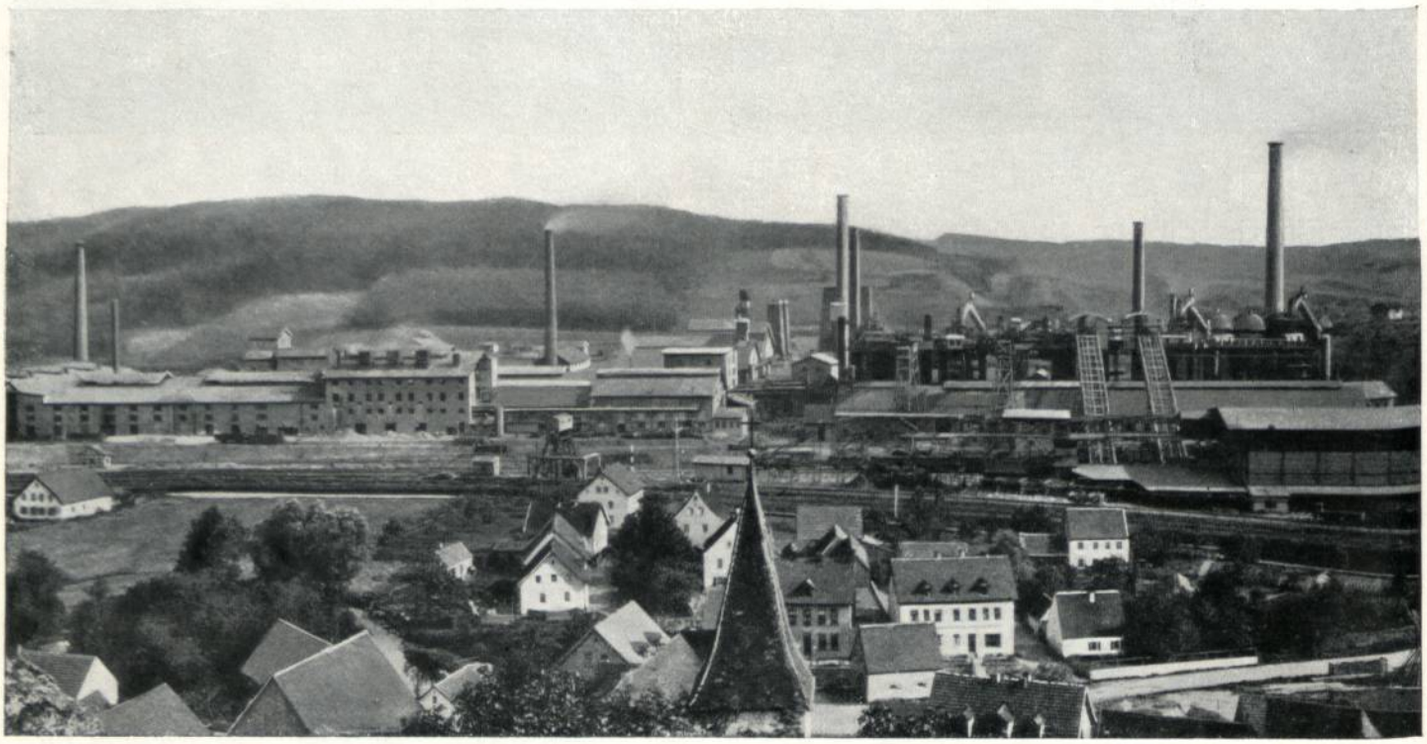
Herz- und Keuzungsstücke aus Stahlguß, Unterlagsplatten, Aufgleisschuhe, Bremsschuhe, Weichenböcke, Königstühle, Zahnsegmente, Rollen usw. für Schiebebühnen und Drehscheiben usw.

IV. Material für Hochbau:

Brückenauflager, Platten, Rollen, Pendel, Kolonnen usw.

Diese kurzen Ausführungen geben ein Bild der Leistungsfähigkeit der Vereinigten Stahlwerke, welche gerne bereit sind, mit ausführlicheren Erläuterungen zu dienen.

Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg (Bayern).



Ansicht des Hauptwerks in Rosenberg.

Die *Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte* umfaßt folgende Werke:

I. *Das Hauptwerk in Rosenberg,* bestehend aus
   a) 5 Hochöfen nebst Schlackenziegelei;
   b) einem Thomasstahlwerk mit 3 Konvertern à 12 t nebst Thomasschlackenmühle;
   c) einem Blockwalzwerk, einem Trio-Fertigwalzwerk von 700 und einem solchen von 800 mm Walzendurchmesser.

II. *Die Zweigniederlassungen in Bayern:*
   a) die Eisensteingruben bei Sulzbach (Oberpfalz);
   b) die Eisensteingruben bei Auerbach (Oberpfalz);
   c) der Kalksteinbruch und die Kalkofenanlage in Lengenfeld bei Amberg (Oberpfalz);
   d) das Martinstahlwerk, die Stabeisen- und Feinblechwalzwerke nebst Eisengießerei in Maxhütte-Haidhof;
   e) das Eisenwerk in Fronberg, bestehend aus Eisengießerei und Maschinenfabrik.

III. *Die Zweigniederlassungen in Thüringen, Sachsen und Preußen:*
   a) die Eisensteingruben in Schmiedefeld und Kamsdorf (Thüringen);
   b) die Hochofenanlage in Unterwellenborn (Thüringen) mit 3 Hochöfen und Schlackenziegelei;
   c) der Kalksteinbruch und die Kalkofenanlage in Öpitz bei Pössneck (Thüringen);
   d) das König Albert-Werk in Zwickau i. Sa., bestehend aus einem Thomasstahlwerk mit 3 Konvertern à 17 t nebst Thomasschlackenmühle, einem Blockwalzwerk und einer Fertigstraße von 700 und einer solchen von 850 mm Walzendurchmesser und einem Feinblechwalzwerk;
   e) die Kohlenzeche Maximilian bei Hamm i. W.



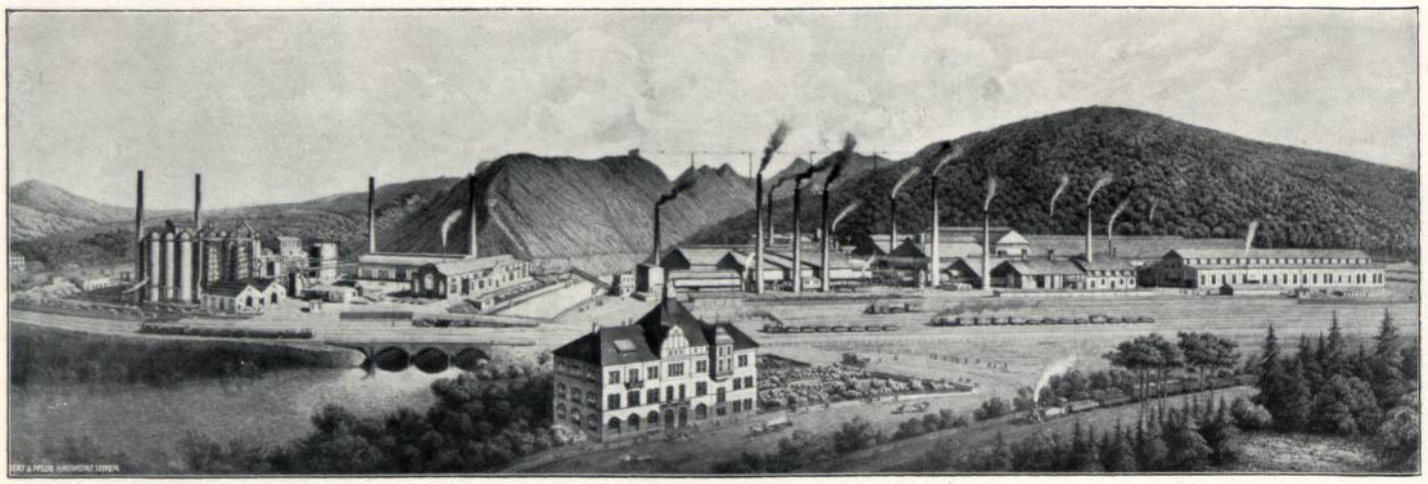
Ansicht des Hochofenwerks in Unterwellenborn.

Das Unternehmen wurde im Jahre 1851 als Kommanditgesellschaft unter der Firma: „T. Michiels, Goffard & Cie," gegründet und im Jahre 1853 in eine Aktiengesellschaft unter der Firma „Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte" umgewandelt.

Die Gesellschaft war anfänglich basiert auf die bei Burglengenfeld in der Oberpfalz vorkommenden Lignitlager und sollte mit dem Roheisen, welches die damals bestehenden vielen kleinen Holzkohlenhochöfen herstellten, in erster Linie ein Schienenwalzwerk betrieben werden. Durch den Ankauf der Sulzbacher Eisensteingruben im Jahre 1858 und die dann anfangs der 60er Jahre anschließende Errichtung der Hochofenanlage in Rosenberg machte sich die Gesellschaft von dem Ankauf fremden Roheisens unabhängig. Im Jahre 1872 errichtete die Gesellschaft auf Grund der inzwischen angekauften Gruben bei Kamsdorf i. Thür. ein Hochofen- und Stahlwerk in Unterwellenborn, um aus den phosphorfreien Erzen Bessemerstahl zur Schienenstahlfabrikation herzustellen. Durch die Erfindung des Thomasstahlprozesses wurden die Anlagen der Maximilianshütte neuerlich umgewälzt und wurde die Herstellung von Bessemerstahl im Jahre 1898 aufgegeben, nachdem schon vorher im Jahre 1889 auf dem Rosenberger Werk mit der Herstellung von Thomasstahl für die Schienenfabrikation begonnen worden war. Durch die Mitte der 90er Jahre angekauften Schmiedefelder Gruben war das Unternehmen in Stand gesetzt, auch in Thüringen Thomasstahl herzustellen und wurde hierauf das König Albert-Werk bei Zwickau i. Sa. erbaut, hauptsächlich zur Herstellung von Thomasstahlschienen für die königlich sächsischen und preußischen Staatseisenbahnen. Außer Eisenbahnschienen werden alle sonstigen Sorten von Oberbaumaterialien — wie Laschen, Unterlagsplatten und flußeiserne Schwellen hergestellt —; neben der Fabrikation von Eisenbahnmaterialien betreibt die Gesellschaft dort auch die Herstellung von Halbprodukten, Trägern, Stab- und Fassoneisen, sowie von Feinblechen.

Actiengesellschaft Charlottenhütte

Niederschelden-Sieg (Westfalen).



Die *Actiengesellschaft Charlottenhütte* wurde am 28. Januar 1864 gegründet mit einem Grundkapital von 125 000 Taler. Zur Zeit beträgt das Aktienkapital 4 047 000 M.

Die Anlagen bestehen aus der 4 km von der Charlottenhütte entfernt liegenden

Spateisensteingrube Brüderbund mit Röstanlage,

einem Hochofenwerk mit zwei Hochöfen,

einem Martinwerk mit 3 Martinöfen, einem Tiegelofen und einer Stahlgießerei,

einem Grobblechwalzwerk mit zwei Trios,

einem Hammerwerk, Bandagenwalzwerk und einer *mechanischen Werkstatt.*

Die Förderung der Grube Brüderbund wird auf der Hochofenanlage der Charlottenhütte verhüttet. Die Öfen erblasen außer dem Eigenbedarf für das Martinwerk insbesondere *manganhaltige Roheisensorten* mit bis 20 % Mangan, sowie *Spezialroheisen* für Gießereizwecke.

Die Produktion des Martinwerkes wird gänzlich in den weiterverarbeitenden Betrieben verbraucht, vornehmlich im Grobblechwalzwerk. Das Programm des Grobblechwalzwerkes ist ein umfangreiches. Hergestellt werden *Behälterbleche, Schiffsbleche* und *Kesselbleche* mit den *zugehörigen Böden.*

Das Hammerwerk liefert *Schmiedestücke* aller Art und vorzugsweise *Radsatzteile,* und zwar sowohl Teile zu *Wagenradsätzen,* wie auch solche zu *Lokomotivradsätzen,* welche in der zugehörigen Werkstatt fertiggestellt und zusammengebaut werden.

Gutehoffnungshütte

Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb Oberhausen-Rheinland.

Die Gutehoffnungshütte befindet sich im Besitz einer Aktiengesellschaft, deren Aktienkapital M. 30000000 beträgt. Sie beschäftigte am Ende des Jahres 1910 etwa 25000 Beamte und Arbeiter. Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Oberhausen-Rheinland, in dessen Stadtgebiet und näherer Umgebung ihre verschiedenen Werke mit wenigen Ausnahmen liegen.

Die Gutehoffnungshütte ist im Jahre 1810 aus der Vereinigung dreier bis dahin selbständiger Eisenhütten in der Umgegend von Sterkrade am Niederrhein entstanden. Die Anfänge dieser Hütten reichen bis in das Jahr 1741 zurück. Die Erzeugung der Gutehoffnungshütte beschränkte sich ursprünglich auf die Herstellung von Holzkohlenroheisen und die Verarbeitung von Gießereierzeugnissen. Hieran schloß sich 1819 eine Maschinenbauanstalt. Sie diente in erster Linie dem Bau von Bergwerksmaschinen.

Großes Interesse brachte die Gutehoffnungshütte der Verbesserung des Transportwesens entgegen. Für die 1833 zu Elberfeld nach englischem Muster angelegte, noch mit Zugtieren betriebene Probebahn lieferte die Hütte zwei Wagen. 1836 beteiligte sie sich an der Gründung der Düsseldorf-Elberfelder Eisenbahn durch Übernahme von Aktien, und bereits 1839 baute man an einem „Dampfwagen" mit Tender, der 1840 fertiggestellt wurde. Gleichzeitig führte man für die verschiedensten Eisenbahngesellschaften Lieferungen in Achsen, Achsenhaltern, Schienenstücken, Wagenrädern, Drehscheiben, Wagenbuchsen usw. aus. Die Schienenherstellung, für die man erst ein besonderes Walzwerk bauen mußte, begann 1842. Im Jahre 1852 wurden, bei einer Gesamterzeugung der Walzwerke von 196790 Zentner, 101714 Zentner Schienen hergestellt. Der Bau von Lokomotiven wurde infolge der großen Schwierigkeiten, mit denen die deutschen Fabriken gegenüber dem englischen Wettbewerb zu kämpfen hatten, bereits 1845 eingestellt. Seitdem sind nur noch einige Lokomotiven für den eigenen Bedarf aus der Sterkrader Werkstatt herausgegangen. Mit um so größerem Nachdruck betrieb man dafür die Herstellung der übrigen, für den Eisenbahnbau und -betrieb notwendigen Erzeugnisse, wie Bleche, Räder, Kessel, Rahmen usw. Besonders sind hier aber die Brücken, Bahnhofshallen, Lastkrane mit Ladebühnen zu erwähnen, die in großer Anzahl auf der Gutehoffnungshütte seit den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts zur Erbauung gelangten. Die Gutehoffnungshütte hat also die Entstehung und Entwicklung des Eisenbahnwesens von seinen kleinsten Anfängen an bis auf den heutigen Tag in den mannigfaltigsten Beziehungen tätig mitgemacht.

Die Hütte besitzt heute Kohlenbergwerke, Erzbergwerke, Eisenhütten, Stahl- und Walzwerke, eine Radsatzwerkstätte, Eisen- und Stahlgießereien, eine Maschinenfabrik, Brückenbauanstalt, Kessel-, Hammer- und Kettenschmiede, eine Fabrik feuerfester Steine, Ziegeleien und einen Rheinhafen bei Walsum.

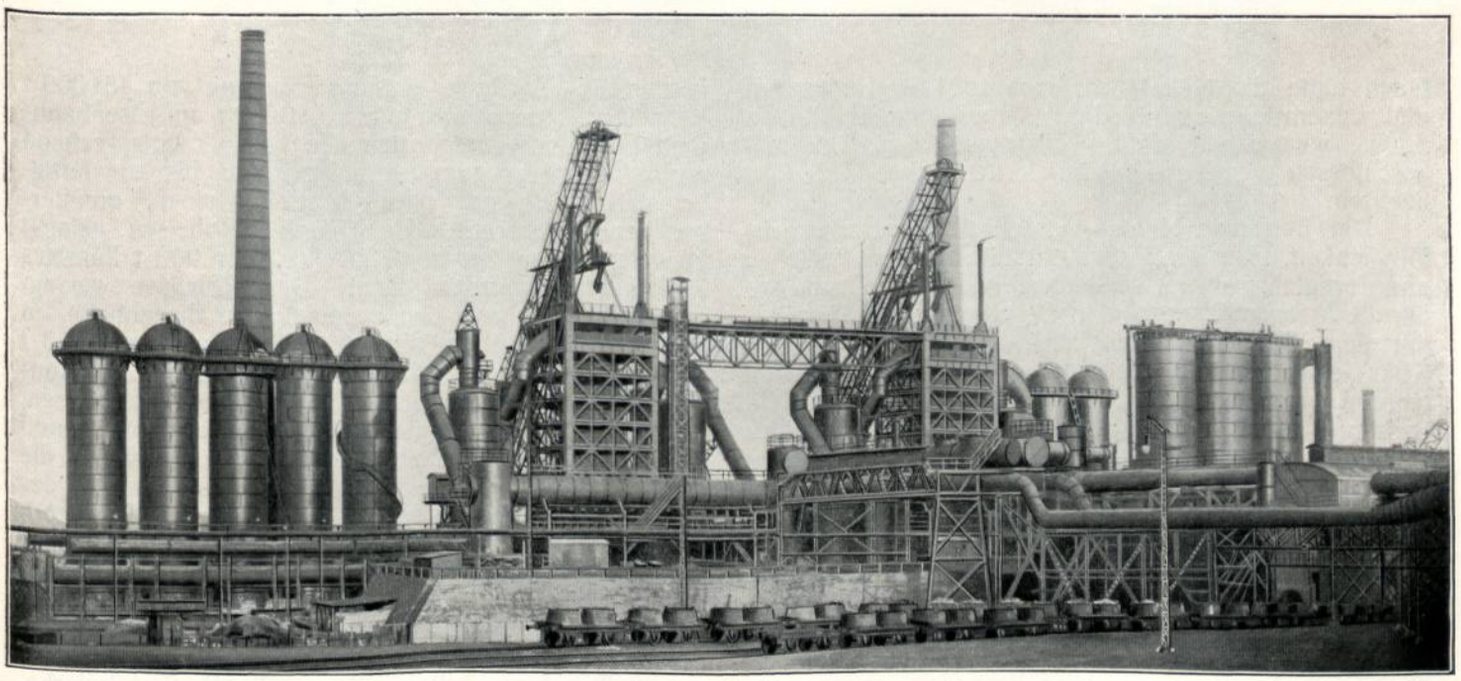


Abb. 1. Eisenhütte II.

Der eigene *Kohlenbergbau* reicht bis in das Jahr 1854 zurück. Heute sind sechs Schachtanlagen im Betrieb, die 1910: 3368528 t Kohlen forderten und 12985 Arbeiter beschäftigten. Die Bergwerke liefern den Bedarf der Hüttenwerke an Brennstoffen. Außerdem wird noch ein beträchtlicher Teil der Förderung zum Verkauf gebracht. Für die Gewinnung des Hochofenkoks stehen 696 Koksöfen zur Verfügung, die 1910: 812740 t Koks erzeugten. Beim Kokereibetriebe werden als Nebenprodukte Teer und Ammoniak gewonnen.

Der Besitz an Erzfeldern in Rheinland und Westfalen, im Siegerland und in Holland machte es der Hütte noch bis in die 70er Jahre möglich, ihren Erzbedarf in der Hauptsache aus eigener Förderung zu decken. Der seit den 80er Jahren stark ansteigende Erzverbrauch und die gleichzeitige Erschöpfung der bisher abgebauten Erzfelder zwangen die Hütte, in großem Umfange zum Ankauf fremder, besonders ausländischer Erze überzugehen.

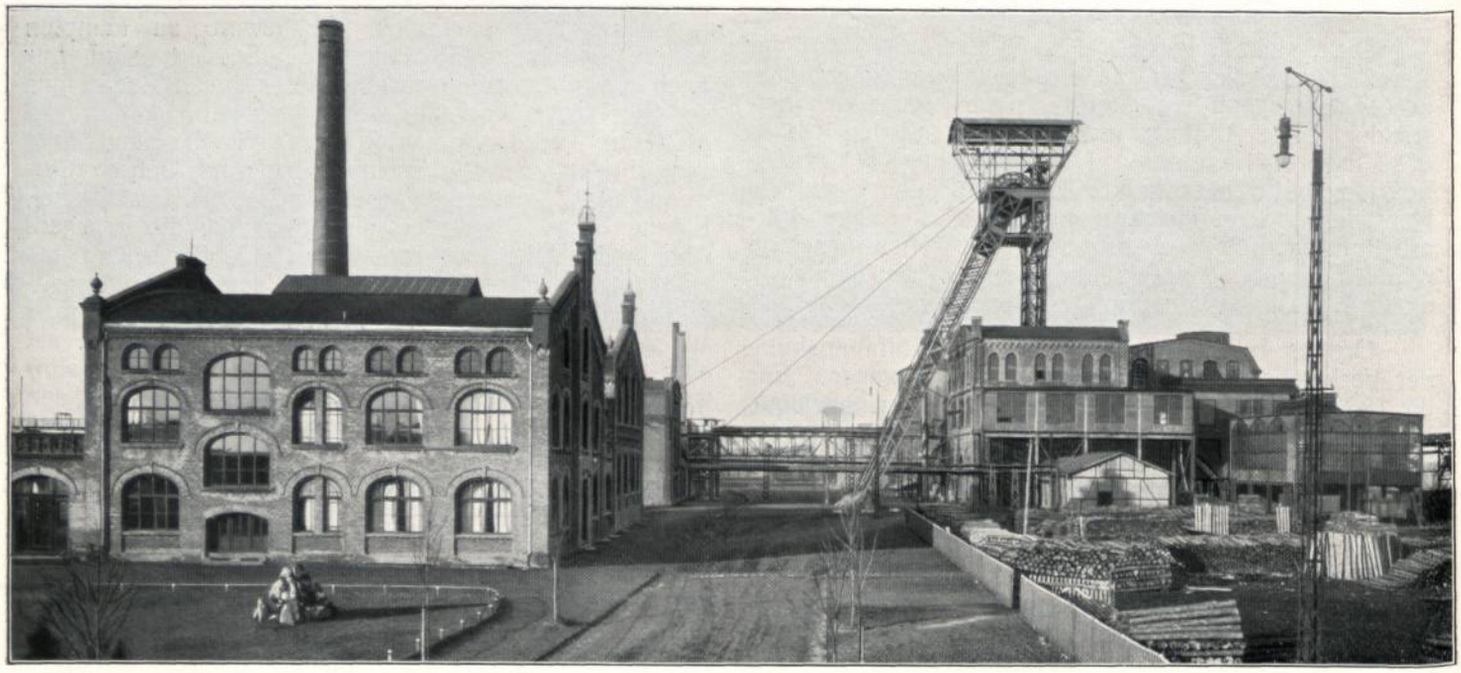


Abb. 2. Zeche Sterkrade.

Doch hatte die Hütte sich nach 1871 in Lothringen und Luxemburg, zum Teil im Verein mit der Phönix A. G., wertvolle Erzfelder gesichert, die 1896 aufgeschlossen wurden und im letzten Jahre 470077 t lieferten.

Der Besitz an Kohlen- und Erzfeldern, sowie die Möglichkeit, über den Rhein gekaufte Erze zu beziehen und Fertigfabrikate zu versenden, bilden die Grundlage für die *Roheisenerzeugung* in Oberhausen. 1855 wurde mit dem Bau des ersten, auf die Verwendung von Koks eingerichteten Hochofens begonnen. Erzeugt wurden nacheinander in der Hauptsache: Puddel-, Bessemer- und Thomasroheisen. Daran schlossen sich Gießereiroheisen, Hämatite, Spiegeleisen, Stahleisen, Ferromangan und Ferrosilicium. Zurzeit sind 11 Hochöfen vorhanden, die im Jahre 1910 721 700 t erzeugten. Die Hochöfen sind in drei Gruppen gegliedert, von denen die letzte im Jahre 1909 in Betrieb gesetzt ist. Sie umfaßt zwei Hochöfen von zusammen 900 t täglicher Leistung.

Diese neuen Hochöfen sind unter dem doppelten Gesichtspunkte weitgehendster Ersparnis an menschlichen Arbeitskräften und möglichster Schonung des Koks angelegt. Das Eisenerz wird von einer Hochbahn aus den Staatsbahnwagen oder den eigenen Selbstentladern der Hütte in Erztaschen entleert und mechanisch durch einen Schrägaufzug auf die Gicht befördert. Der Koks kommt von den Kokereien in Kübeln an und gelangt in diesen Kübeln ohne Umladung auf die Gicht. Die Hochofengase dienen zur Erhitzung der Cowperapparate, zum Antrieb der Großgasmaschinen für die Windgebläse und zur Erzeugung elektrischer Energie, die auf den Eisenhütten und den übrigen Werken der Firma verbraucht wird. Erzeugt wurden im Jahre 1909/10 über 62000000 Kw. Drehstrom.

Das für den Betrieb der Hochöfen und der übrigen Werke erforderliche Wasser wird durch drei Wasserwerke gefördert, die über eine jährliche Leistungsfähigkeit von 92000000 cbm verfügen.

In den *Stahl-* und *Walzwerken* der Gutehoffnungshütte werden außer Halbzeug Konstruktionseisen, Stabeisen, Bleche, Walzdraht, Walzerzeugnisse aller Art hergestellt. Bei einer Gesamterzeugung von 451000 t Walzfabrikaten entfallen allein 180000 t auf Eisenbahnmaterial. Den Fortschritten der Technik entsprechend nimmt die Erzeugung vom Hochofen bis zur fertiggewalzten Schiene oder Schwelle einen ununterbrochenen Fortgang. Das flüssige Roheisen gelangt von den Hochöfen zum Mischer, der 900 t flüssiges Roheisen aufnehmen kann. Das Roheisen gelangt dann mit Hilfe von Laufkranen in die Birnenhalle, in der sechs Konverter mit einer Fassung von je 23 t Roheisen in einer Reihe liegen. Während die Konverter früher in der Regel nur 10 bis 15 t aufnahmen, ist man entsprechend den schweren Walzprofilen und den längeren Walzstäben dazu übergegangen, die Größe der Konverter und damit das Gewicht der Schmelzung auf 20 bis 25 t zu erhöhen. Nach dem Frischprozeß in den Birnen wird das Flußeisen oder der Flußstahl zu schweren, 3 t wiegenden Blöcken vergossen und in Blockhitze zunächst auf einem Blockwalzwerk und dann auf den Fertigstraßen weiter ausgewalzt. Es sind zwei Blockwalzwerke vorhanden; unmittelbar hinter diesen liegen die Fertigwalzwerke, die abwechselnd in der Weise arbeiten, daß auf einer

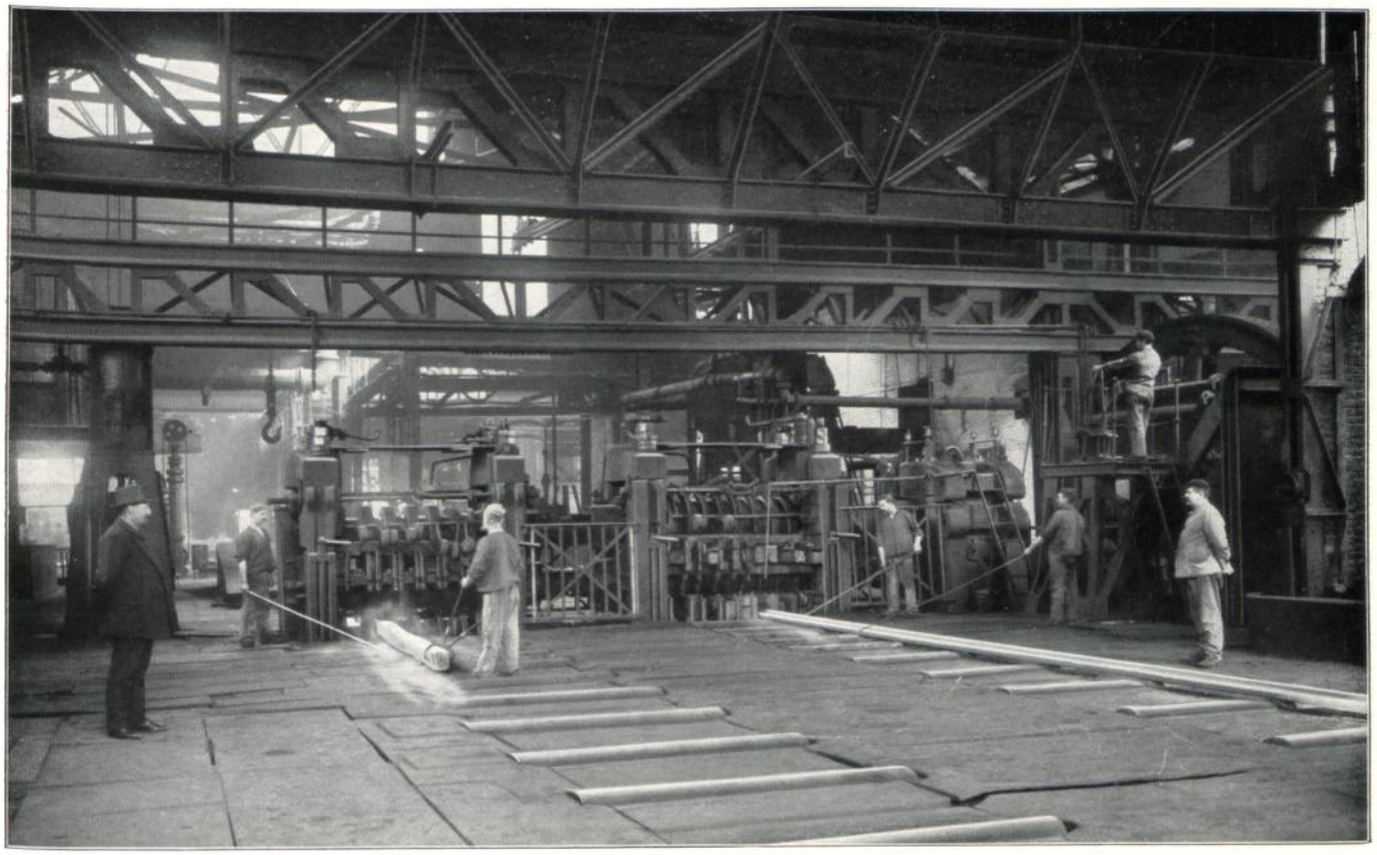


Abb. 3. Staatsbahnschienen-Walzwerk Neu-Oberhausen.

Straße gewalzt wird, während auf der zweiten die Walzen für ein anderes Profil ausgewechselt werden. Aus den Walzwerken gelangen die Walzstäbe in die Zurichtereien, die mit Richt-, Fräs-, Bohr- und Lochmaschinen zweckentsprechend eingerichtet sind. Die Auswalzung von Schienen, Schwellen, Träger usw. erfolgt in der Blockhitze. Abweichend davon vollzieht sich die Verfeinerung des auf der zweiten Blockstraße vorgewalzten Materials in leichte Schienen und Schwellen für Kleinbahnen, Stabeisen und Draht in besonderen, örtlich getrennten Walzwerken. Das Martinstahlwerk enthält 7 Öfen mit einer Fassung von 25 bezw. 15 t

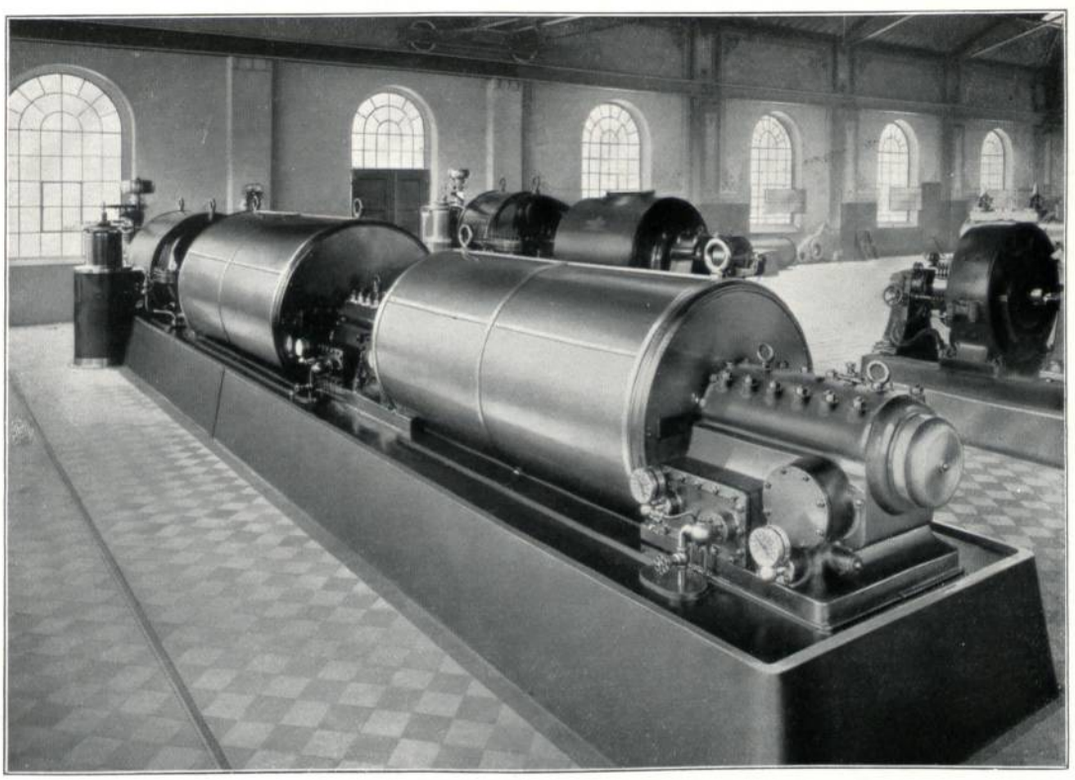


Abb. 4. Turbokompressor für 8000 cbm stündlicher Leistung.

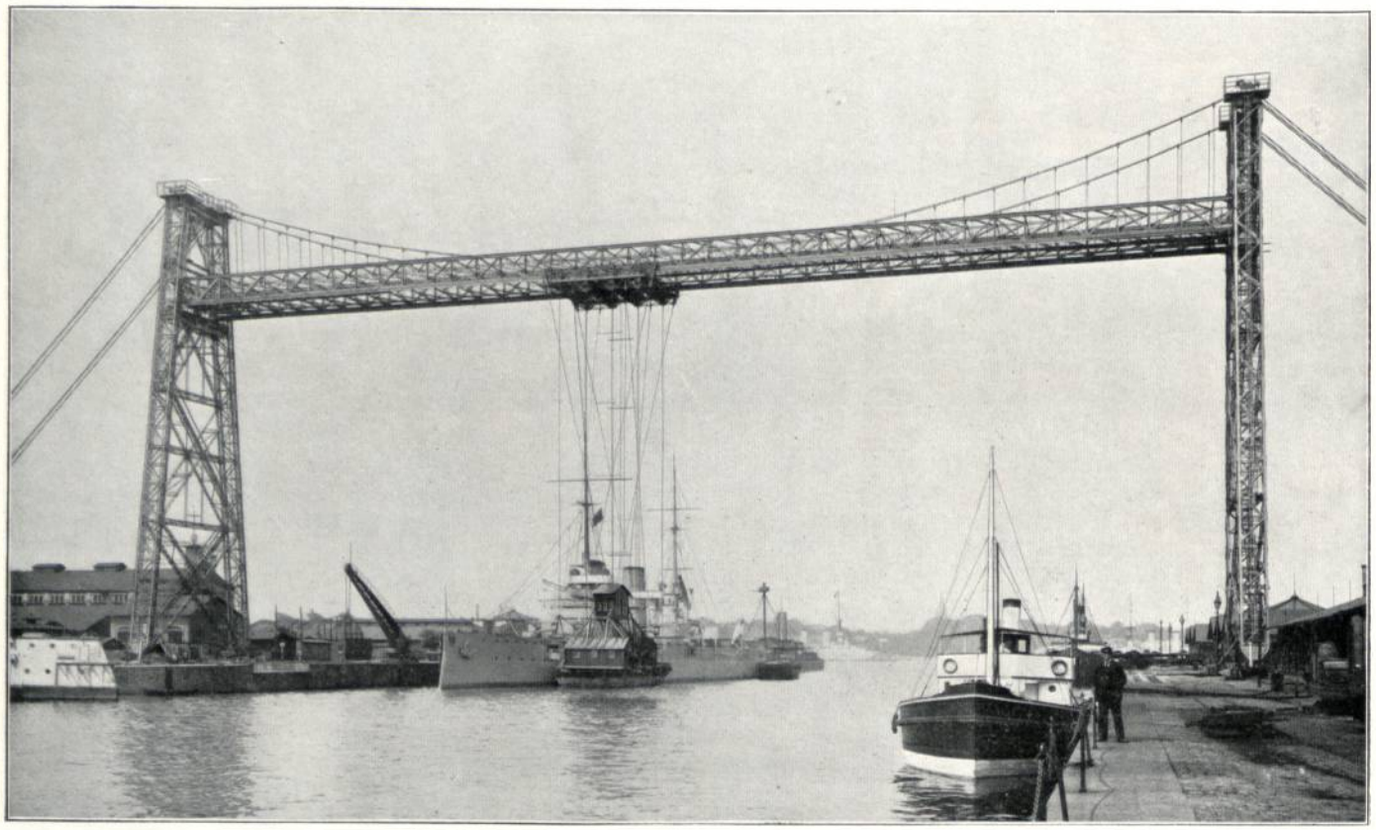


Abb. 5. Schwebefähre „Kiel“ (erbaut 1910).

und einem Elektrostahlofen (System Girod). Ein Teil der Erzeugung des Martinstahlwerkes wird ebenfalls in der eigenen Blockhitze weiter verarbeitet, während das Material für Kessel und Schiffsbleche und die Spezialsorten für Achsen, Radreifen und Räder dem Blechwalzwerk bezw. Hammerwerk zugeführt werden. An das Hammerwerk reiht sich die Radsatzfabrik, die mit allen erforderlichen Werkzeugmaschinen so versehen ist, daß sie monatlich 800 bis 1000 Radsätze der verschiedensten Systeme abliefern kann. Ein neues Martinwerk mit 3 Öfen von 60 bis 80 t Fassung ist im Bau begriffen. — In den Stahl- und Walzwerksbetrieben werden 4000 Arbeiter beschäftigt.

Die *Eisengießerei* betreibt außer der Erzeugung von Maschinenguß als Sonderheit die Herstellung von Tübbings für Schachtauskleidungen und den Guß von Kokillen.

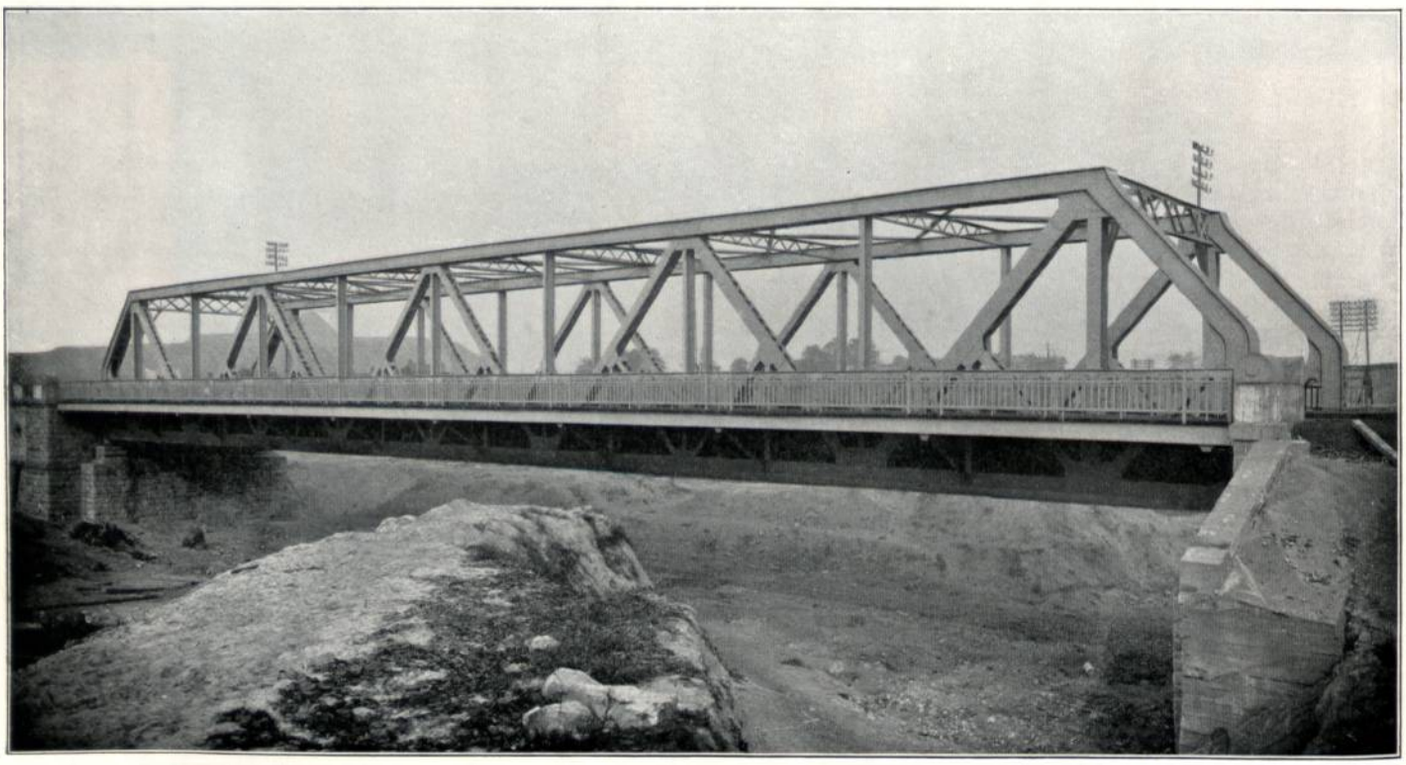


Abb. 6. Nickelstahlbrücke über den Rhein-Herne-Kanal.

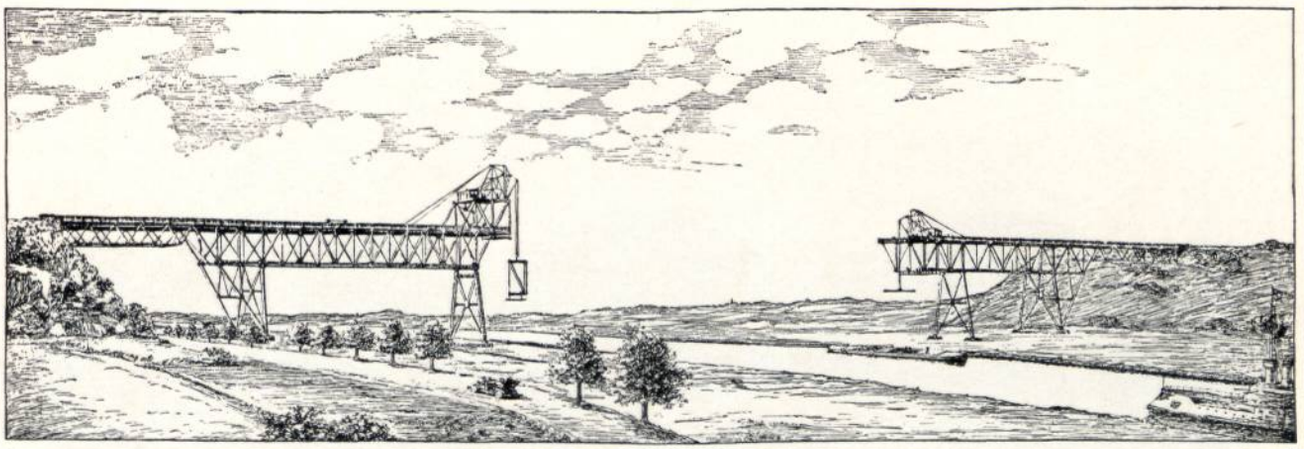


Abb. 7. Hochbrücke bei Holtenau, Montageanordnung nach Entwurf der G. H. H.

Die *Stahlformgießerei* stellt Stahlformgußstücke bis zu einem Fertiggewicht von 100 t her, insbesondere raschlaufende Schwungräder und Teile für den Schiffsbau.

Die *Hammerschmiede,* das *Preßwerk* und die *Kettenschmiede* verfertigen Schmiedestücke für alle Zwecke des Maschinen-, Lokomotiv- und Schiffsbaues bis zu einem Fertiggewicht von 50 t, sowie geschmiedete Ketten aller Art.

Die Kesselschmiede stellt stationäre Großwasserraum-Dampfkessel, sowie alle Arten von Blecharbeiten (Tanks, Rohrleitungen, Hochofenzubehör usw.) her.

Die Maschinenfabrik betreibt in der Hauptsache heute den Bau von Fördermaschinen und Großgasmaschinen. Seit 1904 ist mit großem Erfolg der Bau von Dampfturbinen (eigener Bauart), Turbokompressoren und Turbogebläsen (System Gutehoffnungshütte-Rateau) aufgenommen (siehe Abb. 4).

Die Brückenbauanstalt erzeugt heute Eisenkonstruktionen jeder Art für den Brücken-, Hoch- und Wasserbau, Luftschiffhallen, Lagerhäuser, Speicher, Werkstätten- und Fabrikgebäude, Wehranlagen, Schleusentore, Schiebetore, Riesenkrane, Leuchttürme, Leitungsmaste, Kabeltürme, Tanks, Tunnelringe, vollständige Schachtanlagen, Fördergerüste, Pumpengestänge usw. Die jährliche Erzeugung beträgt zurzeit etwa 30000 t. Die Brückenbauanstalt hat sich mit dem Aufkommen der Eisenbahn in Deutschland entwickelt. Schon in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden mehrere Eisenbahnbrücken ausgeführt. Seitdem ist eine große Anzahl Eisenbahnbrücken aus dieser Anstalt hervorgegangen, von denen folgende genannt seien:

Die Rheinbrücken bei Hünningen, Neuenburg, Altbreisach, Horchheim, Rheinhausen, sowie eine Mittel- und eine Seitenöffnung der Hohenzollernbrücke in Köln,

die Elbbrücken bei Niederwartha-Dresden, Barby, Harburg und Hamburg,

die Stromöffnungen der Weichselbrücken bei Thorn und Fordon, sowie drei große Stromöffnungen der Weichselbrücke bei Münsterwalde, endlich

die Hochbrücke über den Nordostseekanal bei Levensau mit 163,4 m Stützweite.

Letztere wurde im Jahre 1892/93 gebaut und ist wohl die letzte große Brücke, die in Deutschland aus Schweißeisen hergestellt wurde.

Von 1890 an stand die Entwickelung des Baues eiserner Brücken unter dem Zeichen der Verwendung von Flußeisen. Es sind seit dieser Zeit viele Brücken und Baukonstruktionen in Flußeisen hergestellt. Bei Brücken von ganz großen Spannweiten, bei denen das Eigengewicht unverhältnismäßig anwächst, macht sich in neuerer Zeit ein Bedürfnis nach einem noch edleren Material geltend. Bei den angestellten Versuchen hat sich Nickelstahl, d. h. S. M.-Walzstahl mit Nickelzusatz als besonders brauchbar erwiesen. Die Gutehoffnungshütte hat zuerst in Deutschland Nickelstahl für Brückenbauzwecke auf den Markt gebracht. Sie gibt einem Walzstahl mit $2—2^1/_2\,\%$ Nickelzusatz und 56—65 kg/qmm Festigkeit den Vorzug. Mit diesem Material wurde die



Abb. 8. Brücke über den Sanagastrom in Kamerun.

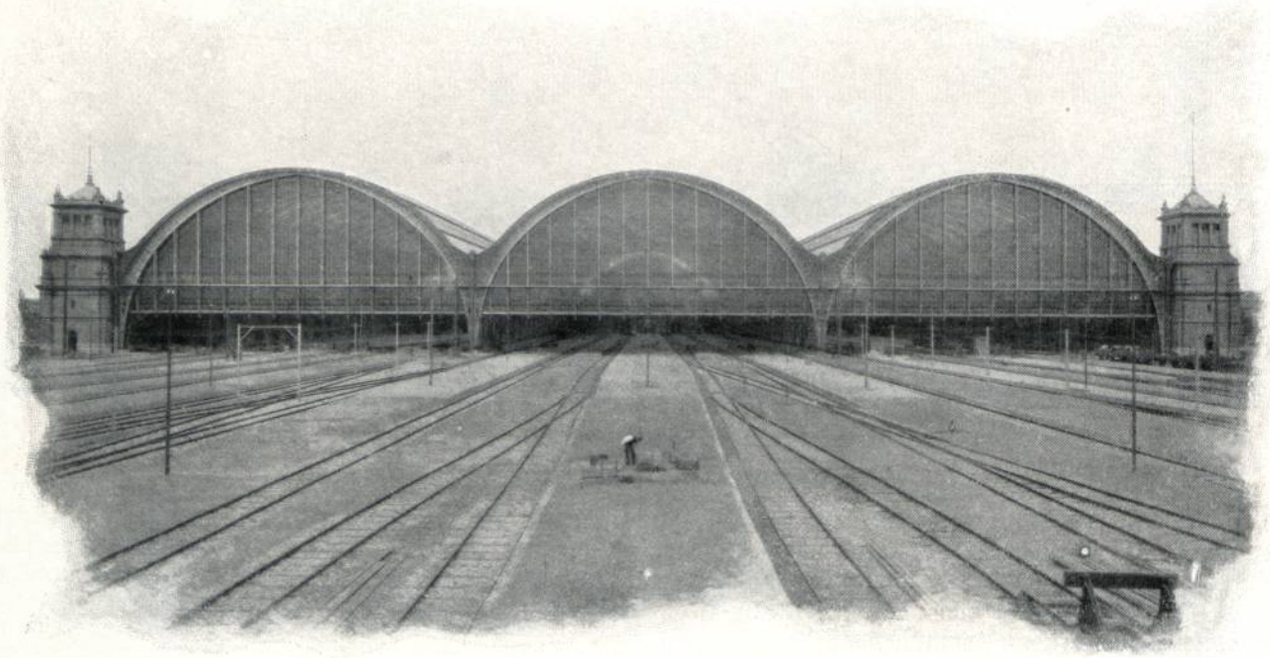


Abb. 9. Bahnhofshalle Frankfurt a. M.

erste Nickelstahlbrücke Deutschlands gebaut, eine kleinere Brücke für die Eisenbahnlinie Oberhausen-Dorsten. Ihr folgte in demselben Material der Versteifungsträger der großen Schwebefähre in Kiel (siehe Abb. 5). Das bisher größte Bauwerk in Nickelstahl ist die zweigleisige Hüttenbahnbrücke über den Rhein-Herne-Kanal (siehe Abb. 6). Die Materialspannungen sind bei diesen Bauwerken um 60 % höher gewählt worden als für Flußeisen. Die erreichte Gewichtsersparnis beträgt 30—35 %. Zurzeit hat die Gutehoffnungshütte zwei besonders interessante Brückenbauwerke in Arbeit, die Hochbrücke über den Kaiser-Wilhelm-Kanal bei Holtenau (siehe Abb. 7) und die Eisenbahnbrücke über den Südarm des Sanagastromes in Kamerun (siehe Abb. 8). Die Mittelöffnung der erstgenannten Brücke muß von beiden Seiten aus freischwebend vorgebaut werden, weil die Errichtung eines Montagegerüstes im Kanal unzulässig ist. Die Sanagabrücke hat eine Spannweite von 160 m und ist das weitgespannteste Bauwerk Afrikas. Sie muß größtenteils auf dem Lande montiert und später mittels Ponton über den sehr tiefen Strom gebracht werden. — Außer



Abb. 10. Rheinbrücke bei Bonn.

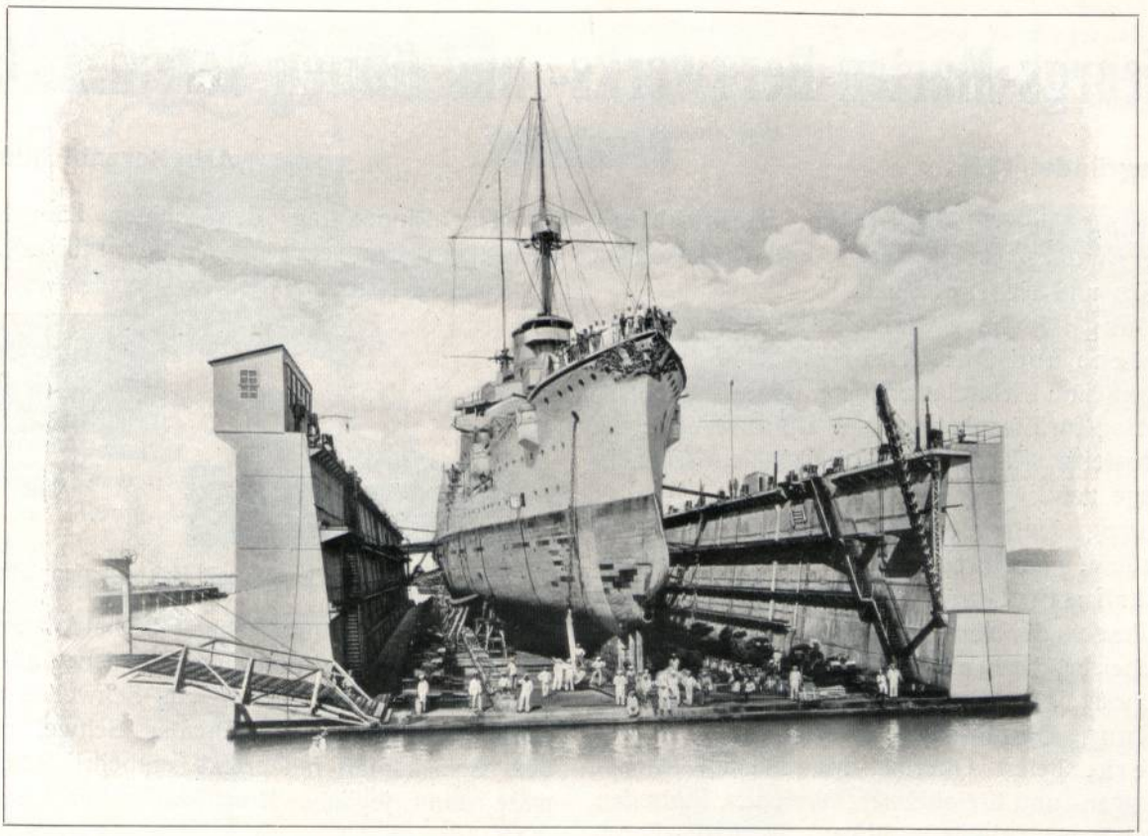


Abb. 11. Schwimmdock Tsingtau.

Brücken hat die Gutehoffnungshütte auch zahlreiche Hochbauten für Eisenbahnzwecke ausgeführt, wie Lokomotivschuppen, Reparaturwerkstätten, und besonders Bahnhofshallen. Als letztere seien angeführt die Bahnhofshalle für den Anhalter Bahnhof in Berlin mit 62,5 m Stützweite und 168 m Länge, der Hauptbahnhof Frankfurt am Main mit drei nebeneinanderliegenden Hallen von je 60 m Stützweite (siehe Abb. 9), die Hauptbahnhöfe Wiesbaden, Düsseldorf, Elberfeld, Bonn, Cöln-Deutz, sowie Damtor und Sternschanze in Hamburg. An großen Straßenbrücken hat die Gutehoffnungshütte u. a. die Rheinbrücken bei Bonn (siehe Abb. 10) und Düsseldorf, sowie die Kornhausbrücke bei Bern ausgeführt. Auch viele Schwimmdocks sind aus der Gutehoffnungshütte hervorgegangen, u. a. das große Schwimmdock von 16000 t Tragkraft im Hafen von Tsingtau (siehe Abb. 11).

Den Verkehr zwischen den einzelnen Werksabteilungen und dem Rheinhafen in Walsum vermittelt die Hüttenbahn, die über 142 km Schienenlänge verfügt. An Betriebsmitteln sind vorhanden: 36 Lokomotiven und 1347 Eisenbahnwagen. Die Art des Verkehrs zwischen den einzelnen Betriebsstellen hat zu einer weitgehenden Spezialisierung in der Verwendung von Wagentypen geführt. Für den Erzverkehr vom Hafen nach den Hochöfen werden Selbstentlader (System Talbot) benutzt, die durchgehends eine Ladefähigkeit von 48,5 t haben. Dem Koksverkehr dienen besondere Plattformwagen mit 25 t Tragfähigkeit, auf denen 4 Kübel mit einem Inhalt von je 4 t Koks Platz finden. Für die Abfuhr von Roheisen und Schlacke sind Spezialwagen vorhanden, während die Beförderung von Fertigfabrikaten, Schienen, Schwellen usw. auf Plattformwagen mit einer Tragfähigkeit von 43 t erfolgt. Die Kohlen werden zum Teil auf O-Wagen, zum Teil in Kübeln befördert. Letzteres geschieht vor allem bei der Abfuhr von Kohlen zum Hafen, wo die Kübel durch Krane von den Wagen abgehoben und unmittelbar zur Entladung in das Schiff gesenkt werden, wodurch eine große Schonung der Kohlen erzielt wird.

Der *Rheinhafen Walsum* (siehe Abb. 12) verfügt über 728 m nutzbare Kaimauer. Er dient zur Ausladung von den auf dem Wasserwege ankommenden Erzen, der Verladung von Kohle auf dem Rhein und der Versendung von Fertigfabrikaten nach den Rhein-Seehäfen. Das Umschlaggeschäft wird durch 9 Krane besorgt. Der Umschlag belief sich im Jahre 1910 auf 2000000 t.



Abb. 12. Hafen Walsum.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein A.-G.

Gegründet 1856. **Osnabrück.** **Arbeiterzahl 8000.**

Die Abteilung **Werne,** Westfalen, Steinkohlenbergwerk, liefert Gas- und Kokskohlen, Koks und Nebenprodukte.

Die Abteilung **Piesberg** bei Osnabrück, Steinbrüche und Durilitfabrik, liefert Pflaster-, Bord- und Kleinpflastersteine, Grob- und Kleinschlag für Eisenbahnen und Uferbefestigungen, Bausteine, Kanalrohre, Kabelkanäle, Brunnenringe usw.

Die Abteilung **Georgsmarienhütte** bei Osnabrück, Erzbergwerke, Hochofenwerk, Martinstahl- und Walzwerke, liefert Erze, Roheisen der verschiedensten Marken, Martinstabeisen, Bau- und Maschinenguß, gußeiserne Röhren, Kessel, Maschinen, Schlackensteine.

Die Abteilung **Osnabrück,** Eisen- und Stahlwerk, liefert Oberbau-Material für Haupt-, Straßen- und Kleinbahnen, Weichen, Radreifen, Radsätze, Schmiedestücke, Stahlguß-Formstücke für Maschinen- und Schiffbau, Eickelbergsche Förderkorb-Anschlußbühnen für Tiefbauanlagen, Eirichsche Mischmaschinen, Eisenbahn- und Bergwerkswagen.

Der Georgs-Marien-Verein besitzt drei dem öffentlichen Verkehr dienende **Bahnen:** 1. Hasbergen-Oesede, 2. Werne-Ermelinghoff, 3. Kirchlengern-Wallücke.

Eine **Sonderheit** des Georgs-Marien-Vereins bildet seit Jahrzehnten die Lieferung mustergültiger Oberbau-Konstruktionen für Haupt- und Straßenbahnen. Die Konstruktionen des Vereins in Hakenplatten, Hakenzapfenplatten und Ankerplatten zur Befestigung der Schienen auf Eisenquerschwellen haben bereits für mehr als 32000 km Gleis im In- und Auslande Verwendung gefunden.

Ihre Vorzüge bestehen in der einfachen Herstellung der Schienenneigung unter Wahrung der graden Schwellengestalt und in der Spurregelung durch vier Plattennummern bei gleicher Lochung aller Schwellen.

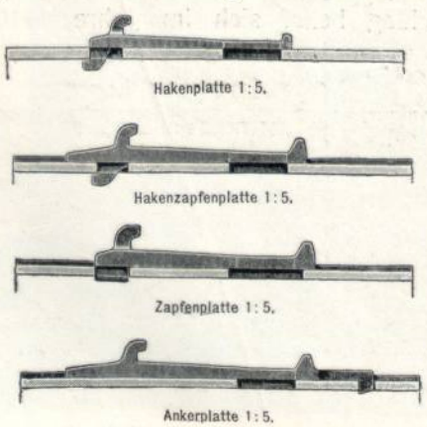


Abb. 1.

Die Hakenzapfenplatte mit Rippenschwellen ist die normale Befestigung der Schienen im Oberbau 15 c E der Preußischen Staatsbahnen.

Die Rippen an den beiden Längskanten der Schwellendecke erzwingen die ruhige Lage der Schienenbefestigungsmittel.

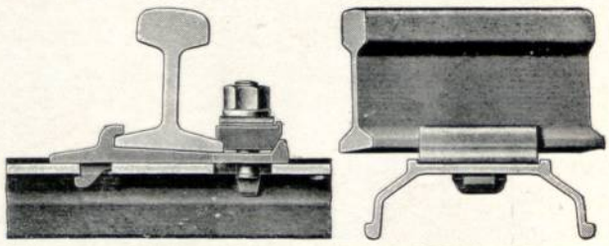


Abb. 2. Rippenschwelle mit Hakenzapfenplatte, 1:7,5.

Bei der seit 1910 eingeführten Ankerplatte wird das Schwellenloch unter dem Schienenfuß-Außenrand vermieden. Ferner sind bereits Schwellen mit Platten verlegt, bei welchen auch das Schwellenloch unter dem Schienenfuß-Innenrand entbehrlich ist. Damit wäre dann jegliche Bruchgefahr bei Eisenschwellen ausgeschlossen und diesen eine überragende Lebensdauer gesichert.

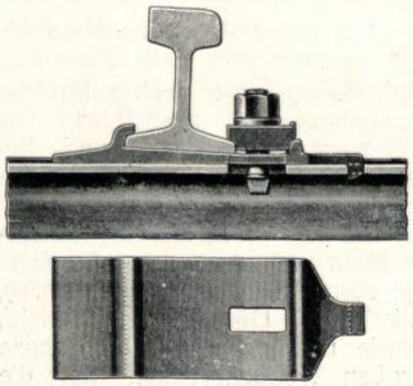


Abb. 3. Schienenbefestigung mit Ankerplatte, 1:7,5.

Eine Vervollkommnung des Schienenquerschnittes ist durch die Flachkopfschiene erzielt, welche die Schienenfahrfläche mit der Radlauffläche von vornherein in Übereinstimmung bringt und die Verlegung der Walzenteilung im Fertigkaliber von der Kopfmitte nach der Außenkante ermöglicht.

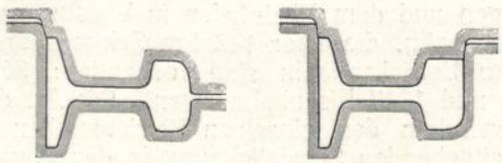


Abb. 4. Walzenteilung beim Fertigkaliber der Rundkopfschiene, 1:7,5. Flachkopfschiene, 1:7,5.

Dadurch ist erst eine sachgemäße Verblattung der Schienenstöße und deren lange Haltbarkeit bei stoßlosem Befahren des Oberbaues gewährleistet.


Abb. 5. 1:7,5.

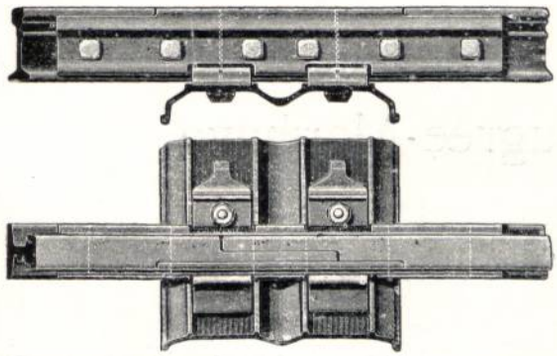


Abb. 6. Flachkopf-Blattstoß für Einsatzlaschen mit Breitschwellen und Ankerplatten, 1 : 15.

Stoßloser Oberbau mit Flachkopfschienen ist seit 1908 auf der Georgs-Marienhütten-Eisenbahn, ferner auf Schnellzugstrecken der Oldenburger Staatsbahn, zwischen Oldenburg und Bremen seit 1910 und der Preußischen Staatsbahnen, zwischen Berlin und Halle seit 1911, im Betriebe.

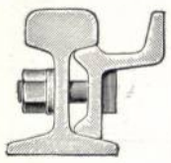


Abb. 7. Spurrinnenschienen, 1 : 7,5.

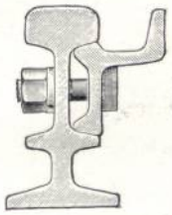


Abb. 8. Zweifußschienen, 1 : 7,5.

Die Tieflage der Schwellen für guten Pflasteranschluß in Wegübergängen, Bahnhofsgleisen usw. ermöglicht die Zweifußschiene unter Durchführung normaler Verhältnisse und normaler Schienenbefestigung.

Sowohl für gewöhnliche Schienen als auch für Zweifußschienen passend, dienen Spurrinnenschienen zur vorteilhaften Bildung der Rille für die Spurkränze in Wegübergängen.

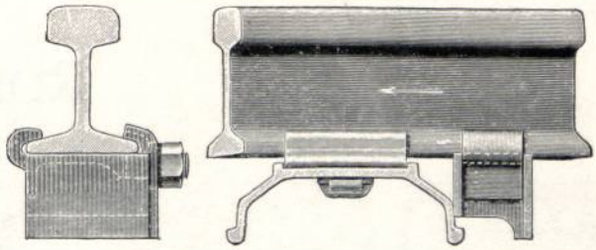


Abb. 9. Schraubenklemme gegen das Wandern der Schienen, 1 : 7,5.

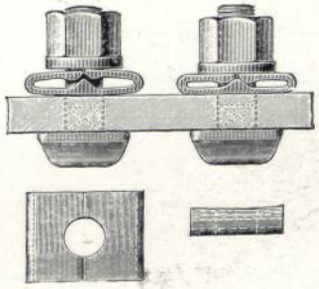


Abb. 10. Doppelfederplatte, 1 : 7,5.

Der Georgs-Marien-Verein liefert bewährte Mittel gegen das Wandern der Schienen, sogenannte Schraubenklemmen, und gegen Lockerung der Schrauben, sogenannte Doppelfederplatten.

Dem Bestreben, die denkbar sicherste Grundlage für erfolgreiches Arbeiten auf dem technisch und wirtschaftlich so überaus wichtigen Gebiete des Eisenbahn-Oberbaues zu erlangen, verdankt das Gleismuseum seine Entstehung.



Abb. 11. Gleismuseum.

Das Gleismuseum enthält dem Betriebe entnommene Stücke sämtlicher Arten des Eisenbahn-Oberbaues aller Zeiten, gruppenweise zusammengestellt in Übereinstimmung mit dem Haarmannschen Werke „Das Eisenbahngleis“.*)

*) Leipzig, 1891 und 1902.

Das Gleismuseum hat im Jahre 1911 nach dem Übergang in den Besitz des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten im Anschluß an das Bau- und Verkehrsmuseum in Berlin in einem eigens dafür errichteten Neubau mit 2000 qm Grundfläche eine der Fachwelt besser zugängliche und dauernder sachkundigster Pflege sichere Stätte gefunden.

Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye
in
RODINGEN.



Abb. 1.

Das Hüttenwerk in Rodingen bildet eine Zweigabteilung der Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, mit dem Hauptsitze in Ougrée in Belgien, die mit einem Aktienkapital von 32 697 000 Fr. arbeitet. Die Gesellschaft besitzt Stahlwerke und Hochöfen in Ougrée, Steinkohlenbergwerke in Marihaye und Hochöfen und Eisenwerke in Rodingen.

Sie liefert außer den verschiedenen Arten Kohlen, Koks und Briketts für Hausbrand und industrielle Zwecke, wie Walzwerke, Puddel-, Zink- und Glasöfen, gemahlene Thomasschlacken, Sandsteine, Spezial-Roheisen für Stahlwerke, Gießereiroheisen, Thomas- und Martinstahl; ferner Rohblöcke, Rohbrammen, vorgewalzte Blöcke und Brammen, Knüppel- und Rohguß. Außerdem werden in den Walzwerken hergestellt: Breiteisen und Platinen, Bleche, Stab- und Profileisen, Träger- und U-Eisen, Walzdraht für Drahtziehereien und Einfriedigungen.

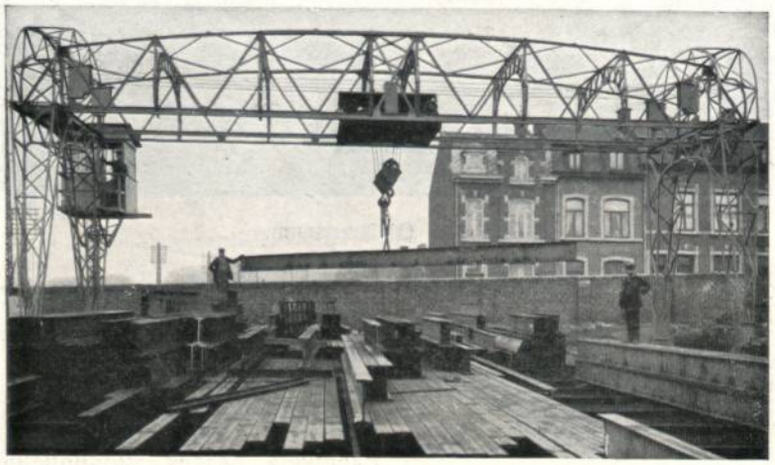


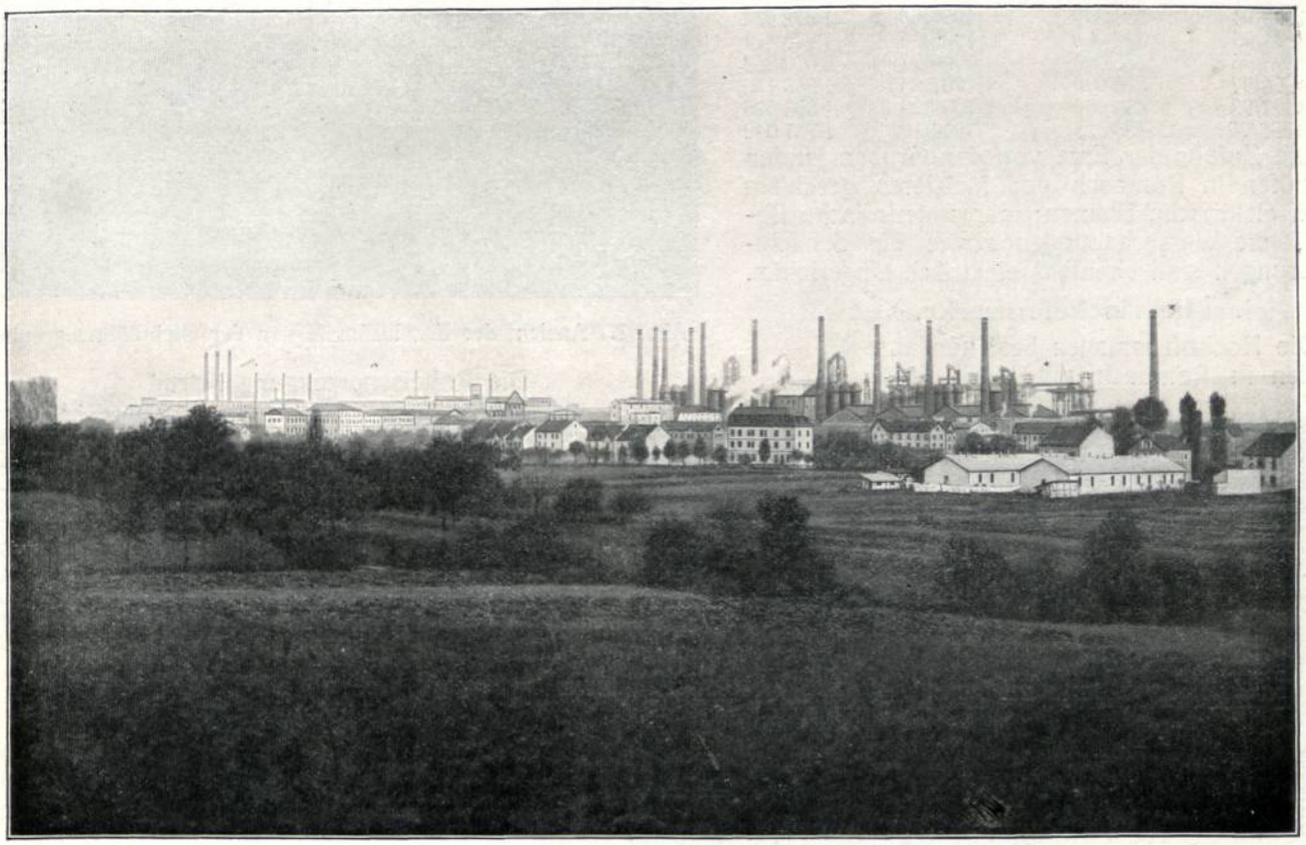
Abb. 2

Besonders für Eisenbahnzwecke fertigen die Werke Schienen, Schwellen, Radreifen, Achsen und Federstahl, Rillenschienen für Straßenbahnen und Zahnstangenschienen für Bergbahnen, diese nach einem besonderen patentierten Verfahren. Auch genietete Träger, Dach- und Brückenkonstruktionen werden nach eigenen oder besonders vorgeschriebenen Entwürfen ausgeführt.

In der Stahlgießerei werden noch Hohlbarren zur Herstellung von Röhren nach einem besonderen Gießverfahren gefertigt, das Eigentum der Firma ist.

Für die Güte der Erzeugnisse bürgt die Prämiierung auf verschiedenen Weltausstellungen, die Gesellschaft besitzt die Goldene Medaille Paris 1878, Ehrendiplom Amsterdam 1883, Ehrendiplom Antwerpen 1885, Ehrendiplom Havre 1887, Grands Prix Antwerpen 1894, Brüssel 1897, St. Louis 1904, Lüttich 1905 und Brüssel 1910.

Rombacher Hüttenwerke Aktien-Gesellschaft
Rombach in Lothringen.



Gesamtbild des Werkes Rombach.

Die Aktiengesellschaft *Rombacher Hüttenwerke in Rombach* wurde am 1. Juli 1888 gegründet. Ihre Unterlagen bildeten zunächst die Erzkonzessionen, welche anfangs der 70er Jahre von der Firma Carl Spaeter in Coblenz erworben waren, deren Wert aber, wie derjenige aller lothringischen Erzfelder, erst nach Einführung des Entphosphorungsverfahrens von Thomas und Gilchrist in Erscheinung trat.

Die ersten beiden Rombacher Hochöfen kamen im Jahre 1890 ins Feuer; im Jahre 1893 folgte ein dritter, 1898 ein vierter Hochofen.

Im Jahre 1898 wurde der Bau eines Stahl- und Walzwerks beschlossen, um das in den Hochöfen hergestellte Eisen zu Stahlfabrikaten verarbeiten zu können. Gleichzeitig mußte die Zahl der Hochöfen um drei erhöht werden.

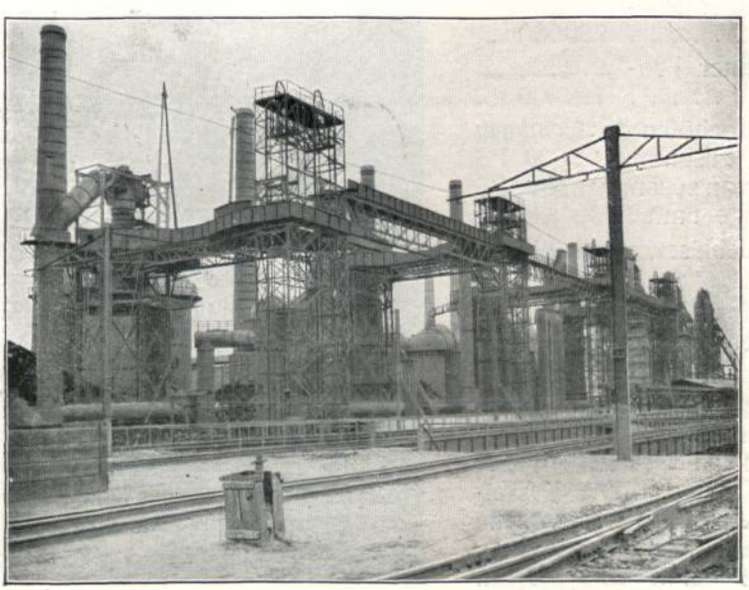


Abb. 1. Ansicht der Hochöfen von den Erzfüllrümpfen gesehen.

Der Stahl- und Walzwerksbetrieb wurde am 2. Januar 1900 eröffnet.

Im Jahre 1905 übernahm die Gesellschaft die früher in belgischem Besitz befindliche Moselhütte zu Maizières, deren Eisen jetzt auf einer 8 km langen Verbindungsbahn flüssig zum Stahlwerke in Rombach gefahren wird.

Die Rombacher Hüttenwerke bestehen aus folgenden vier Hauptabteilungen:

1. Bergwerke,
2. Hochofenwerke,
3. Stahl- und Walzwerke,
4. Kokerei in Zeebrugge bei Ostende.

I. Bergwerke.

Das Eigentum an in Ausbeute befindlichen Erzbergwerken umfaßt die Stollengruben

St. Paul } in
Ver. Rombach } Rombach
Guter Nachbar }
Roßlingen in Roßlingen
Orne in Groß-Moyeuvre

und die Schachtanlagen der Gruben
Pauline und Grenze in Montois
Sankt Maria in St. Marie-aux-Chênes.

Der ganze Erzfelderbesitz beträgt 3398,5 ha.

Die Erzförderung der eigenen Gruben betrug

im Geschäftsjahr	to.	im Geschäftsjahr	to.
1888/89	17 000	1899/00	582 076
1889/90	88 200	1900/01	787 965
1890/91	190 971	1901/02	772 225
1891/92	159 811	1902/03	901 480
1892/93	255 815	1903/04	1 438 446
1893/94	281 379	1904/05	1 392 022
1894/95	328 000	1905/06	1 978 477
1895/96	385 000	1906/07	2 010 862
1896/97	395 000	1907/08	1 863 175
1897/98	436 000	1908/09	1 333 095
1898/99	458 335	1909/10	1 767 042

Die Zufuhr der Erze von den Gruben zu den Hochöfen in Rombach und Maizières geschieht durch elektrische Bahnen; der unterirdische Betrieb, die Wasserhaltungen sowie die Schachtförderungen sind ebenfalls elektrisch eingerichtet.

II. Hochofenwerke.

Die Hochofenanlagen bestehen aus 7 Öfen in Rombach mit einer Pro-

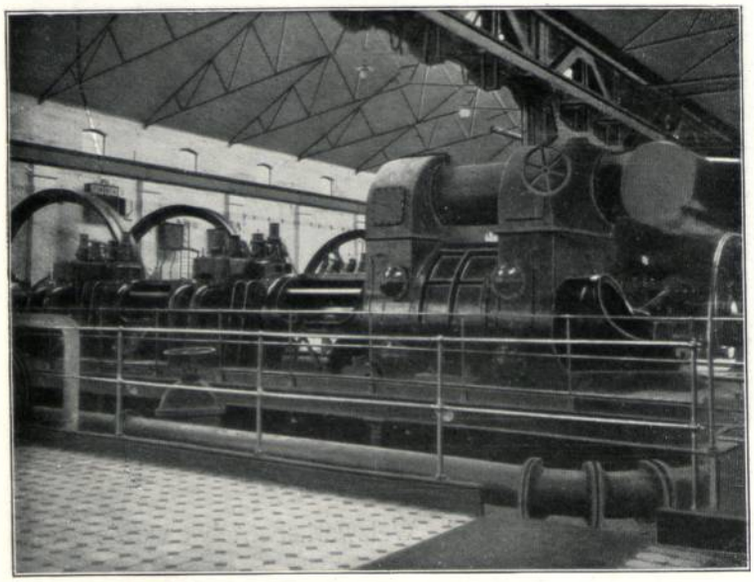


Abb. 3. Ansicht eines Hochofen-Gasgebläses.

duktionsfähigkeit von . . . . . 480000 to.
4 Öfen in Maizières mit einer Produktionsfähigkeit von . . . . . 280000 „
zusammen 11 Öfen mit einer Produktionsfähigkeit von . . . . . 760000 to.

Für den Betrieb der Hochöfen in *Rombach* sind 6 Dampfgebläse von zusammen 5000 PS und 7 Gasgebläsemaschinen von zusammen 6500 PS vorhanden. Die Kesselanlage umfaßt 30 Kessel.

Zur Erhitzung des Gebläsewindes dienen 32 Winderhitzer (Cowper).

Die Wasserversorgung des Hochofenwerks in Rombach (3000 cbm Wasser pro Stunde) erfolgt durch elektrisch betriebene Zentrifugalpumpen.

Die Hochöfen in Maizières werden durch 3 Dampfgebläse von zusammen 2700 PS, 3 Gasgebläse von zusammen 3000 PS betrieben; zur Winderhitzung dienen 17 Cowper. Die Kesselanlage besteht aus 10 Kesseln. Das erforderliche Wasser wird von einem elektrisch betriebenen Wasserwerk an der Mosel durch eine 3,8 km lange Rohrleitung der Hütte zugeführt.



Abb. 2. Ansicht der Erzfüllrümpfe von der Gichtbühne gesehen.

Die Roheisenerzeugung betrug

im Geschäftsjahr	to.	im Geschäftsjahr	to.
1889/90	14 558	1900/01	264 208
1890/91	69 507	1901/02	326 039
1891/92	63 201	1902/03	386 521
1892/93	82 641	1903/04	408 854
1893/94	84 274	1904/05	436 562
1894/95	104 398	1905/06	529 693
1895 96	121 450	1906/07	594 597
1896/97	125 428	1907/08	545 478
1897 98	122 838	1908/09	451 065
1898 99	151 730	1909/10	568 414
1899/00	174 119		

III. Stahl- und Walzwerke.

a) Stahlwerk.

Das von den Hochöfen in Rombach erzeugte Roheisen wird in flüssigem Zustande mittels eines von elektrischer Lokomotive bewegten Pfannenwagens dem Stahlwerk zugeführt, während das Eisen der Moselhütte, ebenfalls in flüssigem Zustande, auf der Verbindungsbahn Maizières-Rombach dorthin gelangt. Das Eisen wird zunächst in die *Mischer* entleert, welche 220 und 550 to. Stahl fassen; von den Mischern gelangt das Eisen in Pfannenwagen zu den Konvertern.

Das *Thomasstahlwerk* hat eine Produktionsfähigkeit von 2000 to. Stahl pro Tag. Es enthält

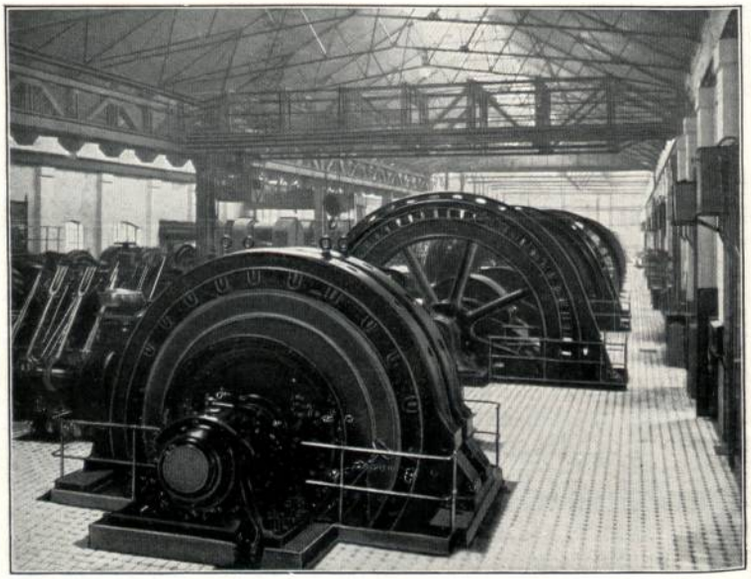


Abb. 4. Ansicht der Kraftzentrale vom Schaltbrett gesehen.

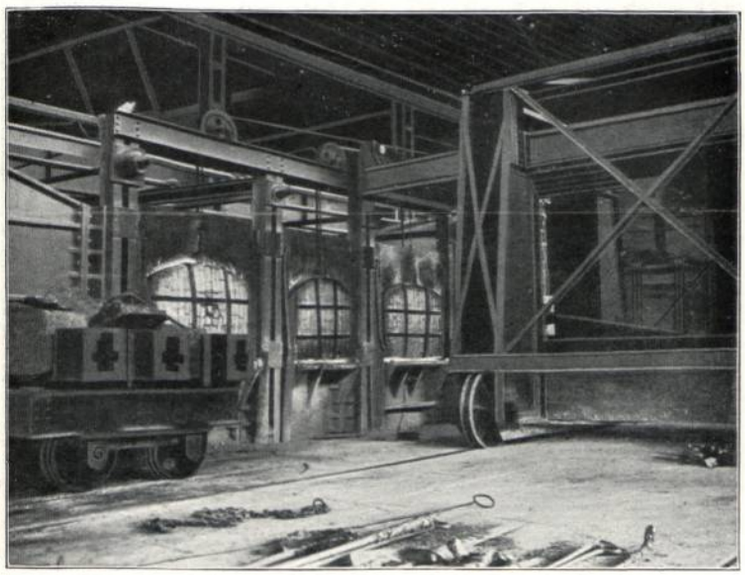


Abb. 5. Ansicht eines Martinofens mit Chargiermaschine von der Ofenbühne aus gesehen.

5 Konverter von je 24—25 to. Einsatz. Der notwendige Gebläsewind wird von 2 Dampfgebläsemaschinen von je 2500 PS und zwei Gasgebläsemaschinen von 3000 und 3500 PS geliefert.

Der erzeugte Stahl wird durch dampfhydraulische Gießwagen in einer der beiden Gießhallen zu Blöcken (Ingots) vergossen, die nach Passieren der Ausgleichsgruben zu den Blockwalzwerken gelangen.

Nebenbetriebe des Thomasstahlwerks sind

Kupolofenanlage,
Dolomitanlage,
Transportvorrichtung zur Überführung der Thomasschlacke nach der Thomasmühle.

Das *Martinstahlwerk* besteht aus 5 Öfen mit einer Leistungsfähigkeit von 400—500 to. Stahl pro Tag.

b) *Walzwerke.*

Blockwalzwerke. Es sind zwei Blockstraßen vorhanden (Reversier-Duostraßen von 1150 mm Walzendurchmesser). Jedes der Walzwerke wird von einer besonderen Zwillings-Reversier-Maschine von ca. 7000 PS Maximalleistung betrieben. Die auf den Blockwalzwerken vorgewalzten Ingots werden durch zwei dampf-hydraulische Scheren in Einzelblöcke zerschnitten. Dieselben werden entweder auf einer mit vier Kranen ausgerüsteten Verladeanlage auf das Blocklager gestapelt oder in Waggons verladen. Die Blöcke, die weiter ausgewalzt werden sollen, laufen entweder auf einem Rollgange der anschließenden großen Trägerstraße I zu oder sie werden mit Hilfe von Spezialkranen den Walzwerken II und III zugeführt. Die für die kleineren Walzwerke bestimmten Blöcke werden mittels elektrischer Transportwagen zu den Gasöfen gebracht, wo sie vor der Weiterwalzung nochmals gewärmt werden. Die

Fertigwalzwerke gliedern sich in zwei Gruppen. Die Walzwerke I—III sind Reversierwalzwerke, während die Walzwerke IV—VII Trio- bezw. Duowalzwerke sind.

Walzwerk I erzeugt schwere Träger und Schienen, hat einen Walzendurchmesser von 925 mm und wird von einer Drillings-Dampfmaschine betrieben, deren Maximalleistung 13 000 bis 14 000 PS beträgt.

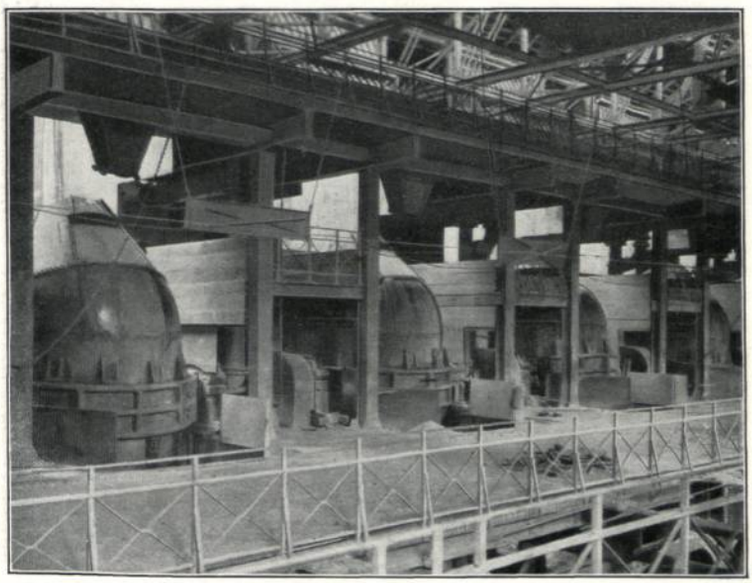


Abb. 6. Ansicht der Konverter von der Bühne aus gesehen.



Abb. 7. Ansicht der Gießhalle vor den Martinöfen.

Walzwerk II stellt leichtere Träger und Halbzeug her, hat einen Walzendurchmesser von 800 mm und wird von einer Drillingsreversiermaschine angetrieben, die maximal etwa 8000 PS entwickeln kann.

Walzwerk III dient zur Herstellung von Halbzeug, hat gleiche Dimensionen wie Walzwerk II und wird von einem Elektromotor angetrieben, der eine Maximalleistung von 14 000 PS erreicht.

Walzwerk IV ist ein Triowalzwerk von 600 mm Walzendurchmesser und wird von einer horizontalen Tandemmaschine von 1500 PS betrieben.

Walzwerk V ist ein Triowalzwerk von 500 mm Walzendurchmesser für Handelseisen, angetrieben von einer ca. 1000 PS Heißdampfmaschine.

Walzwerk VI ist eine Doppel-Duostraße für leichtere Profile und Handelseisen, ebenfalls von einer ca. 1000 PS Heißdampfmaschine und einem Elektromotor von 500 PS angetrieben.

Walzwerk VII besteht aus einer kontinuierlichen Vorstraße mit 7 Gerüsten, 2 anschließenden Feineisenstraßen mit je 5 Gerüsten und weiter aus einer Drahtstraße mit 6 Gerüsten. Diese Walzwerksanlage fabriziert leichteres Handelseisen, Bandeisen und Draht. Zum Antrieb derselben dienen drei Motoren von 2800, 1800 und 750 PS.

An die Walzwerke, welche alle mit elektrisch angetriebenen Rollgängen versehen sind, schließen sich *Warmbettanlagen mit Sägen, Richtpressen, Scheren usw.* an, alles elektrisch betrieben. Die Steuerapparate der einzelnen Elektromotoren sind gruppenweise auf hochgelegenen Steuerbühnen untergebracht, von denen aus eine gute Übersicht ermöglicht ist. Die Hilfsmaschinen der Adjustagen sind ebenfalls sämtlich elektrisch angetrieben. Die großen Maschinen des Walzwerks erhalten ihren Dampf von einer gemeinsamen Kesselanlage,

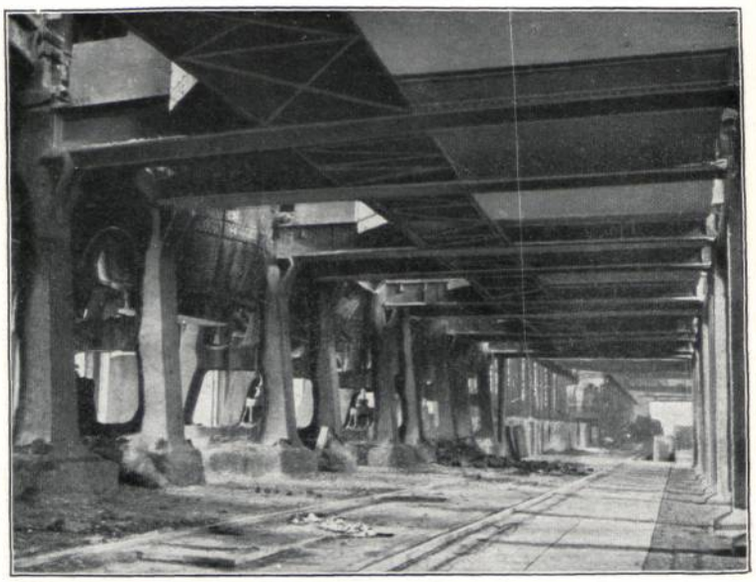


Abb. 8. Ansicht der Birnenaufstellung, unter der Bühne zur Gießgrube gesehen.

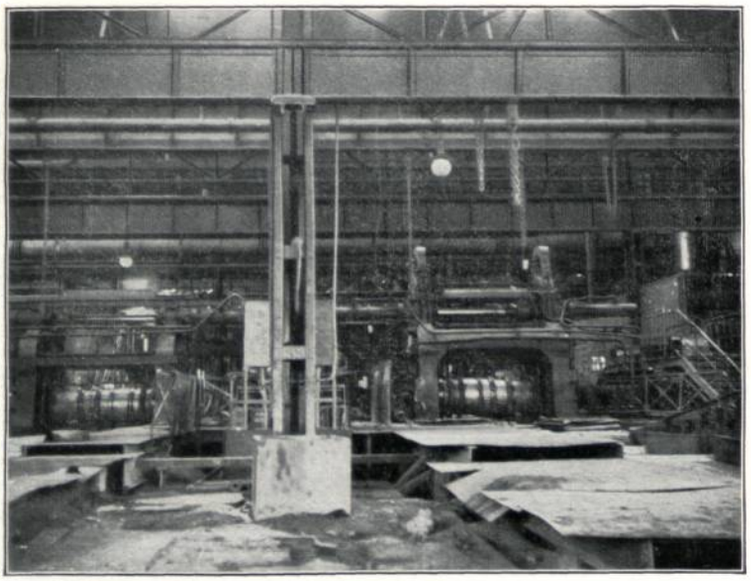


Abb. 9. Ansicht auf die Blockstraßen von der Gießgrube aus.

welche 26 Kessel mit zusammen 6200 qm Heizfläche enthält. Die Maschinen arbeiten alle auf eine Zentraloberflächen-Kondensationsanlage.

An die Adjustagen der Walzwerke schließen sich die ausgedehnten

Lager- und Verladeplätze an.

Walzendreherei. Das Abdrehen der Walzen und die Ausführung der Reparaturen wird in der mit modernen Maschinen ausgerüsteten Walzendreherei vorgenommen.

Die Stahlerzeugung betrug

im Geschäftsjahr	to.	im Geschäftsjahr	to.
1899/00	67 800	1905/06	459 967
1900/01	206 059	1906/07	485 307
1901/02	293 671	1907/08	437 791
1902/03	354 552	1908/09	414 899
1903/04	378 240	1909/10	453 429
1904/05	413 419		

IV. Kokerei.

Die Kokerei in Zeebrugge (Belgien) am gleichnamigen Hafen gelegen, besteht aus 128 Koksöfen mit den Einrichtungen zur Gewinnung von Nebenprodukten, wie Benzol, schwefelsaures Ammoniak, Teer usw. Die Produktionsfähigkeit ist 200 000 to. Koks. Mit der Anlage verbunden ist eine große elektrische Zentrale, welche auch benachbarte Fabriken, sowie die Hafenanlagen in Zeebrugge und bis nach Brügge mit Strom versorgt.

V. Nebenbetriebe.

Von den Nebenbetrieben sind als hauptsächlichste zu erwähnen:

1) Zwei Schlackensteinfabriken in Rombach und Maizières mit einer Gesamterzeugung von 10 Millionen Steinen.
2) Drei Laboratorien.
3) Eine große mechanische Werkstätte mit Eisengießerei, Eisenkonstruktionswerkstätte, Schmiede, Schreinerei in Rombach; Reparaturwerkstätte mit Gießerei in Maizières.
4) Zwei elektrische Zentralen in Rombach und Maizières, welche eine Maschinenkraft von 26 000 PS in Rombach und 10 000 PS in Maizières haben. Diese Kraft wird von 18 Gas- und 10 Dampf-

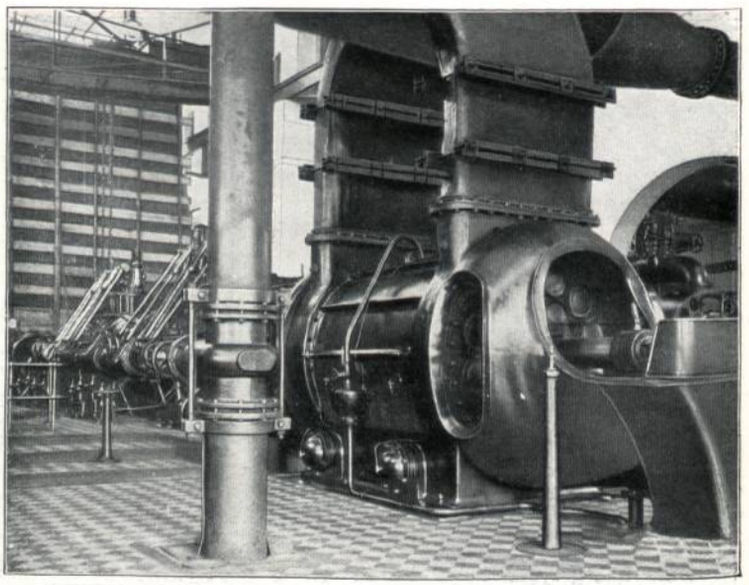


Abb. 10. Ansicht eines Stahlwerks-Gasgebläses.

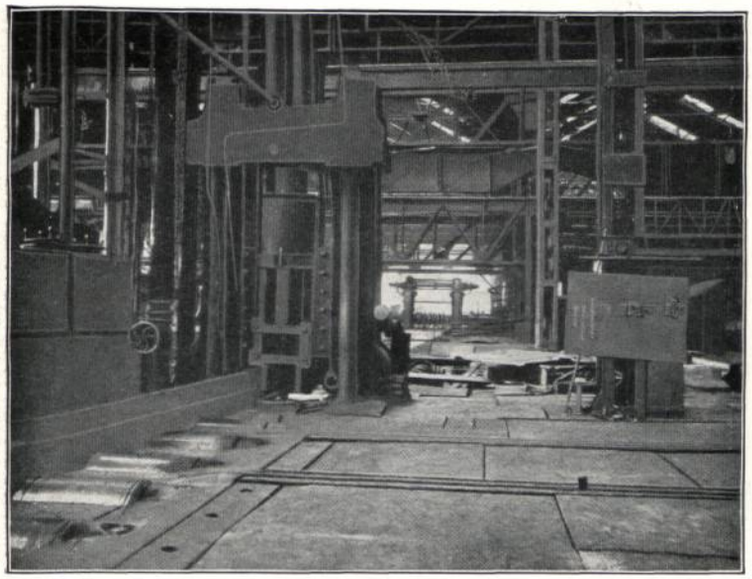


Abb. 11. Ansicht einer Blockschere im Blockwalzwerk.

maschinen bezw. Dampfturbinen erzeugt. Das Stromverteilungsnetz hat eine Ausdehnung von 141 km. An dieses Netz sind in den einzelnen Betriebsabteilungen 895 Motoren und 22 Umformer mit zusammen 56624 PS angeschlossen. Außerdem wird Strom an benachbarte industrielle Unternehmungen, sowie zur Beleuchtung der Stadt Metz, zum Betrieb der Straßenbahn daselbst, zur Beleuchtung mehrerer Bahnhöfe der Reichseisenbahn, und an die Gemeinde Maizières geliefert.

5) Die Bahngleise der sämtlichen Werke haben eine Länge von über 100 km.

VI. Wohlfahrtseinrichtungen.

In den Kolonien zu Rombach, Stahlheim, Maizières, Montois, Ste. Marie-aux-Chênes, Zeebrugge sind

402 Arbeiter- und Beamtenhäuser mit 1225 Familienwohnungen

vorhanden.

Außerdem sind zu erwähnen:

1) Krankenhaus mit Epidemiebaracke,
2) große Badeanstalt mit Schwimmbassin,
3) Wasch- und Badeanstalten in den einzelnen Betrieben,
4) Beamtenkasino,
5) eine Anzahl Schlafhäuser und Kantinen,
6) zwei große Speiseanstalten,
7) fünf Konsumanstalten mit Fleischverkaufsstellen,
8) Metzgerei,
9) Haushaltungsschule in Stahlheim.

Die evangelische Kirche in Rombach ist zum größten Teil aus Mitteln des Werkes und Spenden der Mitglieder des Aufsichtsrats erbaut worden.

Zum Bau der evangelischen Schule in Rombach hat das Werk einen großen Zuschuß geleistet.

Die Schule in Stahlheim, in welcher gegenwärtig 850 Kinder beider Konfessionen von 4 Lehrern und 5 Lehrerinnen unterrichtet werden, ist nur aus Mitteln des Werkes erbaut worden, ebenso die provisorische katholische Kirche und der evangelische Betsaal in Stahlheim.

In einer höheren Privatschule zu Rombach im alten Bureaugebäude des Werkes werden ca. 150 Knaben und Mädchen von 9 Lehrkräften für auswärtige höhere Lehranstalten vorbereitet.

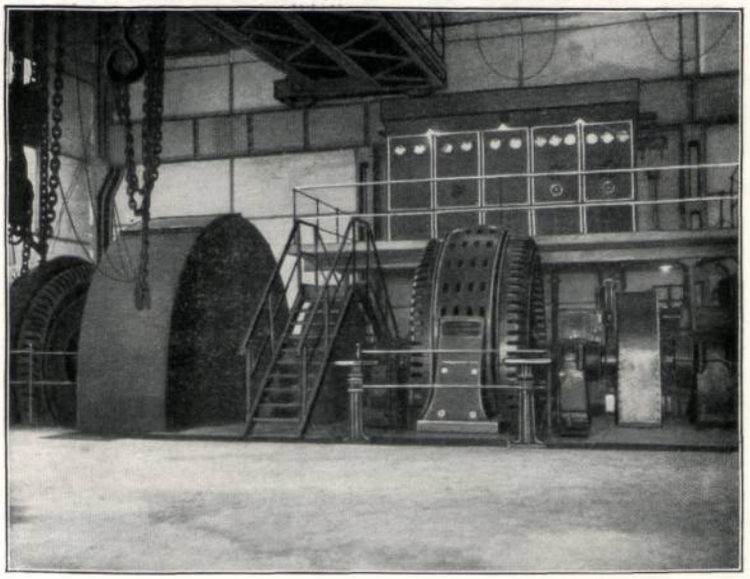


Abb. 12. Inneres des Maschinenhauses zur Straße III.

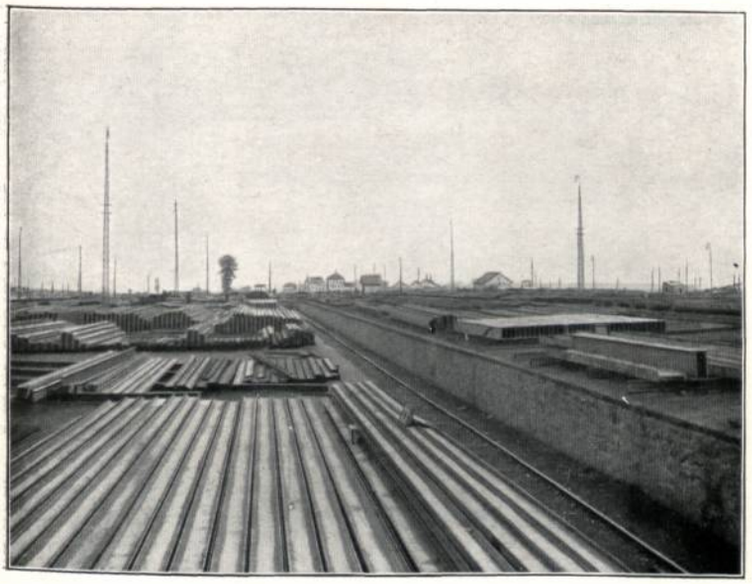


Abb. 13. Ansicht des Lagerplatzes.

VII. Allgemeines.

Das Werk beschäftigt zurzeit 6150 Arbeiter und 400 Beamte und Meister.

An Gehältern und Löhnen sind seit Bestehen des Werkes gezahlt worden:

1890/91	Mk.	844 577.15	1900/01	Mk.	5 974 622.54
1891/92	„	631 582.01	1901/02	„	5 047 736.90
1892/93	„	711 322.98	1902/03	„	6 230 314.90
1893/94	„	758 510.42	1903/04	„	7 569 066.73
1894/95	„	890 790.14	1904/05	„	7 551 281.13
1895/96	„	902 438.83	1905/06	„	9 924 988.37
1896/97	„	1 174 122.40	1906/07	„	11 883 351.36
1897/98	„	1 237 574.58	1907/08	„	12 061 917.38
1898/99	„	2 073 683.37	1908/09	„	9 570 361.08
1899/00	„	4 830 207.58	1909/10	„	10 058 296.—

An Eisenbahnfrachten wurden verausgabt:

1888/95	Mk.	6 000 000.— rd.	1902/03	Mk.	5 515 783.51 rd.
1895/96	„	1 888 812.96	1903/04	„	5 842 215.58
1896/97	„	2 083 569.—	1904/05	„	5 790 747.48
1897/98	„	2 101 665.—	1905/06	„	7 460 699.45
1898/99	„	2 807 916.—	1906/07	„	8 315 809.71
1899/00	„	3 040 448.84	1907/08	„	7 581 940.13
1900/01	„	5 097 886.—	1908/09	„	5 900 094.88
1901/02	„	4 131 206.35	1909/10	„	7 027 034.75

Sechste Gruppe.

Herstellung von Holzschwellen und Lieferung der Hölzer.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Dübelwerke G. m. b. H., Charlottenburg	461—462
Rütgerswerke-A.-G., Berlin	463—465
Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues, Berlin	466
Hülsberg & Cie. m. b. H., Charlottenburg	467—468
Deutsche Teerprodukten-Vereinigung, G. m. b. H., Essen a. R.	469—470
Gebr. Himmelsbach, Holzhandlung, Holzimprägnierungs- und Teerdestillationswerke, Freiburg i. B.	471—473
Janson & Pielstick, Hamburg	474
Hubertusmühle, G. m. b. H., Schöpfurth	475

Die Verdübelung von Holzschwellen.

Verfahren der Dübelwerke G. m. b. H. in Charlottenburg.

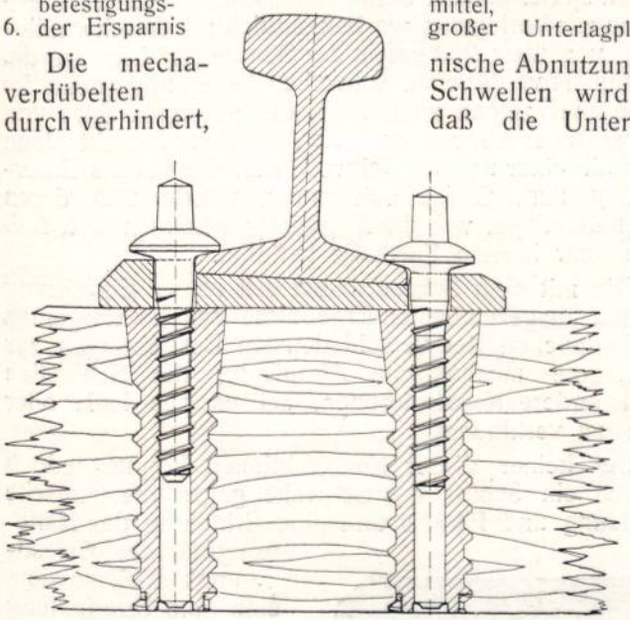
Der Schutz der Holzschwellen gegen mechanische Zerstörung am Schienenauflager gewinnt bei der ständig wachsenden Belastung der Gleise immer größere Bedeutung. Muß doch beispielsweise im Bereiche der Preußisch-Hessischen Eisenbahn-Gemeinschaft der größte Teil aller in Hauptgleisen liegenden Weichholzschwellen *vor Erreichung der Fäulnisgrenze* wegen mechanischer Zerstörung ausgewechselt werden. —

Das Verfahren der Dübelwerke bezweckt, diesem Übelstande durch vollkommenen Schutz der Schwellen gegen mechanische Zerstörung abzuhelfen und außerdem auch noch die Nutzungsdauer der Schwellen durch Hinausschiebung der Fäulnisgrenze wesentlich zu verlängern — demgemäß neue Weichholzschwellen durch die Verdübelung mindestens ebenso widerstandsfähig zu machen wie Hartholzschwellen und alte Schwellen wieder so gebrauchsfähig, daß sie noch auf lange Jahre die gleichen Dienste leisten können wie neue Schwellen. Das Verfahren besteht in der Vermittlung der Übertragung der äußeren auf die Schienen wirkenden Kräfte auf die Schwelle durch in die letztere eingeschraubte Hartholzdübel (siehe die Abbildung) und ist infolge seiner bewährten Vorteile in der fachmännischen Literatur bereits vielfach besprochen.*)

In nachstehendem sollen deshalb nur kurz die Vorzüge des Verfahrens im einzelnen hervorgehoben werden.

Dieselben bestehen:

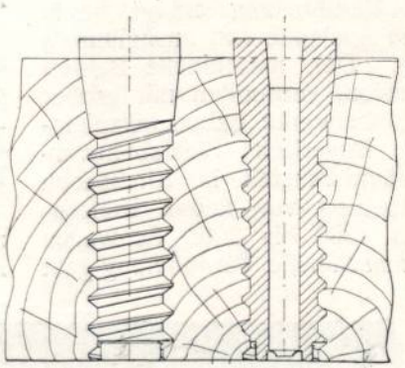
1. in dem Schutze der Schwellen gegen mechanische Abnutzung (Verhinderung des Eindrückens der Schienen oder deren Unterlagplatten in die Schwellen und Wegfall der Ausweitung der Schraubenlöcher infolge Fäulnis des Holzes oder Bewegung der Befestigungsmittel),
2. der besseren Spurerhaltung des Gleises,
3. dem wirksamen Schutze der Befestigungsmittel gegen Rosten und gegen die schädlichen Einwirkungen von Imprägniermitteln,
4. dem Schutze der Schwelle gegen Fäulnis unter den Unterlagsplatten sowie im Umkreise der Befestigungsmittel,
5. der Verminderung der Unterhaltungskosten des Gleises durch Wegfall der wiederholten Spurnagelung, Schwellendechslung und Wiederbefestigung der locker gewordenen Schienenbefestigungsmittel,
6. der Ersparnis großer Unterlagplatten.



Die mechanische Abnutzung der verdübelten Schwellen wird dadurch verhindert, daß die Unterlagsplatten auf dem Hirnholze des Dübels feste Stützpunkte finden und die Schwelle in ihrer ganzen Stärke durch den mit der Schwelle innig verbundenen Dübel zum Tragen herangezogen wird. Da bei unverdübelten Schwellen stets nur die oberen Schichten der Längsfasern zum Tragen herangezogen werden, so ist die mechanische Abnutzung selbst der besten Hartholzschwelle demgemäß auch eine weit stärkere als diejenige verdübelter Weichholzschwellen. In der Tat konnte bei einer Untersuchung von vor 10 Jahren in einer scharfen Krümmung der Strecke Charlottenburg — Spandau gleichzeitig verlegten unverdübelten Eichen- und verdübelten Kiefernschwellen festgestellt werden, daß die verdübelten Kiefernschwellen nur ganz schwache Eindrücke am Plattenauflager aufwiesen, während die unverdübelten Eichenschwellen bis zu 18 mm tief eingeschlagen waren. —

Die innigere Verbindung von Schiene und Schwelle, die bessere Erhaltung der Spur und demgemäß auch die Verminderung der Kosten der Gleisunterhaltung sind bedingt durch den festen Halt der Schwellenschrauben in dem Dübel, welcher aus ausgesuchtem, hartem, jahrelang zweckentsprechend behandeltem Holze gefertigt ist; des ferneren dadurch, daß durch Vermittlung des Dübelkopfes die auftretenden Seitendrücke auf eine größere Schwellenfläche übertragen werden. Demgemäß wird bei den verdübelten Schwellen das kostspielige, so häufige Nachdechseln und Bohren der Schwellen vollkommen erspart.

Die Verwendung kleiner Unterlagsplatten rechtfertigt sich dadurch, daß die Schonung der Schienenauflagerflächen weit vollkommener als durch große Unterlagsplatten durch die Hartholzdübel erreicht wird, welche den Druck des rollenden Materials aufnehmen und auf die Schwellen in ihrer ganzen Stärke übertragen. Die mechanische Abnutzung der Auflager erfolgt zudem ebenso sehr durch Reibung infolge Lockerns der Befestigungsmittel und die durch die großen Unterlagsplatten erwartete Wirkung kann daher auch nur dann erreicht werden, wenn zugleich ein festerer, gleichmäßigerer und dauernderer Halt der Befestigungsmittel gewährleistet wird. Auf die innige und dauernde Verbindung von Unterlagsplatte und Schwelle ist nicht zum wenigsten die vollkommene Erhaltung der Schienenauflagerflächen der verdübelten Schwellen zurückzuführen.



Der Schutz der Befestigungsmittel gegen Rosten und gegen die schädlichen Einwirkungen von metallische Salze enthaltenden Imprägniermitteln sowie auch der Schwellen gegen Fäulnis an ihrer am meisten gefährdeten Stelle, d. i. dem Schienenauflager, und im Umkreise der Befestigungsmittel findet seine Erklärung in dem Um-

*) Vergleiche u. a.:
M. Cartault, Ingénieur en Chef de la Compagnie Paris-Lyon-Méditerrannée. Revue Générale des Chemins de Fer et des Tramways, Paris, vom Februar 1900.
Eppers, Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor zu Westerburg. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens vom Januar 1905.
Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereines, LXII. Jahrgang 1905, Nr. 36 und 37.
Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 5. Teil, der Eisenbahnbau. Leipzig 1906.
Neuffer, Oberbaurat. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Dezember 1908.
Sowie ferner Kapitel XIV des vorliegenden Werkes „Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart".

stande, daß die Schwellenschrauben von dem mit Teeröl reichlich durchtränkten Dübel fest umschlossen sind, und der Dübel so fest in die Schwelle eingeschraubt ist, daß das Schwellenholz nicht nur durch den Dübel gegen das Eindringen von Wasser vollkommen abgeschlossen wird, sondern auch noch von dem überschüssigen Teeröl des Dübels im Umkreise des Dübels durchtränkt wird. Schon allein aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Schwellen in neuem Zustande zu verdübeln.

Hierzu kommen noch als weitere Vorteile die großen Ersparnisse durch Fortfall der großen Unterlagsplatten, der erheblichen Kosten für das spätere Auswechseln, Nachhobeln, sowie des Transportes für das Zusammenfahren der alten Schwellen zum Zwecke der Verdübelung und endlich die infolge rationelleren Betriebes an sich auch geringeren Verdübelungskosten.

Die Ausführung der Verdübelung erfolgt heute sowohl im In- wie auch im Auslande fast ausnahmslos in maschinellem Betriebe. Der maschinelle Betrieb gewährleistet größte Präzision, verbunden mit großer Leistungsfähigkeit. Die Dübelwerke haben beispielsweise für die Königlich Bayerische Staatsbahnverwaltung in deren Imprägnieranstalt in Kirchseeon jahrelang bei der Verdübelung von neuen Kiefernschwellen durchschnittlich 1500 bis 2000 Schwellen täglich fertiggestellt. Die maschinelle Verdübelung geht in der Weise vor sich, daß vermittels elektrischer Maschinen, die von einer fahrbaren Kraftanlage gespeist werden, zuerst die Löcher auf die erforderliche Spurweite peinlichst genau gebohrt, sodann das Gewinde eingeschnitten, die Dübel eingeschraubt und hierauf die überstehenden Dübelköpfe, an denen der Dübel beim Einschrauben von dem Einschraubwerkzeug gehalten wird, abgefräst werden.

Einen solchen Verdübelungsbetrieb zeigt beispielsweise Abbildung 2. Es handelt sich hierbei um die Verdübelung von neuen kiefernen Schwellen in der Imprägnieranstalt Finkenheerd. Diese Schwellen gelangten später auf der Schnellbahnstrecke Marienfelde—Zossen zur Verlegung, wo bekanntlich mit Geschwindigkeiten von über 200 km in der Stunde gefahren wurde. Die damals verdübelten Schwellen liegen noch heute im Gleise und zeigen auch nicht die geringste Spur von mechanischer Abnutzung. Die Abbildung 3 stellt einen Abschnitt einer solchen Schwelle dar, die zwecks Untersuchung dem Gleise entnommen wurde und deren Schienenauflage, wie die Abbildung erkennen läßt, sich in denkbar bestem Zustande befindet.



Abb. 2.

Die mit dem Schraubdübel seit seiner Einführung erzielten ausgezeichneten Ergebnisse hatten naturgemäß das Auftauchen der verschiedensten Bestrebungen zur Folge, die mechanische Abnutzung der Schwellen durch andere Konstruktionen, sei es aus Holz oder Eisen, zu verhindern.

Bei keiner dieser Konstruktionen konnte jedoch zugleich ein Schutz der Schwelle gegen mechanische Abnutzung und Fäulnis und eine Erhöhung der Haltefestigkeit der Befestigungsmittel, sowie eine gute Spurhaltung erzielt werden, weil die durch den Schraubdübel vermittelte dauernde innige Verbindung zwischen Schiene und Schwelle fehlt.

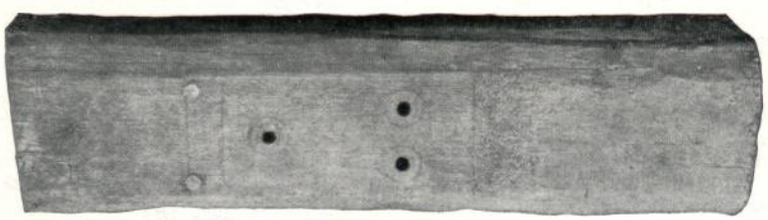


Abb. 3.

Rütgerswerke-Aktiengesellschaft, Berlin.

Über Imprägnierung von Hölzern.

Nach der Einführung von Eisenbahnen in Deutschland stellte sich bald das Bedürfnis heraus, die zur Unterschwellung der Gleise verwendeten Hölzer gegen Fäulnis zu schützen. Von diesem Zeitpunkte an kann von einer eigentlichen *deutschen Imprägniertechnik* gesprochen werden. Die bis dahin vorgenommenen Behandlungsweisen von Holz zum Schutz gegen Fäulnis erstreckten sich meist nur auf das Anstreichen mit als antiseptisch geltenden Mitteln oder allenfalls auf eine längere oder kürzere Zeit andauerndes Eintauchen in solche.

Durch derartige, leider auch noch heute öfters angewendete Behandlungsweisen wird ein wirksamer Schutz des Holzes nicht erreicht, da das Schutzmittel nur wenige Millimeter in das Holz eindringt und weder Fäulniserreger, die schon vorhanden sind, noch solche, die durch Beschädigungen der äußeren überstrichenen Oberfläche, durch Absplitterung oder durch Bildung von Luftrissen in das Holz gelangen, in ihrer Entwicklung und in ihrem Zerstörungswerk beeinträchtigt werden.

Eine der ersten Firmen, die in Deutschland die Imprägnierung von Holz in größerem Umfange betrieb, war die Firma Juls. Rütgers, Berlin, aus welcher die unterzeichnete Firma Rütgerswerke-Aktiengesellschaft hervorgegangen ist.

Als konservierendes Mittel gelangte in größerem Umfange zunächst das *Chlorzink* zur Anwendung, mit welchem man auf dem Wege der vollständigen Sättigung des Holzes mit entsprechend verdünnten Lösungen bereits in England befriedigende Resultate erzielt hatte, die sich im allgemeinen auch bei den deutschen Bahnen ergaben. Daneben wurde aber sehr bald seitens der erstgenannten Firma die Tränkung des Holzes mit den durch Destillation von Steinkohlenteer hergestellten *schweren Steinkohlenteerölen* zur Einführung gebracht.

Die Anwendung dieser Tränkungsart war indes von der Entwicklung der Teerproduktion abhängig. Die zur Verfügung stehenden Teerölmengen reichten jahrelang nur für Hartholzschwellen, Eiche und Buche aus. Erst Anfang dieses Jahrhunderts wuchs die Erzeugung von Steinkohlenteeröl durch ausgedehnte Erweiterung von Kokereien in Westfalen und Oberschlesien, welche als Nebenprodukt den Teer, das Ausgangsmaterial für Teeröl, den Teerdestillationen liefern, derart an, daß das in seiner Wirkung als Holzkonservierungsmittel unerreicht dastehende Steinkohlenteeröl auch für die kiefernen Hölzer in Frage kommen konnte. Nachdem die Technik durch neue Tränkungsmethoden, die sogen. Sparverfahren, den Weg gezeigt hatte, eine vollständige Durchtränkung des Splintholzes der Kiefer mit verhältnismäßig geringen Ölmengen zu erreichen, fand das Teeröl auch für die Konservierung von Kiefernhölzern sehr bald ausgedehnte Anwendung.

Das heute zur Imprägnierung von Schwellen, Telegraphenstangen und Leitungsmasten verwendete Steinkohlenteeröl ist ein Gemenge von verschiedenen, zwischen 200—400 ° übergehenden Ölen, die schwer verdunstbar und nur zum kleinen Teil auswaschbar sind. Als hauptsächlichste Träger der konservierenden Eigenschaften sind die hochsiedenden, neutralen Bestandteile des Teeröles anzusprechen, nicht etwa, wie besonders früher vielfach angenommen wurde, die sogen. Teersäuren, wie Phenol, Kresol und dergl.

Nach neueren Feststellungen können nämlich die Phenole nur in Form ihrer wässerigen Lösung ihre unbestreitbar große antiseptische Wirkung ausüben, nicht aber, wenn sie in anderen Ölen gelöst sind. Sie spielen daher in den Teerölen in konservierender Hinsicht keine andere Rolle als die neutralen Bestand-

teile, stehen diesen aber infolge ihrer Wasserlöslichkeit, des verhältnismäßig niedrigen Siedepunktes und der dadurch bedingten leichteren Verdunstbarkeit nach.

Man hat auch versucht, die Teersäuren in Form ihrer Alkali- und Erdalkaliverbindungen für die Zwecke der Holzkonservierung in der Weise nutzbar zu machen, daß man nach erfolgter Durchtränkung des Holzes mit ihren wässerigen Lösungen die Wiederabscheidung der Phenole usw. herbeiführte durch Behandeln des Holzes mit Kohlensäure oder kohlensäurehaltigen Gasen oder durch längeres luftiges Stapeln an der Luft, wobei dann die in der Luft enthaltene Kohlensäure die allmähliche Zersetzung besorgte. Bei der Verwendung der Alkaliverbindungen der Teersäuren bildet sich aber hierbei kohlensaures Alkali, welches infolge Dissoziation außerordentlich schädigend auf die Holzfaser einwirkt. Bei Verwendung der Erdalkaliverbindungen der Teersäuren ist dagegen, wie eingehende Untersuchungen gezeigt haben, die erzeugte Schutzzone von unlöslichem Erdalkalikarbonat, wie kohlensaurer Kalk beispielsweise, so wenig zusammenhängend, daß dieselbe auf die Dauer ein Verdunsten und Auswaschen der Phenole nicht verhindern kann.

Erfreuliche Fortschritte macht insbesondere die Verwendung von Steinkohlenteerölen als Imprägniermittel für Hölzer, die zu Wasserbauten bestimmt sind. Bei Wasserbauten an unseren heimischen Küsten und in unseren Kolonien hat man unter anderem auch mit der zerstörenden Tätigkeit von Bohrtieren, wie dem Bohrwurm (Teredos navalis) und der Bohrmuschel (Limneria) zu rechnen. Nachdem neben den bereits in früheren Jahren in England, Holland und Frankreich gemachten günstigen Erfahrungen mit Steinkohlenteeröl als Abwehrmittel gegen diese Holzfeinde auch von dem Kaiserlichen Reichs-Marineamt durch jahrelange sorgfältige Untersuchungen festgestellt wurde, daß die Imprägnierung mit hochsiedenden Steinkohlenteerölen die Hölzer absolut immun gegen derartige Angriffe macht, gingen die deutschen Wasserbaubehörden in immer steigendem Maße dazu über, ihre Bauhölzer vor ihrer Verwendung imprägnieren zu lassen.

Auch gegenüber den in tropischen Ländern vorkommenden Termiten und sonstigen holzzerstörenden Insekten haben sich die Steinkohlenteeröle, namentlich nach den Erfahrungen der niederländischen Kolonialeisenbahnen, als einziges wirksames Abwehrmittel bewährt. Für den Ausbau der deutschen Kolonialeisenbahnen und die Nutzbarmachung der in den deutschen Kolonien vorhandenen Holzschätze dürften diese Erfahrungen eingehende Beachtung verdienen.

An Bestrebungen, die als bestes Holzkonservierungsmittel allseitig anerkannten Steinkohlenteeröle durch Metallverbindungen auch für die Zwecke des Eisenbahn- und Telegraphenbaues zu ersetzen, hat es bis auf den heutigen Tag nicht gefehlt. Zu einiger Bedeutung sind neben dem bereits erwähnten Chlorzink das *Kupfersulfat* und *Quecksilberchlorid* oder *Sublimat* gelangt. Auf die Dauer haben sich aber diese Stoffe nicht in größerem Umfange einbürgern können, da zur gründlichen Durchtränkung des Holzes mit diesen Metallsalzen eine kostspielige Apparatur erforderlich ist, die die Imprägnierung zu teuer gestaltet. Außerdem gehen diese Metallverbindungen mit den Bodenbestandteilen und der Holzfaser unlösliche, dementsprechend auch gar nicht wirkende Verbindungen ein und spalten freie Säure ab, die nicht allein auf die Befestigungsmittel, sondern auch auf die Holzfaser selbst sehr schnell eine zerstörende Wirkung ausübt.

Auf diese unangenehme Nebenwirkung der Abspaltung freier Säure der meisten Metallsalze ist es auch zurückzuführen, daß man bei den meisten Eisenbahnverwaltungen von dem Chlorzink als Konservierungsmittel abgekommen ist, obwohl es sich, entgegen der in letzter Zeit mehrfach verbreiteten Ansicht, als Mittel gegen Fäulnis keineswegs als unbrauchbar erwiesen hat, namentlich wenn für eine zweckentsprechende Entwässerung des Gleisbettes und damit für eine Verhinderung des schnellen Auswaschens gesorgt wird.

Durch geeignete Imprägnierungsverfahren unter Verwendung von Steinkohlenteeröl ist man heute im Eisenbahnbau- und Telegraphenwesen dahin gelangt, daß ein Abgang der verbauten Hölzer durch Fäulnis kaum mehr zu fürchten ist. Anders liegen jedoch die Verhältnisse bei anderen Teilen des Bauwesens und besonders beim Hochbau, wo die Verwendung imprägnierter Hölzer bisher so gut wie unbekannt ist, obwohl infolge grundlegender Änderungen in der Bauweise und schon aus hygienischen Rücksichten gerade hier eine Verwendung imprägnierter Hölzer dringend geboten erscheint.

Bei der heutigen raschen Ausführung der Holzbauten ist in den meisten Fällen ein vollständiges Verdunsten der durch den Mörtel in den Bau gebrachten Wassermengen unmöglich. Die holz-

zerstörenden Pilze werden dadurch, sowie durch die nicht zu vermeidenden gelegentlichen Undichtigkeiten in den Zu- und Abflußröhren der Gebrauchswässer in ihrem Fortkommen mehr als früher begünstigt. In den ungenügend ausgetrockneten oder angenäßten Holzteilen bilden sich leicht bei Zutritt der stets vorhandenen Pilzspuren Schwammherde, welche das gesamte Holzwerk des Baues in kurzer Zeit zerstören können.

Die Furcht vor solchen Schwammepidemien hat die Bautechnik veranlaßt, in Hochbauten in vielen Fällen das sonst als Baumaterial vorzügliche Holz durch das teure und schwerere Eisen zu ersetzen.

Die Imprägniertechnik hat nun auch geeignete Mittel gefunden, die Schwammgefahr ohne nennenswerte Erhöhung der Baukosten zu beseitigen.

Teeröle schieden für diese Zwecke wegen ihres Geruches ohne weiteres aus. Als hervorragend geeignet haben sich hierfür nach mehr als 5 jährigen Beobachtungen zwei Mittel gezeigt, erstens das 3-naphtalinsulfosaure Zinksalz (kurz Wiesesalz genannt) und zweitens das Kieselfluornatrium.

Hölzer, mit diesen Stoffen imprägniert, haben sich beispielsweise in Steinkohlenbergwerken während einer mehr als 5 jährigen Beobachtungszeit in keiner Weise verändert, obwohl die Einbaustellen für die Entwicklung der Pilze so günstig lagen, daß rohe Hölzer schon nach Ablauf von 6 Monaten vollständig durch Fäulnis zerstört wurden. Die Ergebnisse wurden von namhaften Bausachverständigen und von auf dem Gebiete der Hausschwammforschung verdienten Mykologen geprüft und in vollem Umfange bestätigt.

Da die die Hölzer im Hochbau gefährdenden Pilze im großen und ganzen mit den in den Bergwerken auftretenden Pilzen identisch, die Fäulnisbedingungen in den Versuchsstrecken der Bergwerke für die Entwicklung der Pilze aber weit günstiger sind als in irgend einem Hochbau, so steht es außer aller Frage, daß heute ein Weg gegeben ist, nur durch eine sachgemäße Imprägnierung die Hochbauhölzer vor jeder Fäulnisgefahr mit mäßigen Kosten zu schützen.

Die Imprägniertechnik hatte sich gleichzeitig aber auch noch die Aufgabe gestellt, einen anderen Mangel, welcher dem Holz bei seiner Verwendung im Hochbau anhaftet, nämlich die Feuergefährlichkeit, zu beseitigen.

Unmöglich ist es selbstverständlich, Holz *feuersicher* zu machen, da jede organische Substanz bei einer bestimmten Temperatur der Vergasung bezw. der Verkohlung anheimfällt. Wohl aber ist ein wirtschaftlich anwendbares Mittel nunmehr gefunden, das Holz derart schwer entflammbar zu machen, daß die verheerenden Folgen eines Feuers in Gebäuden in allen Fällen leicht abzuwenden sind.

Die bisher zur Abwendung von Feuersgefahr geeigneten und bekannten Verfahren von Gautsch und Nickelmann konnten eine Verwendung im großen wegen ihrer teuren Ausführung nicht finden. Das erstere Verfahren stellte sich auf 100 bis 150 M., das letztere auf 40 bis 50 M. per Kubikmeter.

Die Wirkungsweise der bei diesen Verfahren vornehmlich benutzten schwefel- und borsauren Ammoniak- und Magnesiumverbindungen ist so zu erklären, daß diese Salze unter dem Einfluß der Hitze in Gase, wie schweflige Säure und Ammoniak, zerfallen, welche der Verbrennung entgegenwirken, oder infolge ihrer leichten Schmelzbarkeit das Holz mit einer den Sauerstoff der Luft abhaltenden Kruste überziehen, wodurch ein Weiterbrennen des Holzes ebenfalls unmöglich gemacht wird.

Das von den Rütgerswerken ausgearbeitete, in Gegenwart von staatlichen und städtischen Behörden wiederholt erprobte Verfahren, welches eine Verbesserung des Nickelmannschen Verfahrens ist, kostet dagegen per Kubikmeter 12 bis 15 M.; hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß das Holz für diesen Preis nicht nur einen wirksamen Schutz gegen Entflammung erhält.

Die Imprägniertechnik verfügt also heute über durch jahrelange Praxis erprobte Mittel und Verfahren für die verschiedenen Zwecke des Bauwesens. Die Verwendung imprägnierter Hölzer verbürgt aber nicht allein den damit errichteten Bauten eine längere Lebensdauer, sondern sichert den bauausführenden Behörden und Privaten bei unwesentlicher Erhöhung der Baukosten dauernde Ersparnisse bei Vermeidung großer Übelstände und Belästigungen.

Die hölzerne Querschwelle in technischer und wirtschaftlicher Beurteilung.

Das technische Verhalten einer Schwellenart gegenüber den betrieblichen und atmosphärischen Zerstörungskräften findet seinen zusammenfassenden Ausdruck in der Dauer, während welcher ein solcher Oberbaubestandteil seinen Funktionen in unerneuerter Gestalt genügt, d. h. in der mittleren *Betriebs-* oder *Liegedauer,* welche in Verbindung mit den Beschaffungs- und Unterhaltungskosten das wirtschaftliche Urteil bestimmt. So finden die technischen Faktoren ihren Ausdruck innerhalb der Wirtschaftsfrage durch Vermittlung der Betriebsdauer, welche sozusagen den Generalnenner der technischen Vorzüge und Nachteile darstellt. Die Liegedauer registriert selbsttätig die Gewichte, mit denen die Einzelfaktoren der technischen Vorzüge und Nachteile verschiedener Schwellensysteme in die Wagschale eines abschließenden Vergleichs zu legen sind.

Für eine solche technische Beurteilung der Holzschwelle ist der Umstand von allgemeiner Bedeutung, daß dieselbe in einem mehr als 50jährigen Betriebe der Welteisenbahnnetze ihren technischen Befähigungsnachweis erbracht hat, wogegen der eiserne Schwellenoberbau in seinen neueren Formen nur auf eine örtlich und zeitlich eng begrenzte Probezeit zurückzublicken vermag, welche in den verkehrsreichsten Eisenbahnländern des europäischen Kontinents, so in England, Frankreich, Belgien, ferner in Österreich, Holland, Skandinavien, zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt haben, daher diese Länder sich zu ihrer Einführung nicht haben entschließen können.

Abb. 1.

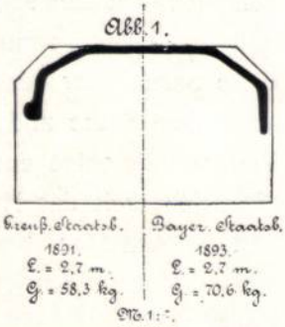


Abb. 2.



Die Vorzüge, welche der Holzschwelle ihre universelle Anwendung im Eisenbahnbetriebe der Welt, mit Ausnahme der örtlichen Durchbrechungen in einigen deutschen Bundesstaaten, gesichert haben, können folgenderart zusammengefaßt werden:

1. **Einfachheit.** Der einfache rechteckige Querschnitt ermöglicht die schnellste und einfachste Art ihrer jederzeitigen Beschaffung. Der Holzschwellenoberbau kommt daher vom militärischen Standpunkt aus allein in Frage. Die Einfachheit des Schwellenquerschnitts und der Befestigungsmittel zwischen Schiene und Schwelle, gegenüber den komplizierteren Formen des Eisenschwellenoberbaues, begründet aber auch innerhalb der friedlichen Verkehrszwecke die Überlegenheit der Holzschwelle. Vereinfachter Verwaltungsapparat innerhalb der Bahnmeistereien, der Betriebsämter, der Direktionen bis in die Zentralinstanzen!

2. **Das größere Gewicht** der getränkten Holzschwelle.

Die kieferne rohe Schwelle von 2,7 m Länge (26 · 16 cm Querschnitt) wiegt etwa 65 und nach Aufnahme von 7 kg Tränkflüssigkeit etwa 72 kg. Während das Gewicht der 80 kg schweren rohen Eichenschwelle in getränktem Zustande sich auf 85 kg stellt, übertrifft das der getränkten Buchenschwelle es um weitere 15 kg. Demgegenüber hängt die preußische, gleichfalls 2,7 m lange eiserne Normalschwelle mit einem geringeren Einheitsgewicht von 58,3 kg am Schienengestänge. Während 1 Kilometer Gleis eiserner Unterschwellung demnach durch eine Schwellenlast von rund 10 tons den Bewegungs- und Verwerfungstendenzen des Gestänges widersteht, ist das das Gleis an den Boden fesselnde Gewicht beim Holzschwellenoberbau 1,3 bis 1,8 mal so groß.

3. **Die ebene größere Auflagefläche** der elastischen Holzschwelle ermöglicht ruhigere und sicherere Lage des Gestänges, und damit ruhigere, weichere Fahrt, als auf der unelastischen Eisenschwelle. Die *tiefere Einbettung* der mehr als doppelt so hohen Holzschwelle (16,0 cm gegen 7,5 cm) in das Bettungsmaterial bietet größere Sicherheit gegen seitliche Verschiebungen (s. Abb. 1).

4. Der *volle Rechtecksquerschnitt* der Holzschwelle ermöglicht **bessere Unterstopfung,** bessere Kontrolle des Unterhaltungszustandes und damit größere Betriebssicherheit gegenüber der trogförmigen Eisenschwelle, deren unterer Hohlraum sich der Stopfhacke wie der Kontrolle gegenüber unzugänglicher erweist.

Aus Gewicht und Querschnitt ergibt sich ein beträchtlich **größeres Widerstandsmoment** für die Holzschwelle, welches seinerseits grundlegend für die *größere Schwellensteifigkeit* des Oberbaugestänges ist.

5. *Die Holzschwelle schont* infolge dieser größeren Steifigkeit einerseits, ihrer elastischen Struktur andererseits *die Bettungsunterlage,* welche unter den Vertikalstößen der biegsameren (weil flacheren) und härteren Eisenschwelle, wie durch die Stopfhacken beim Unterstopfen des hohlen Tragkörpers zerdrückt und zermahlen wird.

Daher *erfordert* die **Eisenschwelle** hochwertigere **Steinschlagbettung** *aus Hartgestein,* während die Holzschwelle sich mit dem *billigeren Kiesbettungsmaterial* zu begnügen vermag. Dem kostbareren Unterbettungsmaterial entspricht zwar eine erhöhte Liegedauer der Schwellen, welche aber nicht als innerer Vorzug der Eisenschwelle anzusprechen ist.

Der jährliche **Verschleiß an Bettungsmaterial** und damit die Unterhaltungskosten stellen sich beim Holzschwellenoberbau **wesentlich geringer** als bei der Eisenschwelle.

6. Demgegenüber wird der Eisenschwelle seitens ihrer Freunde die Fähigkeit zugeschrieben, infolge besseren Schlusses der Befestigungsmittel *eine starrere Befestigung des Gestänges,* insonderheit gesichertere Spurweite zu ermöglichen. Diese Eigenschaft, welche als Vorzug zweifelhaft erscheint (Spannringe), kann bis zu einem gewissen Grade höchstens dem kiefernen, nicht aber dem getränkten buchenen Schwellenoberbau gegenüber zugestanden werden.

Würde derselbe als allgemeiner Nachteil des Kiefernschwellen-Oberbaues vorliegen, so müßte der Abgang der kiefernen Holzschwelle gegenüber der Eisenschwelle ein größerer gewesen sein, als das nach den Erneuerungsziffern der preußisch-hessischen Oberbauverwaltung der Fall gewesen ist. Die Statistik lehrt das Gegenteil: Während die *teurere Eisenschwelle* $2^1/_2$ *bis 3fache Liegedauer der kiefernen Schwelle gegenüber aufweisen müßte,* um ihr wirtschaftlich ebenbürtig zu sein, kam ihr eine *beträchtlich* ***höhere Lebensdauer*** *der getränkten Kiefernschwelle gegenüber überhaupt* ***nicht zu.***

Der Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues.

Die Holzimprägnierung mit Teeröl.

Zur Konservierung der Hölzer hat sich das Teeröl bei weitem am besten bewährt. Trotzdem hat die Konservierung des Holzes mit Teeröl bis vor einigen Jahren infolge ihres hohen Preises nur eine verhältnismäßig geringe Verwendung gefunden. Bei den bis dahin bekannten Imprägniermethoden gehörten nämlich zur Durchtränkung aller imprägnierbaren Teile des Holzes zu große Mengen. Die ihm gebührende Anwendung fand das Teeröl erst, nachdem es der Technik gelungen war, eine Imprägniermethode ausfindig zu machen, bei der es möglich war, die Wandungen der Holzzellen, die allein der Fäulnis ausgesetzt sind, mit Teeröl zu durchtränken, ohne dabei gleichzeitig auch den Hohlraum der Zellen mit Teeröl anzufüllen.

Rüping war es, der dieses erkannt und der den richtigen Weg und die Mittel gezeigt hat, dieses Ziel in vollkommener Weise zu erreichen. Das Rüping-Verfahren besteht darin, daß die Zellen des Holzes vor dem Eindrücken des Teeröles nicht wie bisher evakuiert, sondern im Gegenteil mit Druckluft angefüllt werden. Darauf wird unter noch höherem Druck Teeröl in das Holz gedrückt, und zwar solange, bis das Holz kein Teeröl mehr aufnehmen kann. Erst dann hat man nämlich die sichere Gewähr dafür, daß alle einzelnen Teile des Holzes genügend durchtränkt sind. Hierauf wird das Teeröl aus dem Imprägnierzylinder abgelassen und das Holz eine Zeitlang einem Vakuum ausgesetzt. Nach Aufhebung des Vakuums ist die Imprägnierung beendet.

Die Druckluft hat die Aufgabe, nach beendeter Imprägnierung vermittels ihrer Expansionskraft das Teeröl, welches nicht von den Zellwandungen aufgenommen ist, aus dem Holze wieder zu entfernen. Diese Arbeit wird durch das nachfolgende Vakuum noch gefördert.

Mit dem Rüpingschen Verfahren, das eine vollständige Revolution auf dem Gebiete der Imprägnierungstechnik bedeutete, begann die Aera der sogenannten Sparverfahren, doch hat keines der anderen Verfahren, welche sich alle mehr oder weniger an das Rüpingsche Sparverfahren anlehnen, die Aufgabe in annähernd gleich vollkommener Weise zu lösen vermocht.

Die unübertroffenen Vorzüge des Rüping-Verfahrens bestehen hauptsächlich darin, daß es im Gegensatze zu den anderen Verfahren die Anwendung eines hohen Druckes gestattet und infolgedessen eine vollkommene Durchtränkung gewährleistet, und gleichzeitig die denkbar größte Ersparnis an Teeröl erzielt. Aber auch die Festigkeit des Holzes wird durch die Imprägnierung nach Rüping bis zu 30 % gesteigert, wie behördlicherseits durch eingehende Ermittlungen wiederholt festgestellt wurde. Infolge seiner großen Vorteile hat daher das Rüping-Verfahren eine ungeahnt große und rasche Verbreitung gefunden und wird jetzt mit den größten Erfolgen in fast allen Ländern angewendet.

Das Verfahren wurde zuerst im Jahre 1902 versuchsweise mit 3000 Stangen von dem Reichspostamt angewendet. Seitdem hat

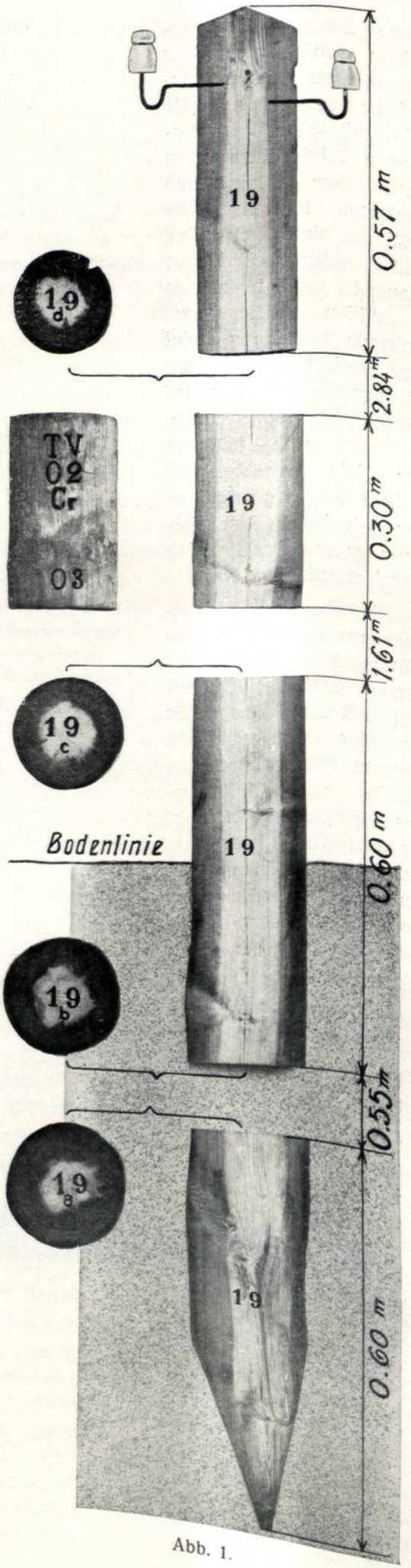


Abb. 1.

diese Behörde das Verfahren von Jahr zu Jahr in größerem Umfange eingeführt und läßt heute alle mit Teeröl imprägnierten Telegraphenstangen nach dem Rüpingschen Verfahren tränken. Die Zahl der bisher getränkten und in Auftrag befindlichen Stangen beträgt nahezu 1 Million. Die umstehende Abbildung zeigt eine solche nach dem Rüpingschen Verfahren getränkte Telegraphenstange, welche über $7^1/_2$ Jahre in der Linie gestanden hat. Nähere Angaben sind in der beigefügten Bescheinigung der Ober-Postdirektion Potsdam enthalten.

Die Preußische Eisenbahnverwaltung stellte ebenfalls zunächst umfangreiche vergleichende Versuche sowohl mit dem Rüpingschen Verfahren, als auch mit anderen Sparverfahren an, welche zur Einführung des Rüpingschen Verfahrens für alle bei dieser Verwaltung zur Tränkung gelangenden Schwellen und sonstigen Hölzer führte. Die Mehrzahl der deutschen Bahnverwaltungen sind diesem Beispiele bereits gefolgt. Im Auslande findet das Rüpingsche Verfahren gleichfalls seit Jahren in ausgedehntem Maße Anwendung. Es werden bereits heute in 52 Anstalten jährlich über ca. 20 Millionen Schwellen nach dem Rüpingschen Verfahren getränkt, und eine bedeutende Erhöhung dieser Menge steht in Bälde zu erwarten.*)

Königs-Wusterhausen, 23. Dezember 1910.

Weißheimer,

Telegraphenbauführer.

Bescheinigung.

Der Firma Hülsberg u. Co. in Berlin-Charlottenburg wird auf ihr Ersuchen hiermit bescheinigt, daß die vorstehend bezeichnete Telegraphenstange Nr. 19 in Gegenwart des Telegraphenbauführers Weißheimer ausgewechselt, zerschnitten und photographisch aufgenommen worden ist.

Potsdam, 14. Januar 1911.

Kaiserliche Ober-Postdirektion.

Telegraphenstange Nr. 19
von km 4,2 der Telegraphenlinie Gräbendorf-Prieros.
Holzart: Kiefernholz (Pinus sylvestris)
Zubereitung: Nach dem Rüping-Verfahren mit ca 65 bis 70 kg Teeröl per Kubikmeter, getränkt in der Tränkanstalt Zernsdorf bei Königs-Wusterhausen im Jahre 1902.
Standdauer: vom Juli 1903 bis 14. Dezember 1910, also etwa 7 1/2 Jahre; die Auswechselung erfolgte zum Zwecke genauer Untersuchung.
Bodenverhältnisse: Feuchter humushaltiger Sandboden (Waldboden), erfahrungsgemäß der ungünstigste Boden für die Lebensdauer der Stangen.
Befund: Die Stange ist absolut unversehrt in allen ihren Teilen und macht den Eindruck einer neu gestellten Stange. Hervorzuheben ist auch der feste Sitz der Schraubenstützen in dem Holz.

Abb. 2.

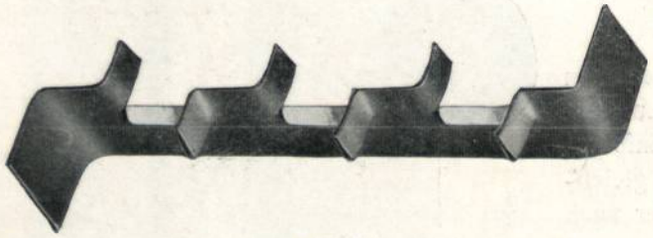


Abb. 3.

Auch auf dem Gebiete des Schutzes der Schwellen gegen das sogenannte Reißen hat die unterzeichnete Firma vor kurzem eine durch Patent geschützte Neuerung in Form einer Schwellenklammer auf den Markt gebracht. Wie die untenstehende Abbildung 3 zeigt, ist die Klammer aus Bandeisen von messerförmigem Querschnitt in der Weise hergestellt, daß aus dem Bandeisen Lappen nach beiden Seiten herausgebogen sind. Die Klammer besteht also sozusagen aus mehreren kleinen S-Haken, welche durch ein kräftiges Bandeisen miteinander verbunden sind. Es ist ohne weiteres klar, daß bei dieser fischgrätenartigen Form der Klammer zwar kleinere Risse zwischen den einzelnen seitlichen Lappen entstehen können, daß aber die Bildung eines einzigen klaffenden Spaltes wirksam verhindert wird. Die neuen Klammern, welche sich in der Praxis sehr gut bewährt haben, werden in verschiedenen Längen und Stärken hergestellt.

Hülsberg & Cie.
mit beschränkter Haftung,
Berlin-Charlottenburg.

*) Eine ausführliche Besprechung über moderne Imprägnierungsmethoden mit Teeröl findet sich in einer Broschüre von Herrn F. Seidenschnur, Dipl. techn. Ingenieur und Vorstand des Laboratoriums für Holzkonservierung der Rütgerswerke, Aktiengesellschaft.

Die Erzeugnisse der „Deutschen Teerprodukten-Vereinigung“ in Essen-Ruhr und ihre Anwendung im Eisenbahnbetriebe.

Imprägnierung.

Während die Imprägnierung von Holzmasten und Eisenbahnschwellen mit Steinkohlenteeröl längst zu den ständigen Errungenschaften der Eisenbahntechnik zählt, haben die übrigen Anwendungsgebiete für die Nebenprodukte der Koksdestillation, insbesondere der Teerdestillate, deren Vertrieb die Deutsche Teerprodukten-Vereinigung zur Aufgabe hat, erst in neuester Zeit begonnen, eine bedeutende Rolle im Eisenbahnwesen und -Betriebe zu spielen.

Teeröl-Zusatzfeuerung für Lokomotiven.

Die Preußische Eisenbahnverwaltung ist schon seit Jahren bemüht, die wertvollen Eigenschaften der Ölfeuerung für den Lokomotivbetrieb nutzbar zu machen. Durch Zusatzfeuerung von Teeröl über dem gewöhnlichen Kohlen-Unterfeuer sind wesentliche Vorteile erzielbar, ohne namhafte Mehrkosten für Betriebsmaterial. Durch den hohen Heizeffekt des restlos verfeuerten Heizöles wird die Verdampfung des Kessels ganz wesentlich gesteigert. Daraus folgt: bessere Ausnutzung und erhöhte Leistung der Lokomotive, Schonung der Kessel infolge gleichmäßiger, niedriger Feuerhaltung, Vermeidung des Qualmens, daher besonders geeignet für das Durchfahren längerer Tunnels, die neuerdings mit den das Profil füllenden starken Lokomotivtypen wegen ihrer gewaltigen Raucherzeugung kaum passierbar sind; in kilometerlangen Tunnels sind bereits die schwersten 4 fach und 5 fach gekuppelten Lokomotiven mit Zusatzfeuerung im dauernden Betriebe. Die Verwendung der Ölzusatz-Feuerung für die längere Strecken ohne Aufenthalt durchfahrenden Schnellzuglokomotiven wird zur unabweisbaren Notwendigkeit werden wegen der jetzt an diese Maschinen gestellten Anforderungen mit der Zuglast und der Beanspruchung des schwer arbeitenden Personals.

Reine Ölfeuerung.

Aber auch die reine Ölfeuerung ohne Kohlen-Unterfeuer lehrt, daß die Frage der reinen Betriebsmaterialkosten stark zurücktritt gegenüber den durch die schnelle Betriebsbereitschaft, Verringerung der Bedienung, Schonung der Kessel, Vereinfachung des Betriebes, Vermeidung von Rauch und Ruß, Funken- und Aschenflug usw., erzielbaren Vorteilen. Diese Vorzüge der Ölfeuerung kommen besonders beim Betriebe der Dampftriebwagen und der Lokomotiven für kleine Züge — sogenannte Triebwagenzüge — zur Geltung. Freizügigkeit, Unabhängigkeit von Ladestationen, geringe Betriebskosten sollten für die Dampftriebwagen im Eisenbahnbetriebe nicht unterschätzt werden. Dazu vermeidet die Teerölfeuerung die Anfressung und Beschädigung der Feuerkiste, der Rohre und des Rostes, die sonst durch unmittelbare Nähe des Kohlenfeuers entsteht, die zehrenden Schwefelgase und die mechanischen Angriffe der Schaufel und des Schlackeneisens usw. Bei Verfeuerung von fast schwefelfreiem Teeröl lassen sich durch einen günstigen Chamotte-Einbau die Teile des Kessels genügend schützen; die Leistung steigt, die Rauchplage nimmt ab, mechanische Schädigungen entfallen, die Bedienung beschränkt sich auf ein Mindestmaß.

Kleinlokomotiven mit reiner Teerölfeuerung.

Die Teerölfeuerung dürfte somit den Dampftriebwagen wieder zur verdienten Geltung bringen, ebenso wie für Privatbahnen und Fabrikanschlüsse die mit Teeröl gefeuerten Kleinlokomotiven wegen ihres vorteilhaften rauchschwachen Betriebes und insbesondere wegen der durch die leichte Abstellbarkeit der Brenner bedingten Explosions-Sicherheit der Kessel neuerdings immer mehr gewinnen.

Ölfeuerung für Heizkessel von Zügen.

Da elektrische Heizung viel zu teuer wird, so muß durch Aufstellung eines besonderen Kleindampferzeugers in einem abgetrennten Raum des Packwagens der nötige Heizdampf für den ganzen Zug geliefert werden. Der Forderung einer möglichst rauch- und rückstandslos arbeitenden und sich selbsttätig regulierenden Feuerung wird am besten durch eine rationelle Ölfeuerung mit billigem Teeröl entsprochen. Auch für Heizkesselwagen, die zur Verstärkung von Dampfzügen dienen, lassen sich diese Vorteile ausnutzen.

Werkstättenfeuer mit Ölfeuerung.

Im stationären Betriebe der Eisenbahnwerkstätten, Betriebswerkstätten und Lokomotivschuppen ist die überraschende Fülle der Anwendungsmöglichkeiten für Teerölfeuerung bisher nur zum kleinen Teil in die Praxis umgesetzt. Hier haben zuerst die transportablen Öl-Anwärmfeuer zum Richten verbogener Untergestellträger, Bleche, Bufferbohlen usw. gezeigt, wie wirtschaftlich sich derartige Arbeiten, die früher kostspieliges und langwieriges Abnieten der ganzen

Stücke erforderten, vermittelst dieser mit Druckluft betriebenen Feuer ausführen lassen. Noch ganz im Anfange ihrer Entwicklung steht die Verwendung für Schmiedefeuer, Härte-, Schmelz- und Glühöfen, Nietfeuer, Rundfeuer, Abbrennfeuer für zugesetzte Blas- und Auspuffrohre, zum Anschuhen der Siederohre und dergleichen. Für die angegebenen Zwecke sind Teerölfeuer überall verwendbar, da jede moderne Eisenbahnwerkstatt mit Preßluft-Anschlüssen oder Dampfanschlüssen reichlich versehen ist. Die Hauptvorteile sind: sofortige Betriebsbereitschaft, Abstellbarkeit und Fortfall des Materialverbrauchs in Pausen und beim Stillstand, daher sparsamer Verbrauch im allgemeinen, bessere, gleichmäßigere und schnellere Wirkung der konzentrierten heißen Flamme, Fortfall des Qualmens auch ohne Rauchabzugrohre, einfacher Transport und nicht zum wenigsten bessere Kontrolle des Brennmaterials.

Anheizfeuer.

Zum beschleunigten Anheizen der Lokomotiven im Schuppen und zum Anheizen der unter Dampfdruck zu probierenden Reparaturkessel in der Hauptwerkstätte sind kleine Hand-Anheizfeuer bereits sehr beliebt an Stelle der Verfeuerung des alten Achsenschmieröls, das mehr als 6 mal so teuer ist als das billige Teeröl.

Teeröl als Treiböl für Motore.

Die vielseitige Verwendbarkeit des Teeröles zeigt sich auch im Motor. Die Maschinen laufen mit Teeröl auffallend ruhig und zeigen selbst nach längerem Dauerbetriebe nur geringe Verschwitzung. Kleinere Motoren für untergeordnete Zwecke wurden unter Zulassung eines etwas höheren Ölverbrauches der Einfachheit und der Billigkeit halber als Glühkopfmotoren ausgeführt, rationeller sind jedoch die nach dem Diesel-Prinzip arbeitenden Ölmotore. Diese sind für Eisenbahnzwecke mit größtem Vorteil zum Antrieb von Werkstätten-Transmissionen, für Lichtanlagen, Triebwagenladestationen, Pumpenanlagen, Gasanstalten usw. verwendbar. Die Dieselmaschine mit Teerölbetrieb ist unter normalen Verhältnissen für Deutschland die wirtschaftlichste Kraftmaschine, abgesehen von Wasserkraft- und Abgas-Ausnutzung, und jeder Dampfmaschine darin weitaus überlegen; sobald es gelingt, die bisherige Höchstleistung von 2000 PS. in einer Maschine zu übertreffen, wird der Dieselmotor mit den gewaltigsten Dampfturbinenanlagen in Wettbewerb treten, da sich bei Teerölbetrieb die Pferdekraftstunde auf 0,9 Pf. Brennstoffkosten stellt, während die allergrößten Dampfturbinen kaum billiger wie unter 1,2 Pf. Kohlenkosten pro PS. Stunde arbeiten können.

Straßenteerung für Lade- und Zufuhrstraßen und Bahnsteige.

Unter Verwendung der schweren Teeröle sowie der teer- und pechartigen Fabrikate werden staubfreie und widerstandsfähige Lade- und Zufuhrstraßen für Gütertransporte und Bahnsteige hergestellt. Diese Straßenbauweise läßt sich entweder als „Innenteerung“ anwenden, wobei der Kleinschlag und Straßenschotter mit dem bituminösen Bindestoff, erwärmter Teer, Teeröl oder Pechmischungen, je nach der zu befolgenden Methode, getränkt, übergewalzt und mit einer aus Splitt und Teer bestehenden Decke überzogen wird (Mischverfahren) oder als „Oberflächenteerung“, bei welcher auf die Oberfläche der in gewöhnlicher Weise fertiggestellten Schotterstraße der bituminöse Stoff aufgebracht oder gesprengt wird (Tränkverfahren).

Aus diesen Darlegungen geht hervor, wie vielseitig das Anwendungsgebiet der Teerprodukte im Eisenbahnbetriebe ist; für die *Technik* dieser Anwendungen stellt die Deutsche Teerprodukten-Vereinigung jederzeit Angaben über einschlägige Fragen zur Verfügung. Den vielfach noch anzutreffenden Zweifeln an der ausreichenden Menge der bei wachsendem Gebrauch verfügbaren Teerprodukte sei entgegengehalten, daß allein an Steinkohlenteeröl die Produktion Deutschlands im letzten Jahre über 400 000 t beträgt und mit dem Anwachsen der Kokserzeugungen in unseren Kohlengebieten sich ständig erhöht.

GEBR. HIMMELSBACH, FREIBURG i. B.

Holzhandlung (Spezialitäten: Eisenbahnschwellen, Telegraphenstangen, ∴ Leitungsmasten), Holzimprägnierungs- und Teerdestillationswerke ∴



Es ist bezeichnend für den hohen wirtschaftlichen und technischen Wert des Holzes, daß es, seit den Uranfängen der Kultur der treue Begleiter des Menschen, ihm auch in dem Zeitalter, das man das eiserne nennt, unentbehrlich geblieben ist, dient es doch in den verschiedensten Formen auch heute noch als eines der wichtigsten und kostbarsten Hilfsmittel der menschlichen Tätigkeit, in der wohl kein Zweig auf die Mitwirkung des Holzes verzichten kann. Besonders ausgedehnt ist ein Feld der menschlichen Kulturarbeit, für dessen Ausbau das Holz wertvolle Dienste zu leisten berufen ist: der Verkehr, den Dampf und Elektrizität vermitteln, denn dort findet es in großartigem Maßstabe Verwendung in Form von Eisenbahnschwellen oder als Telegraphen- und Telephonstangen und Leitungsmasten. Diese Verwendungsgebiete können dem Holze aber nur dann gesichert bleiben und die Anforderungen, die die stetig wachsende Ausdehnung der Schienen- und Leitungsnetze und deren Unterhaltung an die Wälder stellt, lassen sich auf die Dauer nur dann befriedigen, wenn ein Mittel angewandt wird, um den Verbrauch des Holzes, das, wie alles Organische, früher oder später der Zerstörung anheimfällt, auf gewisse Grenzen zu beschränken. Die notwendige Beschränkung des Verbrauches kann aber nur erreicht werden durch Erhöhung der Dauerhaftigkeit der Hölzer, die nicht nur den Interessen der Holzproduktion dient, sondern auch gleichzeitig den Verbraucher vor Schaden durch den Verlust vorzeitig unbrauchbar gewordenen Materials schützt. Es beanspruchen daher die Bestrebungen, die auf die Steigerung der Brauchbarkeit des Holzes gerichtet sind, die Aufmerksamkeit derjenigen Kreise, die sich für den Bau und die Unterhaltung der Bahn- und Leitungsnetze das Holz mit seinen vortrefflichen Eigenschaften nutzbar machen.

Zu den ältesten industriellen Unternehmungen, die in Deutschland die künstliche Konservierung von Hölzern zum Gegenstande besonderer Tätigkeit gemacht haben, gehört die im Jahre 1846 gegründete Firma *Gebr. Himmelsbach* in Freiburg in Baden, die im Zusammenhange mit diesem Industriezweig auch die Fabrikation von Eisenbahnschwellen und Brückenhölzern sowie von Leitungsstangen im großen Umfange betreibt und ferner eigene Teerverarbeitungswerke unterhält. Mit ihrer ersten Tätigkeit noch in die ältesten Zeiten des deutschen Eisenbahnwesens und des Leitungsbaues hineinreichend, hat die Firma in ihrer eigenen Entfaltung zur jetzigen Bedeutung alle Entwicklungsphasen der Technik, die die Holzkonservierung und die Herstellung eines brauchbaren Schwellen- und Stangenmaterials umfaßt, praktisch mit durchgemacht und steht so heute mit den Einrichtungen ihrer Betriebe auf der Stufe einer Leistungsfähigkeit, die auf den letzten Errungenschaften der Technik beruht und mit

der sie den durch die moderne Entwickelung des Verkehrs und der Industrie gesteigerten Bedürfnissen in vollkommenstem Maße gerecht zu werden vermag.

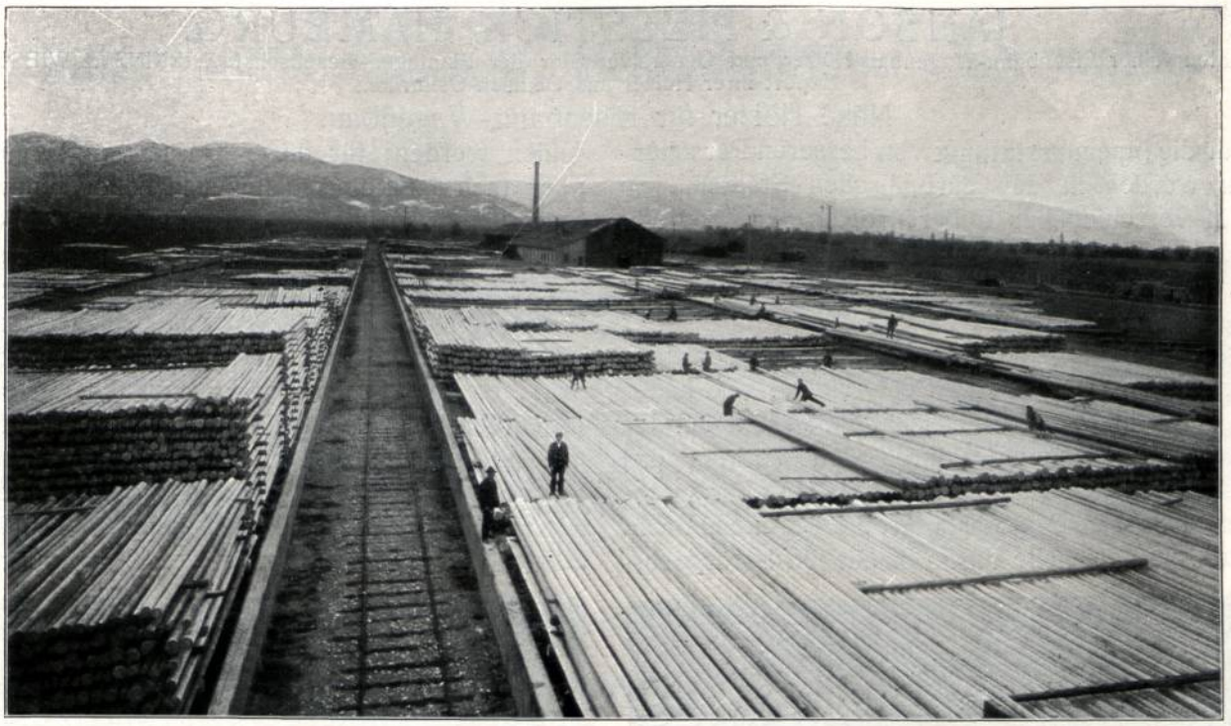
Der Holzkonservierung dienen von den Betrieben der Firma 9 Imprägnierwerke, in deren Lage zu den wichtigsten Produktionsgebieten und zu den durch Bahnlinien und Wasserläufe (Rhein, Donau, Mosel, Rhein-Rhône-Kanal) gegebenen Transportwegen den Erfordernissen, die die Gegenwart an derartige Betriebe stellen darf, schon Rechnung getragen ist. In diesen Werken übt die Firma gegenwärtig das bei den preußisch-hessischen und den übrigen Staatsbahnen Deutschlands eingeführte *Rüpingsche Teeröl-Sparverfahren* sowie das nach den Vorschriften des Reichspostamtes, der Post- und Telegraphenverwaltungen von Bayern und Württemberg, der badischen Staatseisenbahnen usw. zur Anwendung gelangende *Kyansche Verfahren* (Tränkung mit Quecksilbersublimat) aus.

Als Konservierungsmittel für Schwellen hatte ursprünglich das Chlorzink die größte Verbreitung in Deutschland, es vermochte sich aber trotz seiner nicht geringen antiseptischen Wirkung nicht dauernd zu halten, da es, nur in wässriger Lösung für die Holztränkung verwendbar, einem verhältnismäßig schnellen Auslaugungsprozeß (nach Schneidt* verloren Kiefernschwellen in 3 Jahren 80—85 %, Eichenschwellen 90—95 % Chlorzink) unterworfen ist und durch Abspaltung freier Säure zerstörend auf die Holzfaser wirkt. Eine Verbesserung erfuhr die Schwellenimprägnierung durch Zusatz von Teeröl zum Chlorzink; die Tränkung mit dieser Mischung gelangte besonders für die Konservierung von Kiefernschwellen zu einer gewissen Bedeutung, während man sich für die Imprägnierung von Hartholzschwellen immer mehr dem reinen Teeröl, dessen zuverlässige Eigenschaften als Holzkonservierungsmittel längst bekannt waren, zuwandte. Wenn heute für die Schwellenimprägnierung das Teeröl (Steinkohlenteeröl) fast allein die Herrschaft behauptet, so ist es neben der Steigerung der Teerproduktion vor allem der Ausbildung der sogenannten Sparverfahren, namentlich des Rüpingschen Verfahrens, zu danken, denn diese ermöglichen eine völlige Durchtränkung der Splintschicht des Kiefernholzes in sehr wirtschaftlicher Weise und gestatten es daher, der Konservierung von Schwellen auch dieser Holzart das so hochwertige Antiseptikum des Teeröls, dessen Anwendung bis dahin nur auf Hartholzschwellen beschränkt war, nutzbar zu machen. Ganz besondere Bedeutung hat das Teeröl dadurch erlangt, daß seine Benutzung als Konservierungsmittel es erst ermöglicht, das Buchenholz, das nicht nur ein für die Tränkungstechnik geradezu ideales Material darstellt, sondern das auch alle für die Zwecke der Unterschwellung erforderlichen technischen Eigenschaften in hohem Maße aufweist, diesen Zwecken praktisch zugänglich zu machen. Dadurch ist den Eisenbahnen ein Unterschwellungsmaterial gesichert, das nach den gemachten Erfahrungen in der Tat unübertroffen, ja sogar der Eisenschwelle überlegen ist und in besonders hervorragender Weise den Anforderungen des modernen schweren Oberbaues entspricht. Die durchschnittliche Dauer mit Teeröl getränkter Buchenschwellen ist nach Schneidt** auf mehr als 30 Jahre zu beziffern; nach einwandfreien, vom gleichen Autor veröffentlichten** statistischen Nachweisungen sind innerhalb 24 Jahren von den in Hauptgleisen verlegten eichenen ungetränkten Hölzern 67 %, von den eichenen mit Teeröl getränkten 46 %, dagegen von den buchenen mit Teeröl getränkten Schwellen nur 12 % (in 27 Jahren 17 %) wegen Fäulnis ausgewechselt. Da die Buchenschwelle mit Teeröl durch und durch getränkt wird, können solche Resultate nicht überraschen, denn wo Teeröl vorhanden ist, ist jede Fäulnis ausgeschlossen. Ein Buchenschwellen-Oberbau (bei dem statt eiserner Unterlagsplatten hölzerne Plättchen von 5 mm Stärke verwendet werden) hat sich — auch bei den seit einigen Jahren in Preußen beobachteten Strecken — vorzüglich bewährt, er ist außergewöhnlich fest und widerstandsfähig gegen Schienenwanderung und Spurerweiterung. Für die wirtschaftliche Überlegenheit der Buchenschwelle gegenüber der Eisenschwelle spricht es, daß ein solcher Oberbau auf Buchenschwellen sich für 1 km Gleis rund 6000 M. billiger, als der Oberbau auf Eisenschwellen stellt (ohne daß die für Buchenschwellen genügende billigere Kiesbettung und die für Eisenschwellen nötige teuerere Steinschlagbettung berücksichtigt ist). Die mit Teeröl getränkte Buchenschwelle, die von namhaften Oberbautechnikern als die Schwelle der Zukunft bezeichnet wird, dürfte demnach die Anwartschaft auf eine ausgedehnte Verwendung haben; damit würde, soweit Deutschland mit seinem Reichtum an Buchenbeständen in Betracht kommt, auch die Lösung einer volkswirtschaftlich sehr bedeutsamen Frage zusammenhängen. Nachdem das Ausland, insbesondere Frankreich, längst mit dem Einbau buchener Schwellen im großen Maßstabe vorangegangen war, haben sie auch in Deutschland weiteren Boden gewonnen, vor allen bei den Reichseisenbahnen, die heute schon rund 70 % ihres Holzschwellenbedarfes aus Buchenholz decken, auch im Gebiet der preußisch-hessischen, bayerischen und württembergischen Staatsbahnen ist die Verwendung getränkter Buchenschwellen stetig im Steigen begriffen, sie wird auch hier, wie überall, wo man die großen wirtschaftlichen und technischen Vorteile dieser Schwellenart würdigen gelernt hat, weiter steigen, wenn die für die Haltbarkeit der Buchenschwelle unerläßlichen Voraussetzungen bei Behandlung des Rohmaterials, sowie bei Fabrikation und Imprägnierung erfüllt werden. In dieser Hinsicht fällt ein nicht unwesentlicher Anteil an der Nutzbarmachung des Buchenholzes für Oberbauzwecke der Firma *Gebr. Himmelsbach* zu, hat sie doch seit Jahrzehnten ihre besondere Aufmerksamkeit der Erzeugung und Imprägnierung von Buchenschwellen zugewandt, diesen Industriezweig zu einer Spezialität ihres Unternehmens ausgebildet und die Verwendung der Buchenschwelle in Deutschland in jeder Weise gefördert.

Bei dem großen Bedarf, den die Eisenbahnen an hölzernen Stangen und Masten als Träger der Telegraphen-, Telephon- und Starkstromleitungen bereits jetzt haben und der mit der steigenden Verwendung der Elektrizität für Eisenbahnzwecke noch bedeutend zunehmen wird, dürften dem Leser auch noch einige Worte über die Tätigkeit des Hauses *Gebr. Himmelsbach* auf dem Gebiete der Stangen- und Mastenkonservierung interessieren. Für die Konservierung von Telegraphen- und anderen Leitungsstangen kommt neben dem Rüpingschen Teerölverfahren auch noch das Kyansche Verfahren (die Kyanisierung) in Frage. Da die Anwendung dieser Konservierungsart nicht, wie die Teertränkung (die hier nur auf Kiefernholz beschränkt ist) an bestimmte Hölzer gebunden ist, vermag die Firma Gebr. Himmelsbach auch das vorzügliche Material aus den Fichten- und Tannenbeständen der Gebirgsforsten

* Schneidt, „Die Tränkung der hölzernen Eisenbahnschwellen", Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. XXXIV. Bd.

** Schneidt, „Die Beschaffung und Verwendung buchener Eisenbahnschwellen" in Glasers Annalen für Gewerbe- und Bauwesen, Jahrg. 1910, Bd. 66, Nr. 785.



für die Erzeugung von Leitungsmasten, wozu sich diese Holzarten wegen ihrer großen Festigkeit und ihres schlanken, ebenmäßigen Wuchses besonders eignen, zu verwenden. Das Kyansche Verfahren beruht auf der Anwendung von Quecksilbersublimat (Quecksilberchlorid), des in seiner fäulnishindernden Wirkung unübertroffenen Antiseptikums, das nach Untersuchungen von Robert Koch noch in einer Verdünnung von 1 : 10 000 000 schon wesentlich die Entwicklung gewisser Pilze hemmt und in einer Verdünnung von 1 : 3 000 000 vollständig aufhebt. Dr. F. Moll* stellt nach Laboratoriumsversuchen über die antiseptische Wirkung diese Verhältniszahlen auf: Sublimat 100, Phenol 20, Kupfervitriol 5 (das Kupfervitriol, nach dem Boucherieschen Verfahren, früher für die Stangentränkung sehr viel angewandt, spielt heute wegen seiner geringen antiseptischen Wirkung, ebenso wie die Chlorzinkimprägnierung gar keine Rolle mehr) und erhält durch Nebeneinanderstellung der im gewöhnlichen Betriebe in das Holz eingebrachten Menge dieser Stoffe und der damit im Mittel erreichten Lebensdauer ferner folgende Zahlen: Sublimat 100, Teeröl 25, Kupfervitriol 6; sie stimmen also mit dem im Laboratorium gewonnenen genügend überein, auch werden sie durch die jüngsten Feststellungen von Petritsch** und Malenkovic*** bestätigt. Die auf mehrere Millionen Stangen sich beziehende Statistik der bayerischen Telegraphenverwaltung, in deren Gebiet länger als 40 Jahre ausschließlich kyanisierte Stangen in Verwendung stehen, bezifferte die durchschnittliche Dauerhaftigkeit solcher Hölzer auf $17^1/_2$ Jahre, eine Zahl die auch den neuesten statistischen Feststellungen aus dem Reichspostgebiet* etwa entspricht.

Wenn auch die Erfolge der Stangenkonservierung, wie sie in den Betrieben der Firma Gebr. Himmelsbach ausgeübt wird, den Beweis dafür bieten, daß sich durch Auswahl des geeigneten Holzes und durch sachgemäße Anwendung guter Imprägniermethoden die Herstellung eines Materials von hoher Dauerhaftigkeit erreichen läßt, so gibt es doch außerhalb des Holzes und der Imprägnierung Faktoren, die die Haltbarkeit eingebauter Stangen wesentlich beeinflussen: das sind die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens, deren schädlichen Einwirkungen die in der Nähe der Erdoberfläche befindlichen Teile der eingebauten Stangen ausgesetzt sind. In dem Bestreben, diese Einflüsse, die selbst die nach den verschiedenen bewährten Methoden imprägnierten Hölzer gefährden, zu beseitigen, hat die Firma Gebr. Himmelsbach ein besonderes Schutzmittel ausgebildet. Dies Mittel, das die Firma mit dem Namen „Stockschutz“ bezeichnet, besteht in einer aus verschiedenen antiseptischen Stoffen hergestellten Masse, die das Holz mit einem undurchdringlichen Schutzmantel umgibt; durch seine Anwendung wird die den Übergang vom oberirdischen zum unterirdischen Teile des Mastes darstellende Zone den Gefahren, die in dem Wechsel von Trockenheit und Feuchtigkeit liegen, erfolgreich entzogen.

* Holzmarkt, Nr. 31, 1911.
** Zeitschr. f. Post u. Telegr., XVII. Jahrg. Nr. 18.
*** Malenkovic, „Die Holzkonservierung im Hochbau“.

* Archiv f. Post u. Telegr. 1910, Nr. 24 und Zeitschr. f. Post u. Telegr. XVIII. Jahrg. Nr. 4, 1911.

JANSON & PIELSTICK, HAMBURG.

Lieferanten feiner Eisenbahn-Wagenbau-Hölzer und Generalvertreter der Plantagen-Gesellschaft WILKINS & WIESE für den Export ihrer Hölzer aus Deutsch-Ostafrika.

Neue Hölzer für Eisenbahn-Wagenbau.

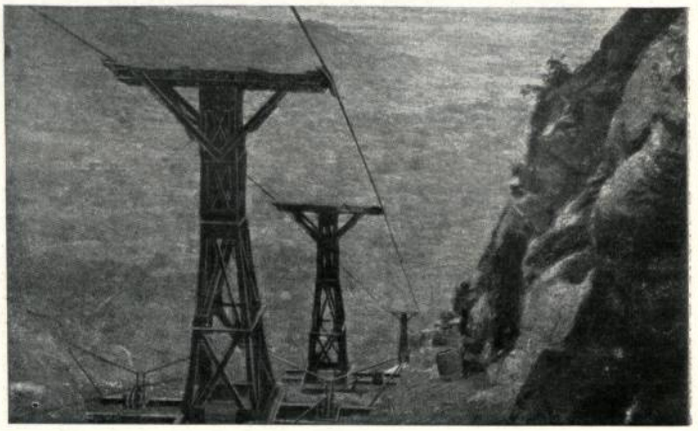
Für die Innenausstattung von besseren Personenwagen werden in den europäischen Staaten, wie auch in verschiedenen außereuropäischen Ländern, Nußbaum-, Mahagoni-, Teak-, Eichen- und Eschenholz verwendet. Eiche und Esche eignen sich nicht besonders gut für diesen Zweck, Esche noch weit weniger als Eiche, so wertvolle und unentbehrliche Hölzer sie sonst auch sind. Beide Hölzer sind heller Farbe und sehr porös, Eigenschaften, welche bei der großen Inanspruchnahme durch den Verkehr das Holz sehr bald unansehnlich machen; denn die Porosität erschwert eine gute Politur, die Poren sammeln Schmutz, und die helle Farbe macht ihn leicht sichtbar. Teak ist ähnlich porös, aber dunkler Farbe, weshalb das Aussehen sich bei diesem Holze auch besser hält. Einen vornehmen Eindruck erweckt Teak aber nur bei den allerfeinsten Sorten. Es kann in bezug auf Aussehen nicht mit Nußbaum und Mahagoni in Konkurrenz treten. So sind denn auch bis in die neueste Zeit Nußbaum und Mahagoni die beiden vornehmsten Hölzer für die Innenausstattung besserer Personenwagen gewesen. Im letzten Jahre ist aber ein neues Holz auf den Markt gekommen, welches mit Nußbaum und Mahagoni wohl konkurrieren kann; es ist das ostafrikanische *Mkweo-Holz,* welches auch Usambara-Nußbaum oder Usambara-Teak genannt wird. Es hat die gute, wetterbeständig machende Eigenschaft des Fettgehaltes vom Teak und die Feinheit der Struktur und Poren vom Nußbaum. Es poliert sich gut und hat eine gelblichbraune Farbe, welche am Lichte allmählich in ein hübsches Braun übergeht. Man hat begonnen dieses Holz zu verwenden, etliche Fabriken zum ersten Male, andere schon zu wiederholten Malen. Das Mkweo-Holz kann von Tanga aus nach beliebigen Weltgegenden verschifft werden, direkt oder mit Umladung.

Das Mkweo-Holz kann außer für bessere Personenwagen auch für Salon- und Speisewagen empfohlen werden; für diese Klasse von Wagen kann aber auch noch ein zweites sehr schönes neues Holz empfohlen werden, nämlich die *Rote Zeder* oder *Usambara-Zeder.* Mkweo stellt sich billiger als Nußbaum, Zeder freilich teurer, aber für Luxuswagen kann ein etwas höherer Preis des Holzes nicht ins Gewicht fallen. Die Rote Zeder hat neben ihrem Wohlgeruche, wenn gut ausgewählt, eine außerordentlich hübsche Struktur und schöne rote Farbe. Sie ist außerdem ein sehr dauerhaftes Holz.

Wir beschränken uns vorläufig auf Nennung vorbeschriebener neuer Hölzer, glauben aber, in baldiger Zukunft weitere Hölzer auf den Markt bringen zu können, welche sich für die Innenausstattung besserer Personenwagen eignen. Genauere Angaben und Proben werden Reflektanten aus der Eisenbahnwagenindustrie gern übersandt.



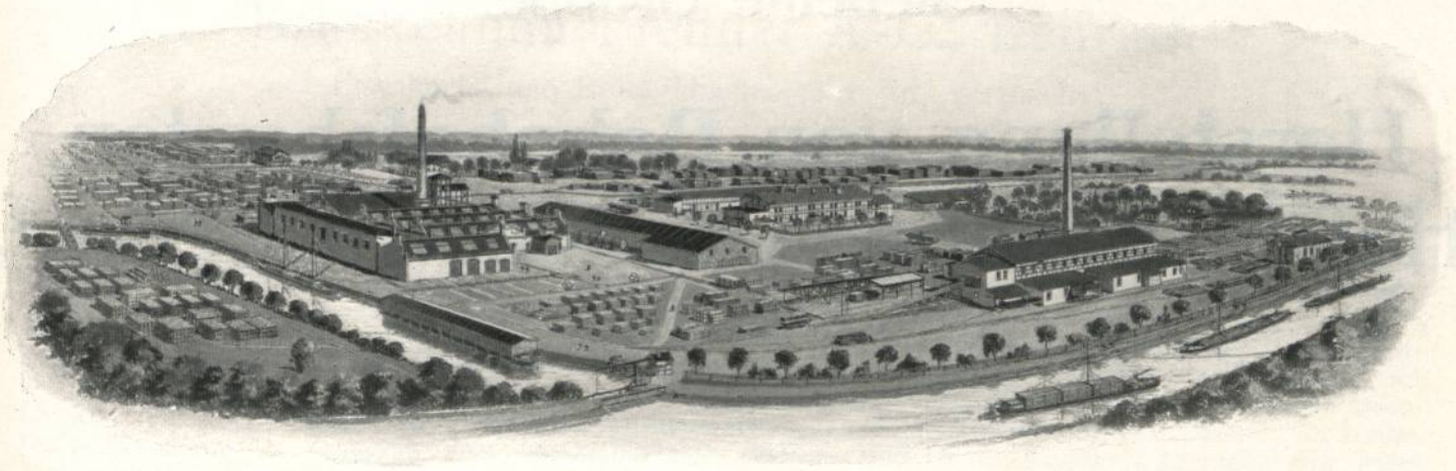
Die ersten Kulturpioniere
im Deutsch-Ostafrikanischen Zedernwald.



Sägewerk Neu-Hornow (Schumewald, D. O.-A.)
Die Drahtseilbahn für die Beförderung der Zedern, Strecke in der Bergrutschstelle oberhalb der Entladungsstation Mkumbara.

Neue Rohbauhölzer können wir zurzeit ebenfalls zwei nennen, das *Mula-* und das *Podokarpus-Holz,* auch aus Deutsch-Ostafrika stammend. Als Schwellenholz ist Podokarpus fraglos gut; die Schwellen werden nach dem vorzüglichen „BM"-Imprägnier-Verfahren getränkt und können in alle Weltteile verschifft werden. Wie weit nun die Hölzer geeignet sind, die jetzt verwandten Rohbauhölzer zu ersetzen, das müssen praktische Versuche erst ergeben. Mula verspricht aber die Langhölzer in Eiche ersetzen zu können; es hat das Aussehen wie Eiche, kann in gewünschten Dimensionen geliefert werden und ist wesentlich billiger als Langeiche. Das Podokarpus-Holz ist ein sehr feines Nadelholz, ohne harte und weiche Jahrgänge, und kann in langen Kanthölzern von großer Reinheit geliefert werden. Der Einschnitt geschieht auf dem Sägewerke der Plantagen-Gesellschaft Wilkins & Wiese, welches im Schumewalde belegen ist. Zu praktischen Versuchen soll hierdurch ermuntert werden. Anfragen und Bestellungen werden von der Firma Janson & Pielstick, Hamburg, erledigt.

Hubertusmühle m. b. H., Schöpfurth bei Eberswalde.



Hubertusmühle.

Über die Holzimprägnierung mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Zinksalzen.

Nie zuvor sind in so kurzer Zeit so viele neue Verfahren zum Konservieren von Hölzern bekannt geworden, wie in den letzten Jahren gerade in Deutschland, bei dessen rapide fortschreitender Entwicklung die Frage brennend ist, eine möglichst lange Haltbarkeit des geschlagenen Holzes herbeizuführen.

Die ersten Holzimprägnierungsversuche reichen bekanntlich bis auf den Anfang des verflossenen Jahrhunderts zurück. Es kamen zur Anwendung die als giftig bekannten und daher für jedes Lebewesen schädlichen Schwermetallsalze, wie Quecksilber, Kupfer und Zinksalze. Von diesen dreien haben besonders die wegen ihrer Billigkeit bevorzugten Zinksalze sich bis auf den heutigen Tag bewährt.

Nun beachtete man die stark antiseptischen Eigenschaften des Teeröls, und die in riesigen Mengen anwachsenden Abfallprodukte der Steinkohlen-Destillation fanden durch Einführung der Teerölimprägnierung ihre gute und dauernde Verwertung; die vorzüglichen Organisationen der Teeröl-Produzenten, die vom Großkapital hervorragend unterstützt werden, beherrschen heute geradezu den deutschen Markt. Aber unbestritten der guten Eigenschaften des Teeröls schließt dieses doch die damit imprägnierten Hölzer durch Unsauberkeit und Geruch für manche Verwendungszwecke aus, oder sollte für andere Verwendungszwecke, z. B. Bau- und Grubenhölzer, der leichten Entzündbarkeit wegen ausschließen.

Die mit den modernsten Einrichtungen ausgestatteten Imprägnierwerke der *Hubertusmühle m. b. H., Schöpfurth bei Eberswalde,* haben der Metallsalzimprägnierung wieder besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und die seit 5 Jahren angestellten Arbeiten und Versuche haben Wege gezeigt, welche frühere Nachteile dieser Imprägnierung beseitigten, so daß nach der heutigen „B. M.-Verfahren" genannten Methode dieser Firma nicht nur der Splint der Hölzer, sondern (beispielsweise bei der Kiefer) auch das Kernholz durchtränkt wird.

Die aufgenommenen Metallsalze, von welchen Chlorzink mit Aluminium-Salzen bevorzugt werden, gehen besonders durch die schon aus der Färberei bekannten Wirkungen der letzteren eine Verbindung mit der Holzfaser ein, wodurch eine genügende Unauswaschbarkeit erzeugt wird, ohne daß eine Umsetzung der Salze in unlösliche, also in eine nicht antiseptische Form, stattfindet.

Durch Anwendung von sorgfältig in vielen Versuchen erprobten Methoden, besonders durch richtige Temperierung der Imprägnierlauge, wird die Bildung freier Säuren verhindert, welche bei älteren noch gebräuchlichen Methoden zerstörend auf die Holzfaser wirken.

Das Verfahren, welches sich immer weitere Verbreitung sichert, ist gegenwärtig von 12 der bedeutendsten Imprägnierfirmen des In- und Auslandes aufgenommen, von welchen an dieser Stelle beispielsweise nur die Firma *Armstrong, Addison & Co. in Sunderland, England,* ihres Weltrufes wegen erwähnt werden soll.

Außer den vorstehend ausgeführten sind noch einige weitere wesentliche Vorzüge der Imprägnierung nach dem „B. M.-Verfahren" zu erwähnen:

Zunächst die schwere Entflammbarkeit der „B. M." imprägnierten Hölzer, welche durch kein anderes Konservierungsverfahren erreicht wird.

Von weiterer Bedeutung ist, daß „B. M." imprägniertes Holz geruchlos und seiner absoluten Sauberkeit wegen leicht zu verarbeiten ist, auch jeden Farbanstrich annimmt.

Die Imprägniersalze können nicht durch Einwirkung von Sonne und Luft verdampfen.

„B. M." ist nicht nur eine der besten, sondern auch eine der billigsten Tränkungsmethoden unter denen, welche mit Mitteln moderner Technik eine volle Durchtränkung des Holzes anstreben. Der Preis für 1 cbm Holz zu tränken stellt sich nicht höher als M 8,—

Das Verhalten der seit Jahren vielfach eingebauten, nach dem „B. M.-Verfahren" imprägnierten Hölzer, welche zum Zweck der Vergleichsmöglichkeit mehrfach neben nicht getränkten Hölzern verarbeitet wurden, kennzeichnet das „B. M.-Verfahren" als in jeder Beziehung einwandfrei und bestätigt den absoluten Schutz desselben gegen Fäulnis.

Die Hubertusmühle m. b. H. in Schöpfurth führt auf Wunsch auch Imprägnierungen nach dem Mischungsverfahren (Chlorzink und Teeröl) und reine Teeröl-Imprägnierung aus.

Siebente Gruppe.

Herstellung von Bahnhofsbauten, Hallen, Schuppen, Brücken u. Bedarf.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Brückenbau Flender A.-G., Benrath	477
Breest & Co., Berlin	478—479
Deutsche Post- und Eisenbahn-Verkehrswesen-A.-G., Berlin	480—484
Königin Marienhütte, A.-G., Cainsdorf i. Sa.	485
Deutsche Barackenbau-Gesellschaft m. b. H., Cöln	486
Gandenbergersche Maschinenfabrik, Georg Goebel, Darmstadt	487—488
Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund	489—493
Aug. Klönne, Dortmund	494—495
Hein, Lehmann & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberbilk und Berlin-Reinickendorf	496
Schulze & Wehrmann, Emaillierwerk, Elberfeld	497
Weise & Monski, Maschinenfabrik, Halle a. S.	498
Ruberoid-Gesellschaft m. b. H., Hamburg	499—503
Louis Schwarz & Co., A.-G., Hemelingen	504
Eisenhüttenwerk Marienhütte A.-G. (vorm. Schlittgen & Haase), Kotzenau in Schlesien	505—506
Zementbaugeschäft Rud. Wolle, Leipzig	507
Mosaikplatten-Fabrik Dt. Lissa, Schl.	508
Joseph Vögele, Mannheim a. Rhein	509—510
Eisenhütten- und Emaillirwerk, Neusalz a. Oder	511
Christoph & Unmack, A.-G., Niesky O.-L.	512
Tillmann'sche Eisenbau-A.-G., Remscheid-Düsseldorf	513—514
A.-G. für Verzinkerei und Eisenkonstruktion vorm. Jacob Hilgers, Rheinbrohl und Neuwied a. Rh.	515—516
Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co., G. m. b. H., Rheine i. W.	517—518
J. Gollnow & Sohn, Stettin	519—520
Gewerkschaft Quint, Quint bei Trier	521
Zwickauer Maschinenfabrik, A.-G., Zwickau i. S.	522

Außerdem:

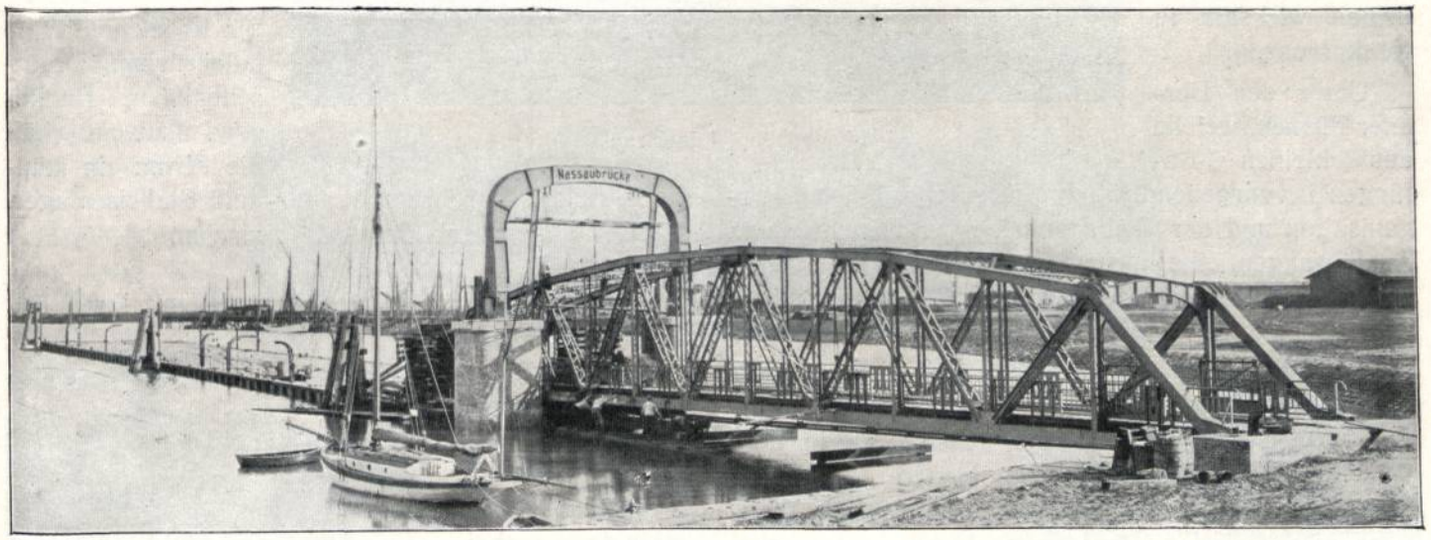
	Seite
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk	*174—178*
Union-Gießerei, Lokomotiv- und Maschinenbau-Anstalt, Königsberg i. Pr.	*179—181*
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G.	*194—200*
De Dietrich & Cie., Niederbronn (Elsaß)	*246—249*
A.-G. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. J. C. Harkort, Duisburg a. Rh.	*255—256*
Beuchelt & Co., Grünberg i. Schl.	*261—263*
Gebr. Ermert, Maschinen- und Waggonfabrik, Betzdorf a. d. Sieg	*269—270*
A.-G. für Eisenbahn- und Militärbedarf, Weimar	*297—298*
A. Rawie, Osnabrück-Schinkel und Berlin-Charlottenburg	*381—382*
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G.	*406—411*
Gute Hoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.)	*445—451*
Fritz Kaeferle, Hannover	*614—616*

Brückenbau Flender A.-G., Benrath

Eisenhoch- und Brückenbauten aller Art, Verzinkerei.

Bewegliche Landungsbrücken zum Entladen der Güter vom Eisenbahnwaggon in Schiffe.

Das Entladen der Güter vom Eisenbahnwaggon in Schiffe ist in der Regel nur dort möglich, wo die Schiffe unmittelbar am Quai anlegen und die Krane die Güter direkt vom Waggon in das Schiff einladen können. An Stellen, wo aber kein Quai vorhanden ist, mußten bisher die Güter vom Waggon erst in Leichter und von dort in Schiffe verladen werden. Die Möglichkeit, die Waggons dort, wo kein Quai vorhanden ist, unmittelbar an die Schiffe heranzubringen, gestattet nur eine Landungsbrücke, welche das Heranfahren der Waggons bis an die Schiffe ermöglicht.



Eine derartige Landungsbrücke ist im Jahre 1910 im Anlegehafen von Wilhelmshaven errichtet worden. Diese Landungsbrücke besteht aus einer Fachwerkbrücke von 50 m Stützweite, an welcher zwei Pontons von 60 m Länge und 12 m Breite anschließen. Durch diese Anordnung ist die Brücke imstande, dem Fallen und Steigen des Wassers ohne weiteres zu folgen. Auf den Pontons selbst sind Ausweichgleise eingebaut, so daß das Rangieren der Eisenbahnwaggons auf den Pontons unmittelbar möglich ist. Die Waggons fahren bei diesem Bauwerk zunächst über die feste Fachwerkbrücke und von da aus auf die beiden Pontons. Unmittelbar an die Pontons legen die Schiffe an und durch Krane, welche auf den Pontons angeordnet sind, ist das Entladen vom Waggon direkt in die Schiffe möglich. Die an einem Ende auf den Pontons ruhende Fachwerkbrücke ist derart konstruiert, daß Bewegungen, welche die Pontons machen, keinerlei schädliche Nebenspannungen auf die Fachwerkbrücke ausüben. Um dieses zu ermöglichen, sind die Querträger und der Windverband gelenkig an die Hauptträger angeschlossen, so daß jede Tragwand des Hauptträgers sich vertikal zwanglos noch den Quer-Bewegungen der Pontons einstellen kann. Die beiden Pontons sind so miteinander gekuppelt, daß jedes Ponton unabhängig Schaukelbewegungen ausüben kann, ohne daß diese gegenseitigen Verbindungen darunter leiden.

Die Ausführung dieses Bauwerkes wurde der Brückenbau Flender, A.-G. in Benrath übertragen, deren Entwurf unter den von sechs größeren Brückenbaufirmen eingereichten Entwürfen als der beste gewählt wurde. Es ist dies wohl das einzige derartige Bauwerk, welches in größerem Umfange das Heranschaffen von Eisenbahnwaggons an die Schiffe an solchen Stellen gestattet, an welchen keine Quais zur unmittelbaren Entladung vorhanden sind und Ebbe und Flut das Aus- und Einladen erschweren.

Bekanntlich hat diese Firma auch die Haupthallen des Zentralbahnhofes in Hamburg, die großen Strom- und Flutöffnungen über die Eider, den 123 m großen rechtsseitigen Überbau der nördlichen Rheinbrücke bei Köln, die Zeppelinluftschiffhalle in Friedrichshafen und andere große Bauwerke ausgeführt.

BREEST & Co., Eisenkonstruktionen für Hoch- und Brückenbau

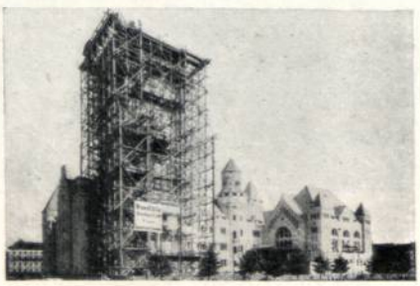
Weltausstellung Brüssel 1910: 2 Grands Prix. **BERLIN N. 20.** Weltausstellung Brüssel 1910: 2 Grands Prix.

Obgleich die Berliner Eisenindustrie ihre Rohstoffe vom Westen und Osten beziehen muß, hat sie im Laufe des letzten Vierteljahrhunderts eine außerordentliche Entwicklung aufzuweisen und tritt mit den West- und Ostdeutschen Eisenbaufirmen wirksam in Konkurrenz.



Hauptbahnhof Lübeck (1900 t).

Unter den Berliner Firmen, welche aus kleinen Anfängen hervorgehend, infolge ihrer vorzüglichen Organisation und der Gediegenheit ihrer Entwürfe und Ausführungen, eine hervorragende Stellung errungen haben, steht an einer der ersten Stellen die Firma *Breest & Co.*



Kgl. Residenzschloß in Posen.

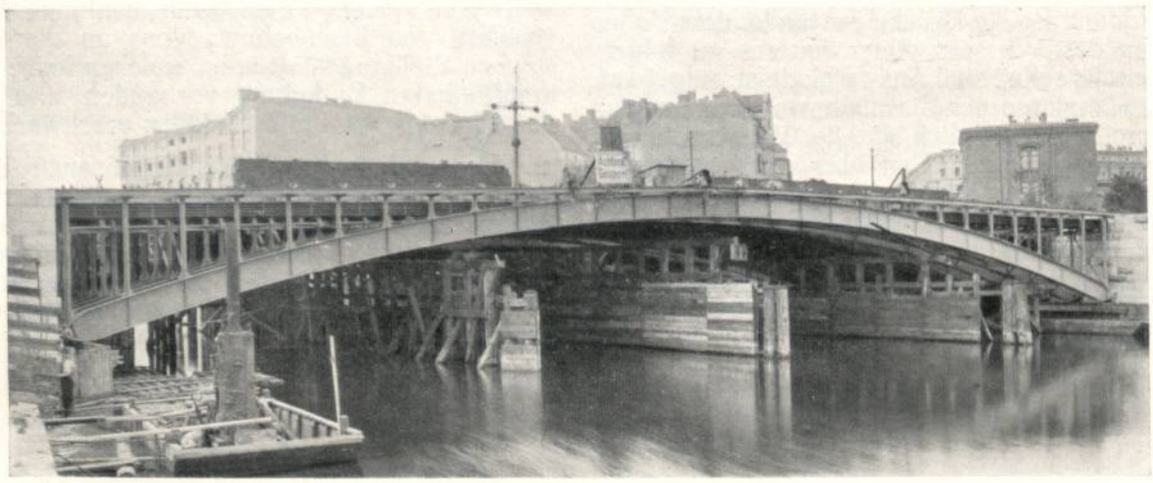
Im Jahre 1879 gegründet, fabrizierte sie in dem ersten Jahrzehnt vornehmlich Wellbleche, Jalousien sowie kleinere Eisenkonstruktionen, wie sie in der damaligen Zeit für Berliner Wohn- und Geschäftshausbauten gebraucht wurden; jetzt gelangen aus ihren Werkstätten im Jahre über 20 000 t zum Versand.

Außer der Fabrikation von Eisenbahn- und Straßenbrücken für Inland und Export und Eisenkonstruktionen für alle Zwecke des Bahnbaus, des Fabrik-, Berg-, Gaswerk-, Theater-, Luftschiffhallen-, Geschäfts- und Wohnhausbaues, für Kräne und Verladebrücken, Drahtseilbahnen, Bunker usw. usw. unterhält die Firma ein ständiges, reich assortiertes Träger- und Stabeisenlager, dessen dauernder Bestand zwischen 4—6000 t schwankt.

Die Einrichtung der Werkstätten mit ihren 500 bis 600 Arbeitern entspricht den modernsten Begriffen. Und das aus über 50 Ingenieuren und Technikern bestehende technische Bureau sieht seine Stärke in der Projektierung zweckmäßiger und konstruktiv gut durchgebildeter Anlagen bei ökonomischer Verwendung des Eisens. Die ursprünglich die Hauptfabrikationszweige bildende Herstellung von



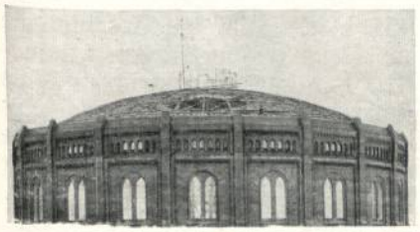
Separation, Schachtgebäude, Fördergerüste, Transportbrücken für die Gräfin-Johanna-Schachtanlage in Oberschl. (Eigener Entwurf.)



Gotzkowskybrücke Berlin.



Industriehalle der Weltausstellung Brüssel 1910. (Eigener Entwurf.)



Kuppelkonstruktion des Gasometers der Gasanstalt II, Charlottenburg.

Wellblechen, Jalousien, Fenstern, Wellblechhäusern (Baracken) für In- und Auslandszwecke ist jetzt in einer besonderen Abteilung dem Hauptwerke angegliedert; in dieser werden auch Gittermaste aller Typen als Spezialität gebaut.

Die photographischen Darstellungen zeigen einige bemerkenswerte Ausführungen der Firma aus verschiedenen Gebieten.

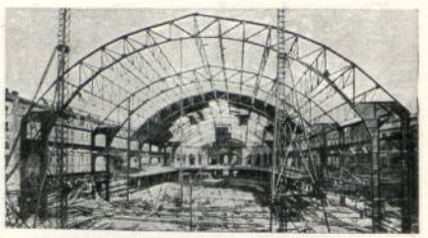
Hiervon mögen folgende besonders erwähnt werden:

Die Brücke im Zuge der Artilleriestraße in Posen (200 m lang, 18 m breit, Gesamtgewicht ca. 1450 t), im Auftrag der Kgl. Eisenbahndirektion Posen errichtet, wurde, trotz lebhaftesten Bahnverkehrs während der Montage, *ohne jedes Gerüst,* und ohne daß der geringste Unfall oder die geringste Betriebsstörung sich ereignete, mit einem Spezialkran von 25 m Ausladung aufgestellt.

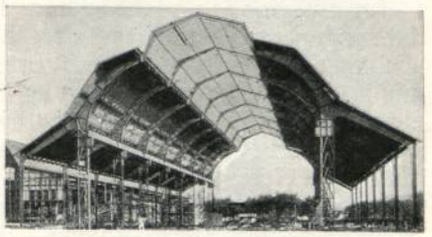


Brücke im Zuge der Artilleriestraße in Posen (K. E. D. Posen).

Die elegante Gotzkowsky-brücke von 50 m Spannweite, im Auftrage der Stadt Berlin ausgeführt, wurde Ende Juli 1911 dem Verkehr übergeben.



Hohenzollern-Sportpalast, Berlin (1200 t).



Kraftmaschinenhalle der Weltausstellung Brüssel 1910. (Eigener Entwurf.)



Porzellanfabrik Hennigsdorf (A. E. G. Berlin). (Eigener Entwurf.)

Die Brücke über die Maranse wurde im Auftrage der Königlichen Eisenbahndirektion Königsberg, nach deren Entwurf hergestellt und in 3 Nachtstunden ohne jede Betriebsstörung gegen den alten Überbau ausgewechselt.

Der neue Lübecker Hauptbahnhof, 1900 t Eisenkonstruktionen, wurde im Auftrag der Lübeck-Büchener Eisenbahn-Gesellschaft in den Jahren 1907 und 1908 errichtet.

Die Kraftmaschinenhalle der Brüsseler Weltausstellung 1910 wurde im Auftrage des Deutschen Reiches errichtet und mit dem Grand prix prämiert, ebenso



Turbinenhalle für die Bergmann-Elektrizitätswerke, 175 m lang, 55 m breit. (Eigener Entwurf.)



Brücke über den Maranseфluß.



Hauptbahnhof Lübeck.

die Industriehalle der Brüsseler Weltausstellung 1910, welche gleichfalls mit dem Grand Prix prämiiert wurde.

Beide Hallen fanden in der Literatur des In- und Auslandes vollste Würdigung.



Wellblechbaracken.

Die große Maschinenhalle der Ostdeutschen Ausstellung in Posen 1911, außer Wettbewerb

Der Hohenzollernsportpalast, der größte Saalbau des Kontinents.

Deutsche Post- und Eisenbahn-Verkehrswesen-A.-G.

Erzeugnisse: Briefmarken- und Postkarten-Automaten mit Federtriebwerk. Einschreibbrief-Automaten zur Selbstabfertigung und selbsttätigen Ausgabe der Quittungen. Postanweisungsstempelvorrichtungen zur schnelleren Ausgabe der Einlieferungsscheine. Automaten zum Verkauf von Rollenfahrkarten mit Federmotor oder elektrischem Antrieb. Selbstdruckende Fahrkarten- (Bahnsteigkarten) Automaten mit elektrischem und Hand-Antrieb. Elektrisch betriebene Schalterdrucker zum Drucken beliebiger Fahrkarten durch den Schalterbeamten. Schalterschränke zur Ausgabe von Rollenfahrkarten oder Rollen-Gepäckscheinen. Automaten für alle Verkehrszwecke. Sparmarken-Automaten. Selbstdruckende Sparkarten-Automaten. Automaten zur Ausgabe von Stadtführern, Stadtplänen, Konzertprogrammen für Stadtverwaltungen und Verkehrs- und Verschönerungs-Vereine. Check- und Quittungsstempelmarken-Automaten. Automaten zur Ausgabe von Badekarten. Eintrittsbillets für Kurgärten und öffentliche Vergnügungen von Renn- und Totalisatorbillets. Fahrpreis-Anzeiger (Rollensystem).

Im Anschluß an die guten Erfahrungen, welche insbesondere hinsichtlich der wirtschaftlichen Vorteile und der zuverlässigen Wirkung bei dem automatischen Verkauf der Briefmarken von der Rolle erzielt wurden, nahm die Gesellschaft den Gedanken auf, auch andere Wertzeichen, besonders *Fahrkarten,* nach den gleichen Prinzipien, d. h. *von der Rolle automatisch* und *nicht automatisch* zur Verausgabung zu bringen.

Efubag-Rollenfahrkarte.

Steife Edmonson - Fahrkarten konnte man nicht rollen, es wurde somit der Übergang zum dünneren und mehr elastischen *Efubagkarton* geschaffen (Abb. 1). Die geringeren Anschaffungskosten, die Verbesserung und Vereinfachung des gesamten Kontrollwesens — Durchverkäufe sind wegen der Rollenform ausgeschlossen — kennzeichnen die Efubag-Rollen-Fahrkarte gegenüber der bisher gebräuchlichen Edmonsonkarte.



Abb. 1. Fahrkartenrolle.

Fahrkartendruckmaschine zur Herstellung perforierter oder nicht perforierter Efubag-Rollenfahrkarten.

Zur Herstellung der Rollenfahrkarten können die gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Edmonson-Druckmaschinen auf Grund der der Gesellschaft patentierten Einrichtungen umgebaut und zur Anbringung von Druckmarkierungen eingerichtet werden, die bisher auf gleich einfache Weise nicht erreichbar waren und einen hohen Schutz gegen Fälschungen bieten.

Jedes beliebige Muster und jede Grundfarbe kann bei einem Druckvorgang auf das Kartonband aufgetragen werden. Besonders vorteilhaft ist hierbei, daß die Maschine die beim Drucken fortlaufend numerierten Fahrkarten aufrollt und die Zuführung unbedruckter und das Zählen und Bündeln gedruckter einzelner Fahrkarten in Fortfall kommt (Abb. 2).

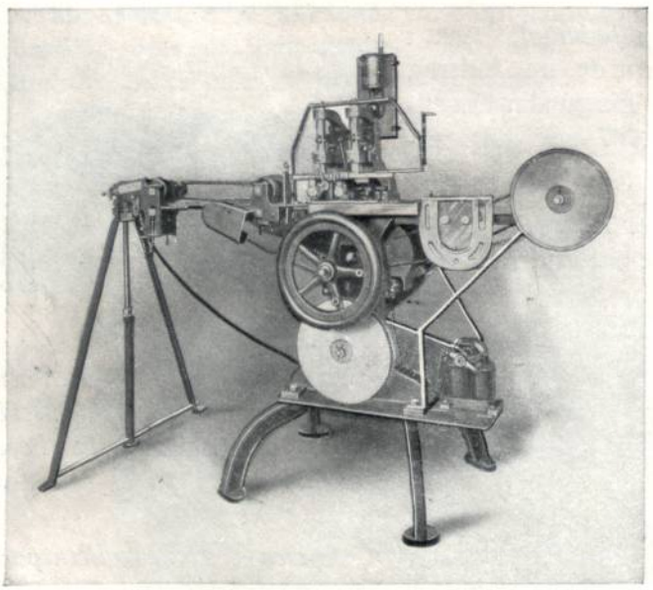


Abb. 2. Druckmaschine.

Fahrkartenverkaufsschränke für Fahrkarten von der Rolle.

Die Verkaufsschränke können für jede beliebige Anzahl von Fahrkarten hergestellt werden und ermöglichen im Vergleich zu denen des alten Edmonson-Systems erhebliche Raumersparnis (Abb. 3a u. 3b).

Jedes Schrankfach ist mit einer Ausgabevorrichtung, der sogenannten *Pfeife,* ausgerüstet, die entweder 200 oder 500 Fahrkarten in Rollenform aufnehmen kann und mit einer Kontrollklappe versehen ist (Abb. 4). Durch Zurückdrücken einer am unteren Ende der Pfeife befindlichen Verschlußzunge wird die vorn sichtbare Karte zum Abziehen freigegeben; durch darauf folgendes Zurückschnellen dieser Zunge und Eingreifen ihrer beiden am oberen Rande angebrachten Zinken in die Schlitzperforation der nächsten Karte wird verhindert, daß diese zugleich mit herausgezogen wird. Infolge des hierdurch entstehenden plötzlichen Widerstandes beim Abziehen des Kartenbandes wird die erste Karte abgetrennt. Bei Neufüllung ist nur die Fahrkartenrolle einzulegen und das Fahrkartenband in seine Führung einzuschieben.

Die tägliche Bestandaufnahme wird noch durch die an der Pfeife angebrachte rot markierte Kontrollklappe mit großer Schnelligkeit und Sicherheit ermöglicht, die bei geschlossener Pfeife hochgehoben ist und unter dem natürlichen Druck einer Spannungsfeder steht. Werden nach einer stattgefundenen Kassenaufnahme wieder Karten ausgegeben, so löst man den Federdruck und die Kontrollklappe fällt nach unten. In jeder Stellung der Kontrollklappe bleibt die Fahrkarte ganz sichtbar.

Die Pfeifen werden nach ihrer Füllung in die für sie bestimmten Fächer eingeschoben, wobei ein an ihnen befindlicher Haken in den Rückwandverschluß einschnappt. Jetzt lassen sich die Pfeifen erst mittels eines besonderen Schlüssels wieder aus dem Schrank herausnehmen. Der Rückwandverschluß verhindert also jeden unbefugten Eingriff in das Kartenmaterial.

Um die an und für sich schon rasche Auffindungsmöglichkeit der Fahrkarte zu erhöhen, kann auch für jede Pfeifenreihe eine horizontale Metalleiste angebracht werden, in der die Kennzeichen mit General-Stationsaufschriften eingeschoben werden.

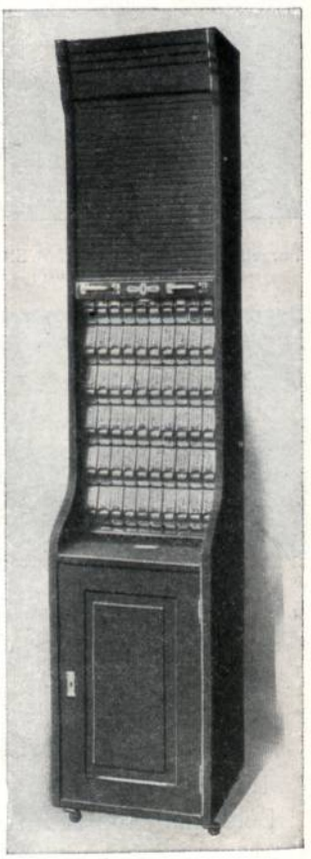


Abb. 3a. Verkaufsschrank.

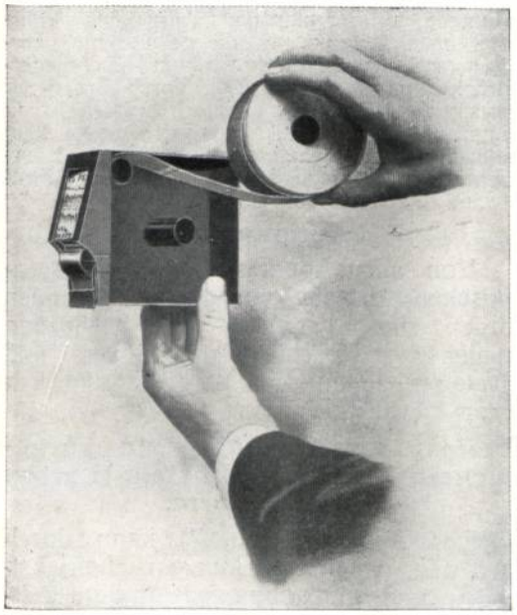


Abb. 4. Pfeife.

Fahrkarten-Druck- und Kontroll-Apparat mit elektrischem Antrieb

(elektr. Schalterdrucker [Abb. 5 u. 14]).

Der Apparat kann für mehrere Arten Fahrkartensorten eingerichtet werden und gibt nach Drücken auf einen Knopf selbsttätig entweder eine beliebige Fahrkarte oder auch so viele Fahrkarten einer Sorte aus, wie gewünscht werden.

Die Fahrkarten werden bei Betätigung des Apparates von einer Kartenrolle abgewickelt, von einem durch einen Elektromotor angetriebene, sich selbst anfärbende Rotationsdruckvorrichtung mit dem Text bedruckt, fortlaufend numeriert, mit Serien- und Tagesstempel versehen. Die Umstellung des Tagesstempels ist leicht und bequem vorzunehmen. Eine mit dem Druck- und Ausgabeapparat zwangsläufig verbundene Schneidevorrichtung trennt die Karte in richtiger Länge vom Kartenbande ab und läßt dieselbe in die Ausfallschale gleiten.

Das im Innern des Apparates befindliche Zifferndruckwerk schaltet bei jeder Betätigung um eine Zahl weiter. Zugleich läßt ein Kontrollzählwerk, das durch eine Hebelübersetzung vom Druckapparat abhängig ist, die nächst höhere Zahl sichtbar erscheinen. Das Zählwerk, das sich in einem geschlossenen Gehäuse befindet, kann nur von dem Inhaber des dazu gehörigen Schlüssels geöffnet und dann von Hand betätigt werden. Ein Zurückstellen oder Außerbetriebsetzen des Zifferdruckwerkes von Hand ist dagegen ausgeschlossen, so daß eine Verausgabung von Karten mit falscher Numerierung ausgeschlossen ist. Der Druck ist kein gewöhnlicher Stempeldruck, sondern erfolgt bei Anwendung von Buchdruckfarbe durch Rundstereotypieklischees, die auf Druckzylinder befestigt sind. Ein Nachfüllen der Druckfarbe ist bei dem großen Farbenvorrat erst nach Monaten erforderlich und leicht zu bewirken. Zur Herstellung der Karten dienen Rollen aus unbedrucktem Karton- oder Papierband, ohne Perforation, welche auf die in dem Gehäuse angebrachten Rollenträger gesteckt werden.



Abb. 5. Elektrischer Schalterdrucker.

Soulage-Maschine.

(Abb. 6.)

Ähnlich dem elektrischen Schalterdrucker wird die Soulage-Maschine gebaut; dieser Apparat vereinigt alle Vorteile der genauesten Kontrolle in sich. Er nimmt nicht nur eine größere Anzahl Klischees zum Drucken von Fahrkarten auf, sondern er druckt auch den entsprechenden Wert der verausgabten Karte auf einen Kontrollstreifen. Ein von außen sichtbarer Zählapparat addiert automatisch die einzelnen Beträge; man kann ferner durch eine automatische Statistik, die auch eine Übersicht über die verausgabten Schnellzug-, Personen-, Kinder-Fahrkarten usw. ermöglicht, die letztgedruckten Billets kontrollieren.

Der Apparat, der für rund 200 verschiedene Fahrkartensorten eingerichtet ist, bedarf der einfachsten Handhabung. Die auf Ketten befestigten Klischees können spielend mittels eines Handrades bewegt

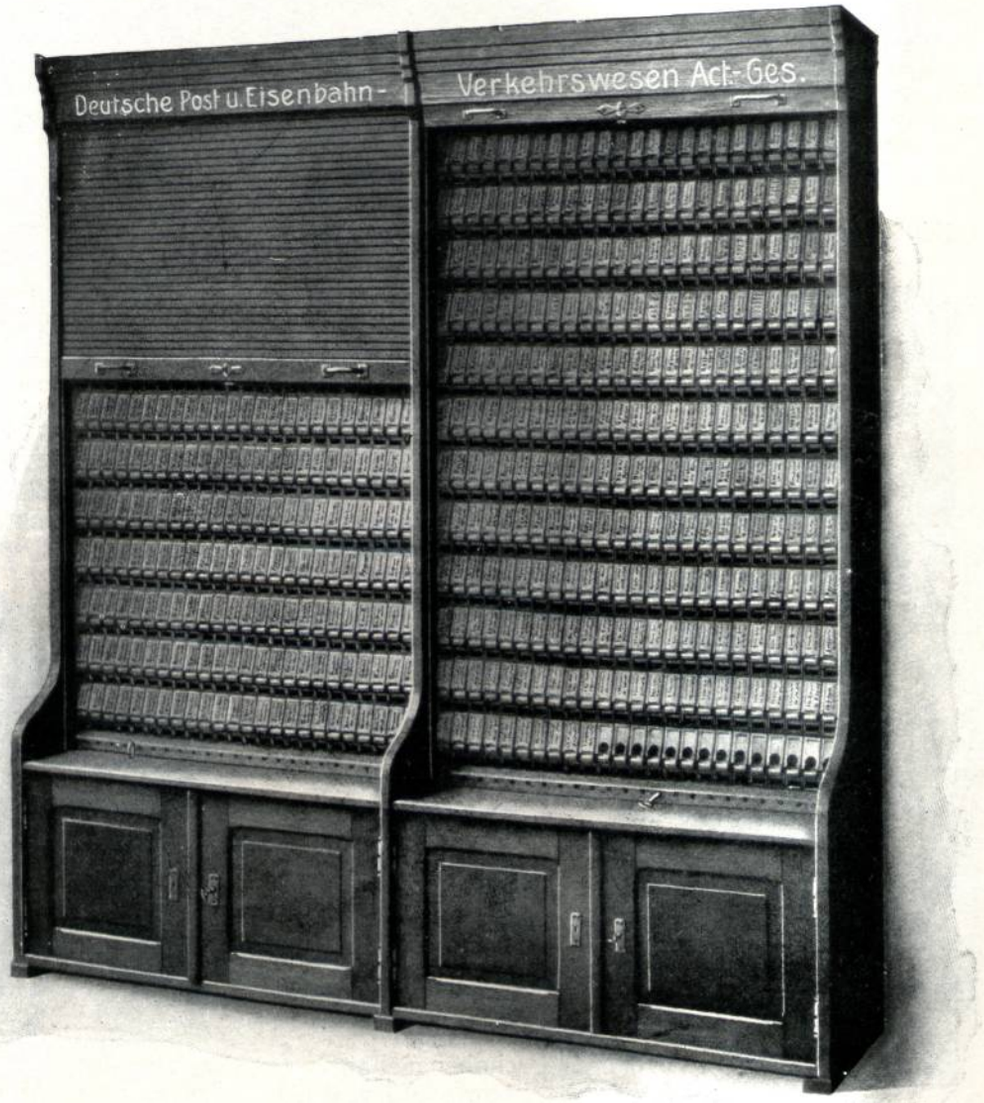


Abb. 3b. Verkaufsschränke.

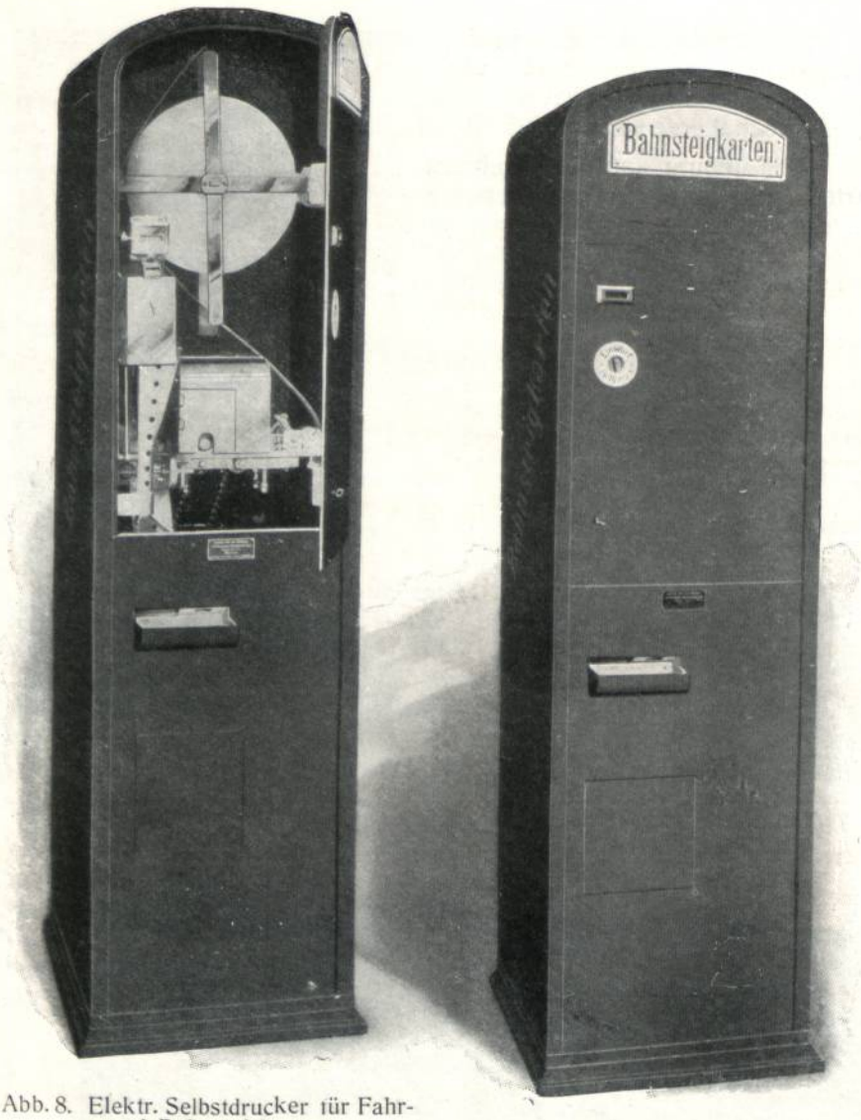


Abb. 8. Elektr. Selbstdrucker für Fahr- und Bahnsteigkarten.

werden; zwangläufig mit denselben ist eine Skala verbunden, auf der man die zu druckende Fahrkarte einstellen kann. Ist die gewünschte Fahrkartensorte eingerichtet, so wird ein Hebel niedergedrückt und die Karte fällt, durch Motorkraft gedruckt, auf das Ausgabeblech, versehen mit Datum und fortlaufender Nummer. Sollte kein Strom vorhanden sein, so ist ein Handrad vorgesehen, mit dessen Hilfe man, ohne Kraftaufwand, die Karte von Hand anfertigt.

Automaten.

Von allen Apparaten, die zur automatischen Ausgabe von Karten erfunden worden sind, hat sich nach vielfachen Urteilen der verschiedensten Staats- und Privateisenbahnen das Rollensystem am besten bewährt.

Automat zur Ausgabe von vorgedruckten Fahr-(Bahnsteig-)Karten in Rollenform.

Der Appara (Abb. 7) kann durch eine oder mehrere Münzen betrieben werden und gibt ohne jede äußere Mitwirkung des kaufenden Publikums eine dem Preise entsprechende Fahrkarte aus.

Bei Betätigung des Apparates gelangen die eingeworfenen Geldstücke zuerst durch einen in Präzisionsarbeit hergestellten Münzprüfer, passieren noch den die Münzen auf ihre Elastizität prüfenden Prellkörper und fallen dann in die Gleitrinnen. Dort bewegen sie durch ihre Fallgeschwindigkeit und Schwere einen Hebel, der den Federmotor oder bei elektrischem Antrieb den Münzkontakt auslöst. Ist der Apparat auf diese Weise in Bewegung gesetzt, so wird von einer fertig bedruckten und perforierten Rolle durch die Transportvorrichtung des Kartengebers mit ihrem eigenartig konstruierten Zinkenvorschiebmechanismus, jedesmal eine Fahrkarte vorgeschoben. Eine mit dem Transport- und Ausgabeapparat zwangläufig verbundene Schneidevorrichtung trennt die Karte genau an der Perforierungsstelle vom Kartenbande ab und läßt sie in die Ausfallschale gleiten.

Der Federmotor, dessen zwei 5 cm breite, 8,5 m lange und 5 kg schwere Federn durch Aufziehen mittels einer aufsteckbaren Kurbel gespannt werden, wird durch die Auslösung nur so lange im Betrieb gehalten, bis die Ausgabe einer Karte erfolgt und das Geld in die Kassette gelangt ist. Er speichert beim Aufziehen Kraft zur Ausgabe von 500 Karten auf. Ein automatisches Zählwerk zeigt von außen erkennbar die Zahl der verausgabten Karten an. Es ist derarig zwangläufig mit dem Ausgabeapparat verbunden, daß seine Zahlen stets mit der Numerierung der Fahrkarten übereinstimmen. Das Zählwerk kann nur von dem Inhaber des dazugehörigen Schlüssels geöffnet und dann zur Einstellung der richtigen Zahl von Hand betätigt werden.

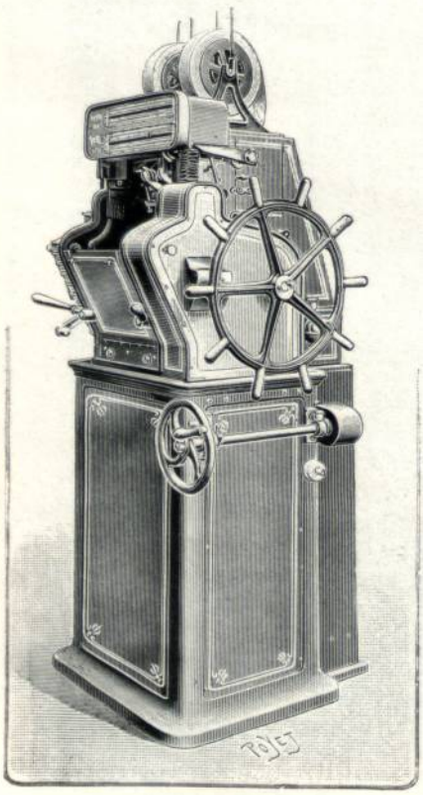


Abb. 6. Soulage-Maschine.

Selbstdruckender Fahrkarten-(Bahnsteigkarten-)Automat.

Der Automat (Abb. 8 u. 13) kann für Handbetrieb und elektrischen Antrieb eingerichtet werden. Die Betätigung des Apparates erfolgt dadurch, das zunächst nach Einwurf des Geldstückes dieses den Münzprüfer passiert und dann als Kupplung zwischen der Kurbel und einem die Druckvorrichtung antreibendem Kettengetriebe dient. Dreht der Käufer die Kurbel in der Pfeilrichtung, so wird das Kartenband um eine Billetlänge verschoben, die Fahrkarte gedruckt numeriert und



Abb. 9. Geldzählmaschine.



Abb. 10. Blanko-Gepäckschein.

mit Serienzahl oder Tagesdatum versehen und schließlich abgeschnitten.

Der Vorschubmechanismus wird durch eine Transportwalze bewirkt, welche das Kartenband immer um die genaue Länge der Fahrkarte dem Druckzylinder zuführt. Die Druckvorrichtung erfolgt durch Druckzylinder. Die zwangläufig bewegte Schneidevorrichtung trennt die zur Ausgabe gelangenden Karten absolut genau ab.

Das im Druckapparat angebrachte Zifferndruckwerk und Kontroll-Zählwerk entspricht der Ausführung bei dem vorher beschriebenen elektrischen Schalterdrucker.

Bei elektrischem Betrieb wirkt der Apparat vollständig selbständig. Das eingeworfene Geldstück schließt mittels eines elektrischen Münzkontakts den Stromkreis, wodurch der Antriebmotor in Bewegung gesetzt wird.

Geld-Zähl-Maschine.

Geldzählen ist immer eine langwierige Arbeit, ebenso wie das Rollen. All dieses leistet bei großer Zeitersparnis die Geldzählmaschine für Hand- und elektrischem Antrieb (Abb. 9). Ausgezeichnet durch einfachste Bauart, größte Leistungsfähigkeit, erfordert sie mühelose Bedienung und geringe Anschaffungskosten. Unbedingte Richtigkeit der gezählten Münzen in Rollen und Beuteln wird durch automatischen Zähler gewährleistet.

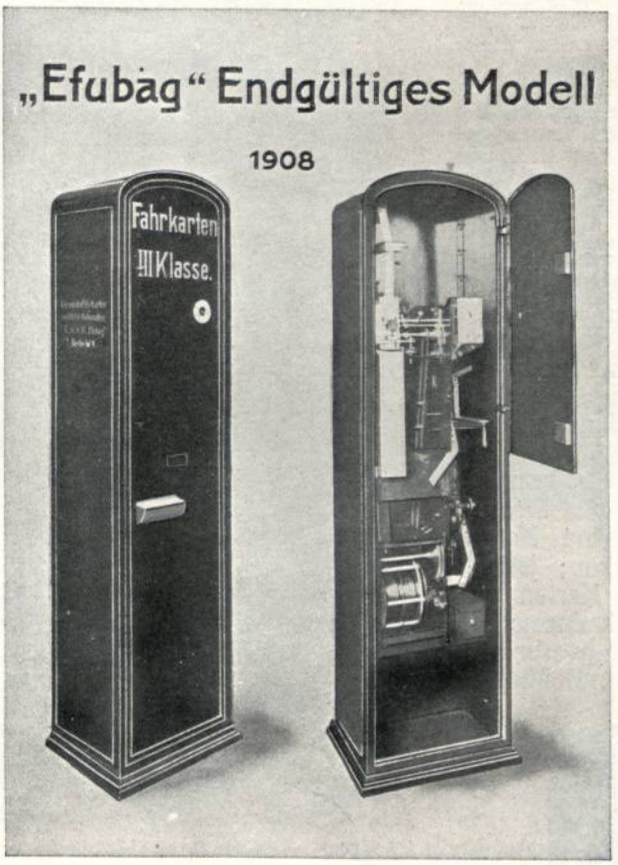


Abb. 7.
Automat zur Verausgabung von vorgedruckten Fahrkarten.

Herstellung und Verkauf von Gepäckscheinen von der Rolle.

Das Rollensystem hat sich auch für die Verausgabung von *Blanko-Gepäckscheinen* als geeignet erwiesen. Seine besonderen Vorzüge sind: Vereinfachung und Erleichterung des Abfertigungsdienstes unter Ausschluss der Möglichkeit von Durchverkäufen; schnelle Übersicht über den Verbrauch und damit schnelle Erlösermittlung für die Abrechnung. Die Verkaufschränke für Blanko-Gepäckscheine entsprechen in ihrer Ausführungsart denjenigen für Fahrkarten.

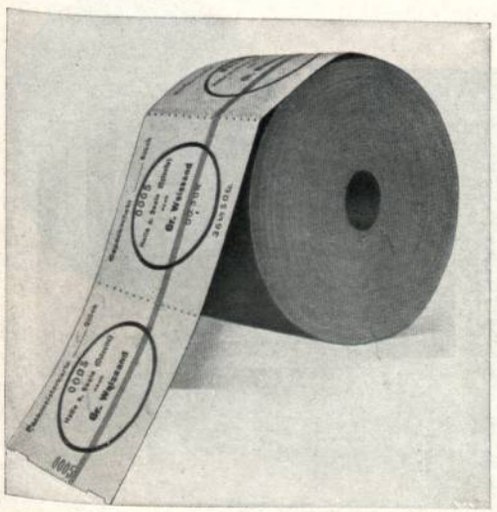


Abb. 11. Rundgepäckschein.

Die Abfertigung wickelt sich folgendermaßen ab: Der Lademeister trägt in die Packmeisterkarte, wie üblich, die Anzahl der Gepäckstücke und Fahrkarten und das Gewicht der Gepäcksendung ein und übergibt die ausgefüllte Packmeisterkarte dem Abfertigungsbeamten. Dieser ermittelt die Gepäckfracht aus dem aushängenden Gepäcktarif und entnimmt aus dem entsprechenden Ausgabekasten des Schrankes den Gepäckschein. Der Aufdruck des Gepäckscheines ist aus Abb. 10 ersichtlich. Das kursiv Gedruckte ist handschriftlich nachzutragen und erfordert nur geringen Zeitaufwand.

Einen Stamm zum Gepäckschein gibt es nicht. Die Kontrolle bildet die fortbestehende Numerierung der gleichartigen Scheine eines Ausgabekastens.

Neben den Blanko-Gepäckscheinen ist auch die Verausgabung von *Rundgepäckscheinen mit* Aufdruck bestimmter Stationsverbindungen eingeführt. Diese aus vier Teilen — Gepäckschein, Packmeisterkarte und zwei Beklebezetteln — bestehenden Gepäckscheine erleichtern vermittels der sehr praktischen Ausgabeschränke die Abfertigung ungemein.

Die Ausführung und den Aufdruck der Rundgepäckscheine zeigt Abbildung 11. Die stärkere Perforation zwischen den einzelnen Rundscheinen bewirkt die richtige Trennung bei Entnahme aus dem Schrank, die geringere Perforation zwischen den Einzelscheinen erleichtert die Trennung dieser durch den Abfertigungsbeamten.

Die zur Herstellung der verschiedenen Gepäckscheine geeignete Druckmaschine ist der Gesellschaft patentiert.

Fahrpreis-Anzeiger.

Der von der Gesellschaft hergestellte Fahrpreis-Anzeiger (Abb. 12) soll einerseits die

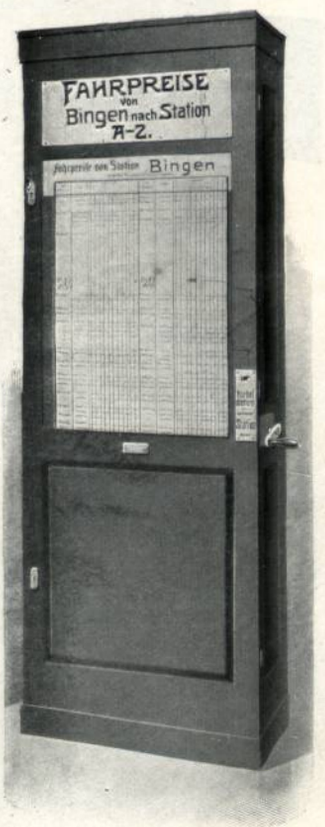


Abb. 12. Fahrpreisanzeiger.

unhygienische Einrichtung der auf den Bahnhöfen ausliegenden Fahrpreisbücher beseitigen andererseits die bisher einzeln in den Bahnhöfen aufgestellten großen Tafeln überflüssig machen und dem Publikum die Übersichtlichkeit erleichtern.

Im Gegensatz zu anderen ähnlichen Ausführungen ermöglicht der Apparat die Verwendung des offiziellen vorgedruckten Preisschemas für die Aushängetafeln, in denen die Preise handschriftlich eingetragen werden, oder die den Fahrkartenausgaben oder Gepäckabfertigungen zum Dienstgebrauch überwiesenen fertig gedruckten Fahrpreistafeln für den Personen-, Gepäck- und Expreßverkehr.

Zur Handhabung des Apparates ist nur eine Kurbel zu drehen, wodurch die gesuchte Stelle sofort hinter der Spiegelglasscheibe erscheint. Die gedruckten oder geschriebenen Preisaufstellungen sind auf eine Leinwandunterlage aufgeklebt, die als langes Band über eine oben und unten gelagerte Trommel gewickelt ist und deren Enden in die beiden Trommelkörper eingeführt und dort befestigt sind.

Hand-Billet-Druckapparat „Clou".

An jedem Schalter als Aushilfsapparat für Zusatzkarten, Rennkarten an Renntagen usw. ist dieser Clou-Apparat verwendbar. Sein Inneres besteht aus einem Druckwerk, dessen Klischee sehr leicht auswechselbar ist, einem zwangsläufig verbundenen Zähler und einer Abschneidevorrichtung. Die Zuführung des Kartenmaterials erfolgt von der Rolle, in jedem Augenblick des Bedarfs kann der Schalterbeamte einzelne Karten durch eine Kurbeldrehung drucken; jedoch können auch nach Belieben Karten auf Vorrat gedruckt werden. Gekennzeichnet durch solide Bauart, geringen Raumverbrauch ist er gesucht und begehrt von den Behörden.



Abb. 13. Handselbstdrucker.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die voranbeschriebenen Maschinen und Apparate große Umwälzungen hervorgerufen haben. Zur Vervollkommnung und Erleichterung des gesamten Verkehrswesens!

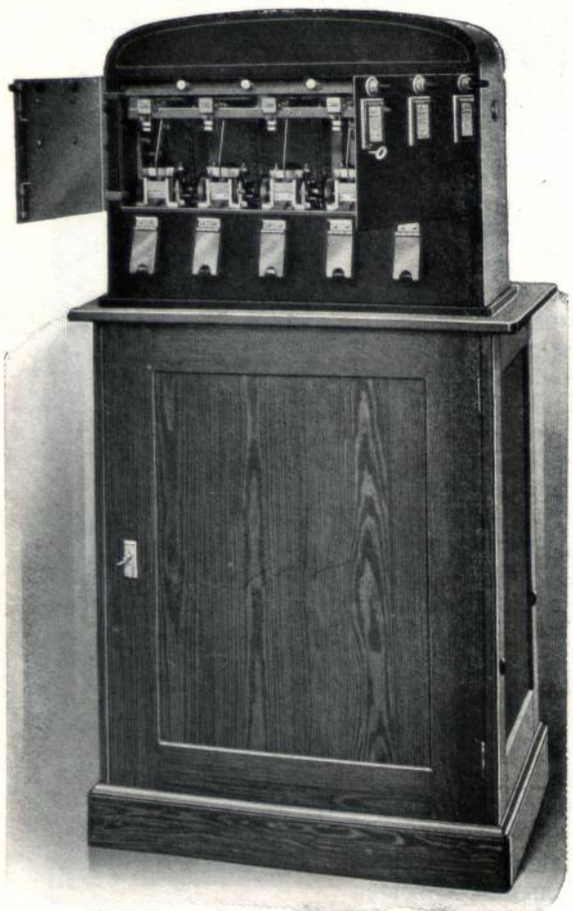


Abb. 14. Elektr. Schalterdrucker. Neuestes Modell.

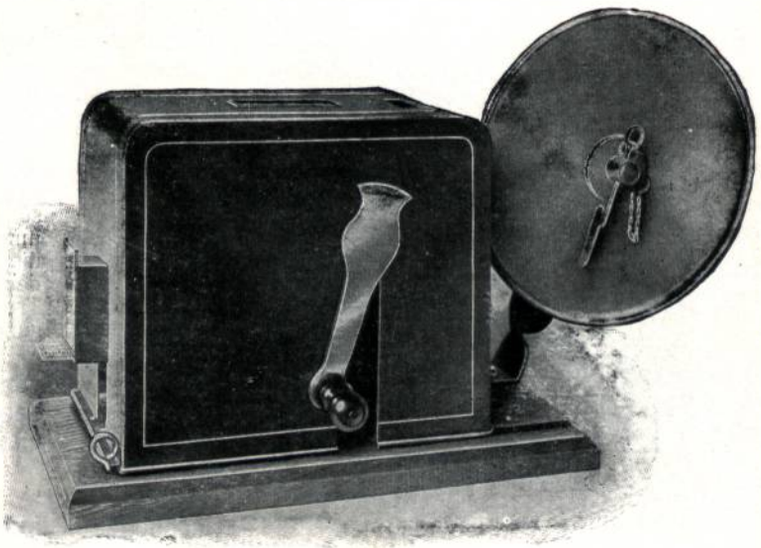
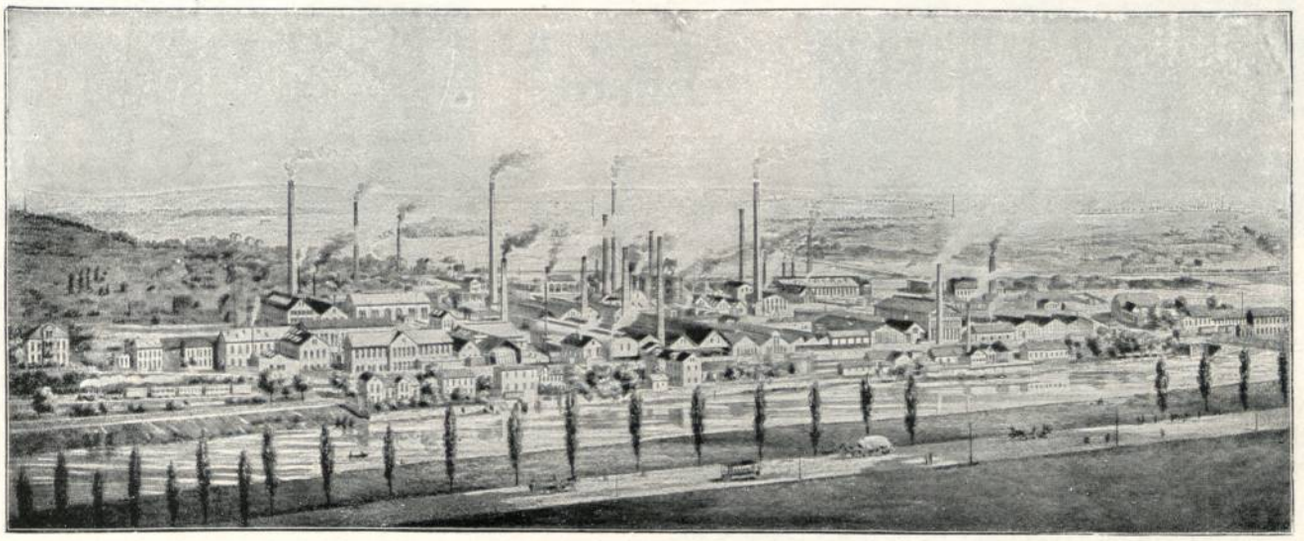


Abb. 15. Clou-Apparat.

Königin-Marienhütte, Aktien-Gesellschaft, Cainsdorf i. Sa.



Die Hütte im Jahre 1910.

Die Hütte wurde am 5. August 1839 als Aktien-Gesellschaft unter der Bezeichnung „Sächsische Eisen-Compagnie" begründet, worauf der erste Spatenstich am 21. April 1840 erfolgte. Den Namen „Königin-Marienhütte" führt das Werk mit Allerhöchster Genehmigung seit dem 22. Juni 1842. In den ersten Jahren beschränkte sich der Betrieb auf Hochöfen und Gießereien. Im Jahre 1844 übernahm der Kammerherr von Arnim auf Planitz in Gemeinschaft mit seinen Brüdern in Crossen und Kriebstein das Werk und erweiterte dasselbe durch Anlage eines Puddel- und Walzwerkes. Nach seinem 1855 erfolgten Tod wurde seine Witwe Isolde von Arnim geb. Gräfin zu Lippe seine würdige Nachfolgerin. Nach Anschluß an die Königliche Staatsbahn wurde auf der Hütte Lokomotivbetrieb eingeführt, zwei neue Hochöfen erbaut, das Walzwerk wesentlich vergrößert, sowie eine leistungsfähige Maschinenbau-Werkstätte und eine Rohrgießerei errichtet. Als eines der ersten Werke Deutschlands führte die Hütte den Bessemer-Betrieb erfolgreich ein. Im Jahre 1873 ging das Werk durch Kauf in den Besitz der Deutschen Reichs- und Continental-Eisenbahnbau-Gesellschaft über. Nachdem die unternommenen Bahnbauten erledigt waren, rekonstituierte sich 1877 die Hütte als selbständige Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 6 000 000 Mark.

In den 80er Jahren wurde ein neuer großer Hochofen an Stelle der vorhandenen 4 kleineren errichtet, das Walzwerk modernen Ansprüchen entsprechend umgebaut und vergrößert, Gießereien und Brückenbau-Anstalt sowie Maschinenbau-Werkstatt wesentlich erweitert, außerdem ein Siemens-Martin-Stahlwerk, sowie eine große Ziegelei für Herstellung feuerfesten Materials eingerichtet. Die lebhaft fortschreitende Entwicklung der Industrie und die großen Umwälzungen in den Betriebseinrichtungen veranlaßten Ende der 90er Jahre die Verwaltung der Königin-Marienhütte, ebenfalls mit umfassenden Umbauten zu beginnen. Einem lange gefühlten Bedürfnisse abhelfend, wurde die Maschinenbau-Werkstatt fast gänzlich erneuert und mit modernsten, erstklassigen Werkzeugmaschinen ausgerüstet. Auf der ganzen Hütte wurde elektrische Kraftübertragung und Beleuchtung durchgeführt. Das ganze Werk umfaßt jetzt ein Areal von über 250 000 qm und beschäftigt etwa 2000 Beamte und Arbeiter.

Spezialitäten der Brückenbau-Anstalt:

Brücken und Hallen.

Ausführungen: Elbbrücke bei Riesa, Elbbrücke zwischen Loschwitz und Blasewitz, Elbbrücke bei Schandau. Chemnitz-Viadukt, Mittweida-Viadukt, Oberrabensteiner-Viadukt, Klappbrücke in Memel, Karolabrücke in Dresden, Unterführung am Hauptbahnhof Dresden, Bahnhofshallen Chemnitz, Markthalle und Alberthalle zu Leipzig u. v. a. m.

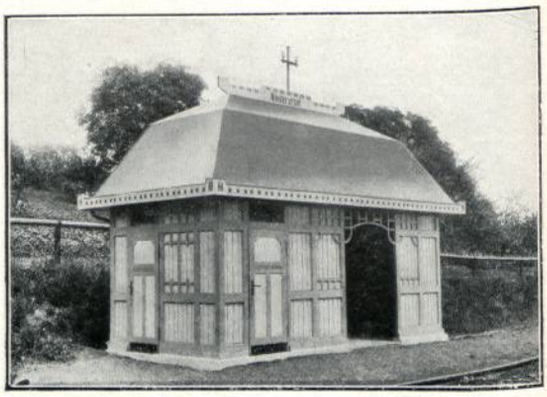
Spezialitäten der Maschinenbau-Anstalt:

Schiebebühnen, Drehscheiben, Weichen, Herzstücke, Lokomotiv-Windwerke.

Luftkompressoren mit K.M.H.-Ventilen und automatischer Regulierung D. R. P., insbesondere für Eisenbahn-Werkstätten, für den Betrieb von Preßluftwerkzeugen, für Reinigungs- und Entstaubungszwecke. Ausführungen über 450 Stück, darunter für die Königlichen Eisenbahn-Direktionen Berlin und Altona, die Königlichen Eisenbahn-Maschinen-Inspektionen Berlin I, Berlin IV und Danzig, und für die Königlichen Eisenbahn-Werkstätten-Inspektionen Potsdam, Wittenberge A und Chemnitz.

Bewegbare und zerlegbare Eisenbahn-Betriebs-gebäude.

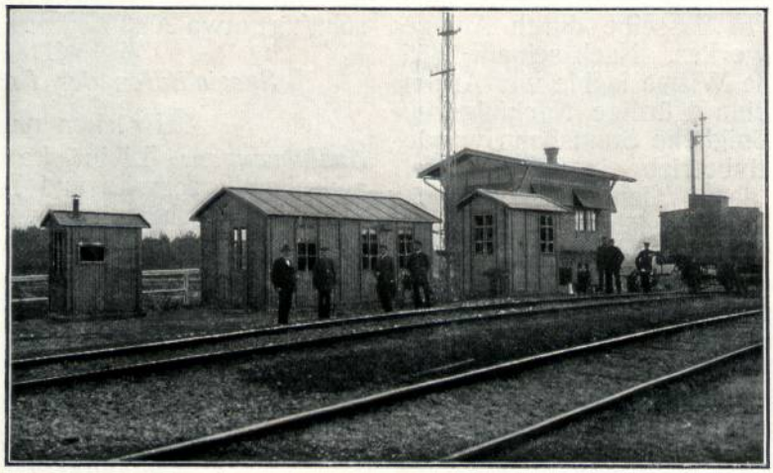




Der Wert zerlegbarer Holzhäuser im Eisenbahndienste steht seit langem fest und dürfte am besten aus den nachfolgenden Ausführungen des früheren stellvertretenden Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Direktion Berlin des Herrn Oberregierungs- und Oberbaurats *Dr. zur Nieden* in seiner Broschüre „Zerlegbare Häuser" hervorgehen:

> „Die Eisenbahn-Verwaltung ist oft in der Lage, schnell Gebäude herstellen zu müssen, welche in kurzer Zeit wieder entbehrlich werden.
>
> In der Weise, wie Räume dieser Art hergestellt zu werden pflegen, verlieren die verwendeten Materialien fast allen Wert; würde man für solche Zwecke zerlegbare Häuser verwenden, so würde der Wert bleiben.
>
> Diese Häuser werden da zweckmäßig Verwendung finden, wo ältere im Betriebe nicht entbehrliche Räume einem Umbau unterzogen werden und deshalb während der Bauzeit eine andere Unterkunft für Büros usw. geschaffen werden muß."

In Anbetracht dessen sind Königliche Eisenbahnverwaltungen dazu übergegangen, für vorübergehende oder dauernde Benutzung in nicht geringem Umfange transportable, zerlegbare Gebäude zu errichten.



Den einfachen bekannteren Wellblechkonstruktionen reihten sich in den letzten Jahren mehr und mehr infolge der nicht zu unterschätzenden isolatorischen Vorzüge und der ansprechenden äußeren Gestaltung zerlegbare Holzhäuser an.

Unter den verschiedenen Bausystemen nimmt dasjenige der *Deutschen Barackenbau-Gesellschaft m. b. H. zu Cöln* einen bevorzugten Platz ein. Deren System beruht auf einer stabilen, unbedingt regen- und windsicheren Verbindung der vollständig aus Holz gebildeten, doppelwandigen Bautafeln mit ruhenden Luftisolierschichten und mehrfachen Isolierpappen-Einlagen.

Die Gebäude der genannten Firma besitzen eine äußerst kräftige Temperatur-Isolierung, anerkannt gute Heizfähigkeit, sowie jahrzehnte lange Gebrauchsdauer und können beliebig oft, schnell, ohne Materialverluste und wenig kostspielig selbst von ungeübten Leuten zusammengesetzt, auseinandergenommen und anderswo wieder aufgebaut werden, während Massiv- oder Fachwerkbauten bei einem Platzwechsel nur minderwertiges Abbruchmaterial darstellen.

Von der verschiedenartigen Verwendungsmöglichkeit transportabler Gebäude im Eisenbahndienste geben die nachstehend angeführten Lieferungen an Königliche Eisenbahnbehörden und Kleinbahngesellschaften ein Bild. Es wurden von der *Deutschen Barackenbau-Gesellschaft m. b. H. in Cöln* im Laufe der letzten Jahre z. T. unter vielfachen, bis zu zwanzigmaligen Nachbestellungen Gebäude ausgeführt, die folgenden Zwecken dienen:

Bahnmeistereien, Zeichen- und Büroräume, Baubuden, Weichensteller- und Wärterbuden, Blockstationen, Telephonhäuschen, Beamten-Übernachtungs-, Unterkunfts- und Speisehäuser mit Bade- Schrank und Ankleidezimmern, Stationsgebäude, Gepäck- und Güterabfertigungen, Fahrkartenschalter, Bahnhofswirtschaften, Warteräume, Abortanlagen, Werkstättengebäude, Auswandererhallen, Isolierbaracken für Infektionskranke oder plötzlich Erkrankte usw.

Erwähnt sei noch, daß die genannte Firma ihre Gebäude auf Wunsch auch mit einer massivartigen, feuersicheren, völlig glatten, hygienisch erstklassigen Innenwand-Bekleidung mit Duroplatten herstellt, mit welchen man u. a. in Baden eine Anzahl älterer Wärterbuden aus Wellblech ausstattete, um die große Hitze im Sommer und Kälte im Winter zu beheben. Es erhellt somit, daß die baulichen und wirtschaftlichen Vorteile eine immer ausgedehntere Verwendung dieser Gebäude im Eisenbahndienst in Aussicht stellen.

Gandenberger^sche Maschinen-Fabrik

Georg Goebel

Darmstadt.

Die *Gandenbergersche Maschinenfabrik, Georg Goebel, Darmstadt,* Griesheimerweg 23/27, gegründet im Jahre 1856, Inhaber Kommerzienrat J. P. M. Goebel, befaßt sich in ihrer

Abteilung I

mit dem Bau von Spezialmaschinen nach eigenen Patenten für das Eisenbahn-Fahrkartenwesen, und zwar:

Maschinen zum Schneiden von Eisenbahn-Fahrkarten;
Maschinen zum Drucken von Eisenbahn-Fahrkarten;
Maschinen zum Drucken aller anderen Arten von Karten aus steifer Pappe und wechselnden Formaten;
Maschinen zum Zählen von Eisenbahn-Fahrkarten;
Pressen zum Abstempeln der Fahrkarten;
Maschinen zum Drucken von Fahrkarten aus Halbkarton Edmonsonschen Formates einzeln abgeschnitten oder in Rollen, sowie von Papierfahrscheinen und anderen Drucksachen kleinen Formates, wie sie für verschiedene Zwecke bei den Eisenbahnen gebraucht werden.

Die letzte Neuheit bildet ein Fahrkarten-Druck- und Ausgabe-Apparat, womit die Karten bei der Ausgabe hergestellt und zugleich auf einen Kontrollstreifen registriert werden.

Dieser Apparat, dessen Konstruktion von den seither auf den Markt gekommenen ähnlichen Apparaten vollkommen abweicht, wird in etwa 2 Monaten gebrauchsfertig sein.

Abteilung II

beschäftigt sich mit der Anfertigung von

Präzisions-Papierrollen-Schneidemaschinen, welche u. a. auch zur Herstellung der für die Halbkarton-Billetdruckmaschinen erforderlichen Kartonrollen der Papierrollen für Morse-Telegraphen und der Registrierrollen für Fahrkarten-Ausgabe-Apparate, dienen.

Die Aufgabe der

Abteilung III

ist die Ausführung neuer Erfindungen auf dem Gebiete der Abteilungen I und II.

In den ersten Jahren ihres Bestehens baute die Fabrik nur nebenbei einige wenige Apparate für das Eisenbahn-Billetfach für benachbarte Bahnen, während die bestehenden größeren Eisenbahn-Gesellschaften ihren Bedarf von Artikeln dieser Art meist noch aus Frankreich oder aus England bezogen.

In verhältnismäßig kurzer Zeit jedoch gelang es der Firma Goebel, die inzwischen ihren Betrieb vergrößert und sich speziell für den fraglichen Fabrikationszweig eingerichtet hatte, die ausländischen Fabrikate ganz aus Deutschland zu verdrängen und heute zählt sie zu ihrer Kundschaft nicht nur fast sämtliche Eisenbahnen Europas, sondern auch zahlreiche überseeische Bahnen.

Von letzteren beziehen namentlich die englischen Kolonialbahnen in Indien und Australien, die holländischen Kolonialbahnen, die portugiesischen Bahnen in Südafrika, die Eisenbahnen in Transvaal, die chilenischen Staatsbahnen, verschiedene Bahnen in Argentinien, Venezuela, Uruguay und noch andere südamerikanische Bahnen, die siamesische Staatsbahn in Bangkok, die Schantung-Bahn in Tsingtau, die Tientsin-Puckau-Bahn, die Kaiserl. chinesische Eisenbahn-Gesellschaft u. a. ihren gesamten Bedarf von Maschinen zur Herstellung und Kontrolle von Fahrkarten von der Goebelschen Fabrik in Darmstadt, ja selbst die Straßenbahnen in Tokio besitzen schon seit zehn Jahren eine Goebelsche Universal-Papierbillet-Druckmaschine für die Herstellung ihrer Trambahnkarten.

Diesen großen Erfolg verdankt die Firma nicht nur der zweckmäßigen Konstruktion und sorgfältigen dauerhaften Ausführung ihrer Fabrikate, sondern auch hauptsächlich dem Umstand, daß sie mit allen durch die Fortschritte im Eisenbahn-Fahrkartenwesen gebotenen neuen Einrichtungen stets als erste auf dem Plan erschien und zwar nicht mit Projekten, sondern mit fertigen brauchbaren Maschinen. Nach wie vor arbeitet die Firma unausgesetzt an der Vervollkommnung ihrer Fabrikate und auch im verflossenen Jahre wieder wurde eine ganze Reihe von Verbesserungen und ergänzenden Einrichtungen an ihren Maschinen getroffen, wovon in nachstehendem eine kurze Darstellung gegeben ist:

1. An den Goebelschen Fahrkarten-Schneidemaschinen wurden Zusatz-Einrichtungen angebracht, um die Karten, gleichzeitig mit dem Schneiden, sowohl mit einer Strichperforierung (zum Abtrennen eines Abschnittes der Rückfahrtkarten) als auch mit einem runden Loch zum Durchziehen einer Schnur beim Binden versehen zu können; dadurch sind gelochte Karten mit Strichperforierung fast zu demselben Preis zu haben wie gewöhnliche Fahrkarten.

Ferner erhielten diese Maschinen Präzisions-Zählwerke, welche den richtigen Inhalt der Blanko-Fahrkartenpakete garantieren.

2. In die Goebelschen Fahrkarten-Druckmaschinen wurde zwischen Vorratsbehälter und der ersten Druckstelle eine Speise-Kontrollvorrichtung eingebaut, welche die Maschinen im Falle einer Materialstockung oder bei Leerwerden des Vorratsbehälters augenblicklich stillsetzt und zwar so rechtzeitig, daß die gefürchteten Doppeldrucke nicht mehr vorkommen können.

   Ferner wurde ein Touren-Zählwerk mit leicht einstellbarer 100 teiliger Scheibenskala angebracht, womit die Maschinen nach je 50 oder 100 Druckbewegungen selbsttätig zum Stillstand gebracht werden, welche Einrichtung in Verbindung mit einem drehbaren Aufnahmebehälter für die fertigen Karten es dem Drucker ermöglicht, die Karten selbst packweise abzuteilen, rasch und absolut sicher auf ihre Richtigkeit zu kontrollieren und zu packen. Da die hierbei entstehenden Aufenthalte höchstens 3 Sekunden betragen, so wird durch diese Einrichtung die Leistung der Druckmaschinen keineswegs vermindert.

   Dagegen bietet sie den Vorteil, daß die Kosten des Bindens der Karten gespart werden und die Vollzähligkeit der Kartenpaketchen absolut sicher gestellt wird.

3. Die zum Aufdrucken der Kontrollinien auf die Fahrkartenpakete dienende, meist durch Elektromotor angetriebene Schraffierpresse wurde vielfach verbessert und verstärkt, so daß sie eine sehr tiefe und tadellos farbig geprägte unnachahmbare Schraffierung erzeugt. Da das Einspannen und Pressen der Päckchen bei dieser neuen verbesserten Presse selbsttätig erfolgt, kann ein Mann stündlich 720 Pakete à 100 Fahrkarten schraffieren.

4. Die Goebelschen Datumstempel-Pressen (diese werden in 12 verschiedenen Modellen hergestellt) sind durchweg verbessert worden, um bei möglichst geringer Kraftanstrengung einen tiefen auch bei mittelmäßiger Beleuchtung gut lesbaren Datumstempel zu erzielen.

   Als Neuerungen sind anzuführen:

   a) das Wechselmundstück zur wahlweisen Abstempelung der Karten mit und ohne Rückfahrtvermerk;
   b) Eine Einrichtung, um Karten verschiedener Stärke gleich gut stempeln zu können;
   c) Selbsttätige Verriegelung der Presse bei fehlender Kontrolltype;
   d) Stempelpresse mit auswechselbaren Radsätzen für mehrere Schalterbeamten;
   e) Anbringung eines Coupon-Abschneiders an der Presse, um Platz zu sparen;
   f) Presse mit Seitenstempelung für zweiteilige Rückfahrtkarten.
   g) In Vorbereitung ist eine Datumstempelpresse, welche die Preise der verkauften Karten registriert.

5. Die Goebelsche Fahrkarten-Kleinschneidmaschine, welche dazu dient, die gebrauchten oder aus dem Verkehr zurückgezogenen Karten rasch zu vernichten, ist derart verbessert worden, daß sie beim Schneiden keinen Staub mehr entwickelt und von einem Elektromotor getrieben, in jedem Raum Aufstellung finden kann.

   Sie zerschneidet die haufenweise in den Fülltrichter der Maschine geworfenen Karten in mehrere Teile; Leistung bis 600 kg pro Tag.

Eine wichtige Neuerung auf dem Gebiete des Eisenbahn-Fahrkartenwesens bildet das im Jahre 1909 eingeführte Goebelsche Treppenblock-Fahrkartensystem; dasselbe bietet folgende Vorteile:

1. Volle Übersichtlichkeit und leichte Kontrollierbarkeit der Vorräte;
2. Verhinderung des unrechtmäßigen Verkaufs aus der Mitte der Blocks heraus;
3. Rascher Ersatz der Vorräte;
4. Beschleunigte Abfertigung am Schalter;
5. Billiger Preis der Schränke, ca. 20 Pf. pro Fahrkartensorte;
6. Wesentliche Raumersparnis am Schalter;
7. Leichte Einführbarkeit des Systems, weil alle alten Goebelschen Druckmaschinen ohne große Kosten für Billetdruck von der Rolle umgebaut werden können, ohne daß dadurch das Drucken der Edmonsonschen Karten gestört wird;
8. Keine Kostenvermehrung für die Herstellung der Fahrkarten.

Für die Herstellung von Fahrscheinen und Drucksachen verschiedenen Formates aus Papier wird neuerdings die Goebelsche Universal-Papierbillet-Druckmaschine (über 250 Stück in alle Welt geliefert) mit gutem Erfolg benutzt, weil durch das Herstellen derartiger Drucksachen in eigener Regie einesteils viel Geld erspart und anderenteils die Kontrolle erhöht wird.

Dazu kommt, daß infolge der großen Vervollkommnungen dieser Maschine besondere Facharbeiter nicht erforderlich sind, weil jeder seitherige Fahrkartendrucker auch die Universal-Papierbillet-Druckmaschine mit Erfolg bedienen kann.

Bis jetzt sind folgende Verwaltungen zur Herstellung von Fahrscheinen und dergleichen kleinformatigen numerierten und perforierten Drucksachen in eigener Regie übergegangen:

1. Königl. Eisenbahndirektion Breslau,
2. Straßenbahn-Gesellschaft, Budapest,
3. Elektrische Stadtbahn, Budapest,
4. Straßenbahn-Gesellschaft, Leipzig,
5. Bosnische Staatsbahn, Sarajewo,
6. Trambahn-Gesellschaft, Tokio,
7. Städtische Straßenbahn, Karlsruhe,
8. Holl. Ind. Eisenbahn, Batavia,
9. Chilenische Staatsbahn, Valparaiso,
10. Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, Paris.

Auf den letzten Ausstellungen in Brüssel und Buenos-Aires sind die Goebelschen Fahrkarten- und Papier-Fahrschein-Druckmaschinen mit zusammen „3 Großen Preisen“ bedacht worden.

C. H. JUCHO – DORTMUND.



Abb. 1.

Zu den ältesten deutschen Brückenbauanstalten zählt die Firma Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho in Dortmund, die sich seit ihrer Gründung im Besitze der Familie Jucho befindet. Als in den siebziger Jahren die Aktiengesellschaft Dortmunder Brückenbau sich auflöste, übernahm der Vater der jetzigen Besitzer das Werk, um es unter eigenem Namen und auf eigene Rechnung fortzuführen. In den ersten Jahren des Bestehens hielt sich der Umsatz in bescheidenen Grenzen, die Firma entwickelte sich jedoch, ihr Wirkungsfeld ruhig aber stetig erweiternd, mehr und mehr und verstand es, sich durch ihre vorzügliche Arbeit einen guten Ruf in Fachkreisen zu verschaffen und namentlich die Behörden und die Berg- und Hüttenindustrie als Kunden zu erwerben.

Nach dem Tode des Begründers ging das Werk in die Hände seiner beiden Söhne über und nahm jetzt einen Aufschwung, der es in wenigen Jahren unter die größten Werkstätten Deutschlands einreihte. Im Jahre 1907 wurde das Hammer Eisenwerk in Hamm (Westf.) übernommen und durch Aufstellung neuer, leistungsfähiger Maschinen erweitert. Im Jahre 1909 erfolgte in Dortmund die Einrichtung einer Abteilung für die Herstellung von Gasometern, Wasserbehältern, Tanks, Rohrleitungen, Apparaten usw., die sich in ganz kurzer Zeit blühend entwickelt hat.

Die Größe des Fabrikgeländes in Dortmund und Hamm beträgt 30 Morgen, hiervon sind 18 000 qm überdacht; ausgedehnte Gleise in Normal- und Schmalspur durchziehen die Höfe und Werkstätten, um den Transport der Materialien zu erleichtern; soweit wie möglich ist die Menschenhand ausgeschaltet; drei Dampfkräne von 7,5 bis 20 Tonnen Tragfähigkeit, die gleichzeitig die Rangierbewegungen auf den normalspurigen Gleisen leisten, zwei elektrische Laufkräne von 10 bis 25 Tonnen Tragfähigkeit und ein elektrischer Bockkran von 20 Tonnen Stärke, sowie zahlreiche Drehkräne, die teils von Hand, teils elektrisch betrieben werden, teilen sich in die Aufgabe, die gewaltigen Eisenmengen zu bewegen. Die Möglichkeit, Stücke von großem Gewicht und großen Abmessungen auf den Sonderwagen der Eisenbahn zu verschicken, sowie das Bestreben, die Montagearbeiten zu erleichtern und die Nietarbeiten auf den Baustellen auf das äußerste einzuschränken, haben dazu geführt, die Konstruktionen in möglichst wenigen Teilen zu verladen; es ist durchaus keine Seltenheit, daß Teile von 40 Tonnen Gewicht den Fabrikhof verlassen.

Die Zahl der Bearbeitungsmaschinen beträgt etwa 200. In den letzten Jahren sind zahlreiche Maschinen mit der hohen Leistungsfähigkeit, die der Schnelldrehstahl ermöglicht, zur Aufstellung gelangt.

Wir finden Schnellbohrmaschinen, die Löcher von 26 mm Durchmesser in Flußeisen mit einer Umdrehungszahl von 450 in der Minute bohren, Hobelbänke mit einer Schnittgeschwindigkeit von 250 mm in der Sekunde, eine Kaltsäge, deren Umfangsgeschwindigkeit 100 m in der Sekunde beträgt. Die neuesten Maschinen sind im Dortmunder Werk mit elektrischem Einzelantrieb ausgerüstet worden; die Stellung der Maschine ist damit völlig unabhängig von der Lage der Kraftquelle geworden, auch erlaubt der Fortfall der Transmissionen ein ungestörtes Arbeiten der Kräne. Die elektrische Kraft liefert das städtische Elektrizitätswerk zum größten Teil in Form von Drehstrom von 2700 Volt Spannung und 50 Perioden in der Sekunde, der bei seinem Eintritt in das Werk auf 220 Volt transformiert wird; nur wenige Motore, sowie das Lichtnetz werden durch Gleichstrom von 220 Volt gespeist; die Zahl der Elektromotore beträgt etwa 50.

In weitgehendstem Maße findet Preßluft Verwendung; grundsätzlich werden sämtliche Löcher 2 mm kleiner wie der endgültige Durchmesser hergestellt und nach dem Zusammenbau aufgerieben; auf diese Weise wird ein gutes Passen der Löcher mit Sicherheit erzielt. Zum Aufreiben dienen Preßluftbohrapparate; auch die Nietung erfolgt durch Preßluft und zwar mittels Revolver und Kniehebelpressen, die Handnietung ist vollständig ausgeschaltet worden. Die Nieten werden im eigenen Betriebe durch 8 Friktionspressen, sowie eine neue amerikanische Presse mit hoher Leistungsfähigkeit erzeugt, die erforderlichen Hilfsmaschinen, wie Pinnscheren, Abgratmaschinen sind in ausreichender Zahl vorhanden. Der größte Teil der Nieten wird in den eigenen Werkstätten verbraucht. Zum Antrieb sämtlicher Maschinen sind etwa 500 PS. erforderlich, von denen die Hälfte durch zwei Lokomobilen erzeugt wird, während der Rest, wie schon erwähnt, in Form von elektrischer Energie bezogen wird.

Erwähnenswert ist noch die große Montagehalle der Dortmunder Fabrik; sie besitzt bei einer Länge von 200 m eine Breite von 28 m, die Abbildung 2 läßt uns die Raumverhältnisse gut erkennen, in der linken Halle liegt ein Hauptträger der Havelbrücke in Spandau, deren Spannweite 80 m beträgt, fertig zusammengebaut; in der rechten Halle ist ein Hauptträger der Überführung des Burgtores in Dortmund in Arbeit.

Dem großzügigen Zuschnitt der Werkstatt entsprechen die Einrichtungen für die Montagen; zahlreiche Lauf- und Schwenkkräne dienen zum Transportieren und Einbauen der schweren Konstruktionsteile, maschinelle Kraft wird hierzu in weitgehendstem Maße herangezogen, zahlreiche Winden, die durch den elektrischen Strom, Dampf oder Preßluft betrieben werden, stehen zur Verfügung. Kompressoren mit einer Ansaugefähigkeit von 4—7 cbm in der Minute erzeugen die zum Aufreiben und Nieten erforderliche Druckluft; um sie anzutreiben, sind Lokomobilen und Elektromotoren vorhanden. Bei Demontagen wird das Brennschneideverfahren zum Zertrennen der Eisenkonstruktionen angewandt. Kurzum, die Baustellen werden mit allen neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgerüstet, um den gesteigerten Anforderungen an Güte und Schnelligkeit der Ausführung gerecht zu werden.

Das Arbeitsfeld der Firma umfaßt das ganze Gebiet des Eisenhoch- und Brückenbaues, sowie der schweren Blecharbeiten mit alleiniger Ausnahme des Dampfkesselbaues; es würde zu weit führen, alle einzelnen Arten der Erzeugnisse anzuführen. Als Sonderzweig ist seit Jahren die Ausführung von Verstärkungen und die Vornahme von Auswechselungen und Umänderungen von Brücken und Hochbauten ohne Störung der betreffenden Betriebe gepflegt worden. Durch seine hervorragenden Leistungen auf diesem Gebiete hat sich der Dortmunder Brückenbau einen besonderen Ruf bei den Eisenbahnverwaltungen im ganzen Deutschland und bei den Berg- und Hüttenwerken im rheinisch-westfälischen Industriebezirk erworben. Auch unter den ungünstigsten Verhältnissen sind die schwierigsten Arbeiten glatt erledigt worden. Nur infolge der zahlreichen im Laufe der Jahre gesammelten Erfahrungen und gestützt auf ein vorzüglich geschultes Personal ist die Firma in die Lage versetzt, jegliche Aufgabe, die ihr gestellt wird, zu lösen.

Die im Jahre 1909 im Auftrage der Königlichen Eisenbahndirektion Königsberg ausgeführte Auswechselung von Auflagersteinen der Memelbrücke bei Tilsit läßt erkennen, welche umfassenden, sorgfältigen Vorbereitungen für Umbauten getroffen werden müssen.



Abb. 2.

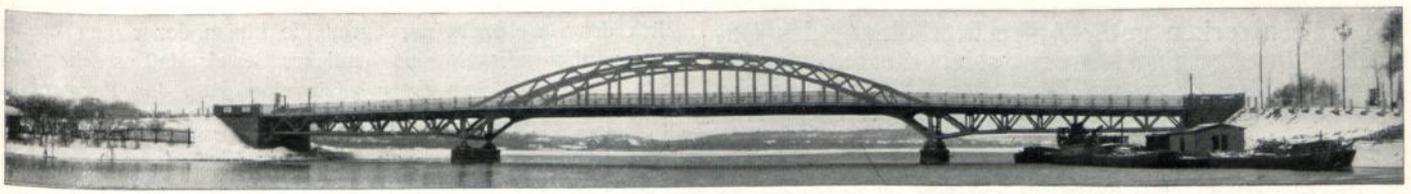


Abb. 4.

Die Abbildung 1 zeigt, in welcher Weise die Brücken provisorisch abgestützt wurden. An den beiden Endpfosten der Hauptträger sind durch kräftige Schrägstreben abgestützte Blechträger mittelst Schrauben befestigt und unter sich durch zwei schwere U-Eisen verbunden; auf den Pfeilerköpfen sind rechts und links zwei Trägerroste aus je 5 Stück I-Eisen NP. 50, die oben und unten durch schwere Blechplatten verbunden sind, verlagert. Innerhalb der Hauptträger stehen zwei starke bockartige Fachwerkgerüste; die Roste und die Gerüste dienen zur Aufnahme der provisorischen Auflager und der hydraulichen Winden zum Heben und Senken der Brücke. Um die Brücke von den vorhandenen Auflagern abzuheben und auf die provisorischen Stützpunkte aufzusetzen, stand eine Betriebspause von nur zwei Stunden zur Verfügung. In dieser kurzen Zeitspanne wurden folgende Arbeiten erledigt: Das Trennen des Schienengleises, das Anheben der Brücke, der Ausbau der unteren Hälfte der beiden vorhandenen Auflager, der Einbau vier provisorischer Auflager, das Absenken der Brücke auf die letzteren, sowie endlich die Wiederherstellung des Gleises. Infolge der gut getroffenen Vorbereitungen genügte ein Monteur und acht Mann für die Arbeiten. Der Ersatz der geborstenen Auflagersteine durch neue konnte nun ohne erhebliche Schwierigkeiten mittelst der auf der Abbildung ersichtlichen Flaschenzüge erfolgen. Der Wiedereinbau der alten Auflager wurde gleichfalls in einer Betriebspause von zwei Stunden vorgenommen. Im ganzen wurden zehn Steine erneuert, ohne daß der Eisenbahnbetrieb auch nur die geringste Beeinträchtigung erfuhr. Im Anschluß an die geschilderte Arbeit wurde die Fahrbahn der Brücken durch Auflegen von Lamellen auf die Gurtungen der Längs- und Querträger usw. verstärkt. Auch diese Arbeit wurde ohne Störung des Betriebes erledigt.

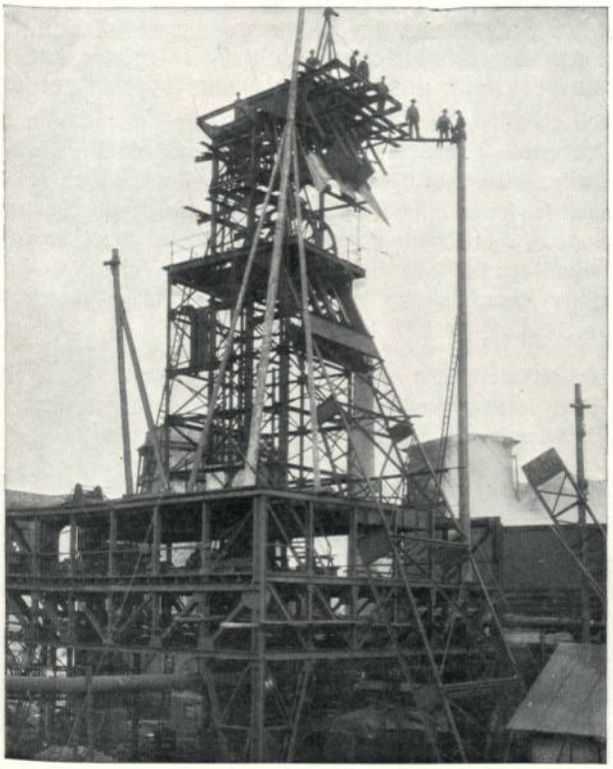


Abb. 3.

Während der letzten Jahre sind außer vielen kleinen Brücken folgende größere Bauwerke verstärkt worden: Elbebrücke bei Roßlau, Kurzmecerisund Uszlenkisbrücken bei Tilsit, Schwarzbachtalbrücke in Barmen und andere mehr. Bei allen Ausführungen sind Unfälle vermieden worden; die vorgeschriebenen Fertigstellungsfristen wurden stets eingehalten.

Auch die Privatindustrie stellt dem Eisenkonstrukteur heute Aufgaben, deren Lösung noch größere Schwierigkeiten bietet, wie die Verstärkung oder Auswechslung von Brücken. Auf der Zeche Tremonia in Dortmund ergab sich, um die Leistung des Schachtes zu erhöhen, die Notwendigkeit, ein vorhandenes Fördergerüst durch ein höheres und kräftigeres zu ersetzen; gleichzeitig sollte das alte Schachtgebäude entfernt und ein modernes an seiner Stelle errichtet werden; dabei wurde die Bedingung gestellt, daß die Förderung nicht durch den Umbau gestört werden dürfe. Auf Grund sorgsamer Erwägungen wurde ein Entwurf ausgearbeitet, der den gestellten Forderungen entsprach und zur Ausführung bestimmt wurde. Der Querschnitt des neuen Führungsgerüstes wurde größer wie der des vorhandenen gewählt, so daß es möglich war, das neue Gerüst um das alte herum zu bauen.

Die Abb. 3 zeigt die Baustelle zu der Zeit, als mit dem Einbau des neuen Gerüstkopfes begonnen wurde. Das alte Gerüst ist noch unverändert, die Streben desselben durchdringen die obere Hängebank des neuen Schachtgebäudes; die beiden im Betrieb befindlichen Seilscheiben und die Förderseile sind deutlich erkennbar. Im Vordergrunde rechts ist die untere Hälfte des einen neuen Strebenfußes sichtbar. Die Seilscheibenbühne des alten Gerüstes ist an einzelnen Stellen durchbrochen, um für die Stiele des neuen Gerüstes Platz zu schaffen. Schon der erste Blick zeigt, daß die Montageschwierigkeiten ganz außergewöhnlich groß waren. Der Einbau fast jedes einzelnen Stückes war mit besonderen Umständen verknüpft. Dabei mußte mit äußerster Vorsicht verfahren werden, eine einzige Unvorsichtigkeit hätte Menschenleben in Gefahr bringen und schweren Schaden verursachen können. Es ist dennoch gelungen, den Umbau ohne Unfall zu Ende zu führen, auch wurde jede Betriebsstörung vermieden. Nur an den drei Tagen, die erforderlich waren, um die neuen Förderseile aufzulegen, ruhte der Betrieb.

In ähnlicher Weise sind Fördergerüste auf Minister Stein, Königin Elisabeth usw. umgebaut worden. Von größeren Um- und Ersatzbauten, die



Abb. 5.

auf Hüttenwerken unter Aufrechterhaltung des Betriebes durchgeführt wurden, seien die am Martinwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen und am Martinwerk und Thomaswerk auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund erwähnt.

Von den zahlreichen Brücken, die im Laufe der Jahre aus den Werkstätten der Firma hervorgingen, sollen der Baumgartenbrücke, die unterhalb Potsdam die Havel überspannt, einige Zeilen gewidmet werden.

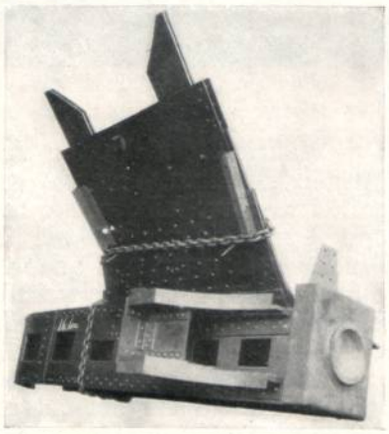


Abb. 6.

Das nach eigenem Entwurfe ausgeführte Bauwerk paßt sich, wie die Abb. 4 erkennen läßt, der umgebenden Landschaft harmonisch an. Obgleich auf jedes Beiwerk verzichtet worden ist, befriedigt das Aussehen der Brücke durch den ruhigen Verlauf der Hauptkonstruktionslinien und die glücklichen Größenverhältnisse das ästhetische Gefühl in jeder Hinsicht. Auf den Windverband zwischen den beiden Bogenträgern der Mittelöffnung wurde verzichtet; die Querverbände in den Seitenöffnungen sind möglichst leicht gehalten, durch diese beiden Maßnahmen gelang es, das Brückenbild klar und einfach in die Erscheinung treten zu lassen.

Die beiden sich über die Fahrbahn erhebenden Zweigelenkbögen der Mittelöffnung besitzen ein Zugband, das in Höhe der ersteren liegt, unter den Seitenöffnungen liegen Fachwerkträger mit geradlinig verlaufenden Gurten, deren Systemhöhe nach den Landpfeilern zu abnimmt. Während der Dauer der Montage der Eisenkonstruktion und während der Herstellung der Fahrbahn und der Fußwege waren in den Hauptträgern der Seitenöffnungen Gelenke tätig, die das ganze Brückenträgersystem als Gerberträger wirken ließen. Nachdem die gesamte ständige Last eingebaut worden war, wurden die Gelenke ausgeschaltet, so daß nunmehr für die beweglichen Lasten das Trägersystem kontinuierlich ist und als Träger auf 4 Stützen in Tätigkeit tritt.

Ein Bauwerk, das gleichfalls in Rücksicht auf ein ansprechendes Aussehen Erwähnung verdient, wenngleich seine Abmessungen keine ungewöhnlich großen sind, zeigt Abb. 5

Die Bahnsteighalle in Krefeld besitzt leichte gefällige Formen, die Krümmung der Bogendächer ist günstig gewählt, die verschiedenen Spannweiten der einzelnen Hallen sind glücklich gegeneinander abgestimmt, die Konstruktion an sich ist einfach und läßt den Verlauf der Kräfte deutlich und ohne Schwierigkeiten verfolgen. Auch bei diesem Bauwerk ist auf schmückendes Beiwerk durchaus verzichtet worden. Sowohl bei dieser Halle wie bei der vorerwähnten Brücke wird der Blick des Beschauers nur durch die Linien der reinen Eisenkonstruktion gefesselt, eine deutlicher Beweis, daß es sehr wohl möglich ist, mit dem Eisen allein eine gute, das Formgefühl befriedigende Architektur zu schaffen.

Eine beachtenswerte Konstruktion erblicken wir auf der Abb. 6, den Hauptträgerendpfosten der Brücke zur Überführung der Anschlußbahn der Gewerkschaft Deutscher Kaiser über den neuen Rhein-Herne-Kanal.

Die sämtlichen über diesen Wasserweg im Bereich des rheinisch-westfälischen Kohlenbergbaues liegenden Brücken werden mit Rücksicht auf die mit Bestimmtheit zu erwartenden Senkungen der Widerlager entworfen. Die Endquerträger werden so kräftig konstruiert, daß sie in der Lage sind, das Brückengewicht auf provisorische Auflager, die dicht neben den eigentlichen Auflagern angebracht werden, zu übertragen. Dadurch wird es ermöglicht, die Brücke abzufangen, die Auflagersteine nach Ausbau der Lager höher zu legen, die Brücke anzuheben und auf die höher gelegten Auflager neu zu verlagern. Der vorliegende Überbau erhält mit Rücksicht auf die auf ihm befindliche Weichenanlage ein durchgehendes Kiesbett. Das von den Endquerträgern aufzunehmende Gewicht beträgt daher 2000 Tonnen. Ein einzelner Trägeranschluß muß demnach 500 Tonnen übertragen können. Die Endquerträger schließen infolge der schrägen Lage der Brücke zum Kanal, schief an die Hauptträger an; man entschloß sich nun, um einen sicheren und einwandfreien Anschluß zu erhalten, den Querträger schräg durch den Endpfosten zu führen, wie dies in den unteren Mannlöchern zu erkennen ist. Der rechtwinklig anschließende Querträger ist nur mit einem Teil seines Stehbleches in den Pfosten hineingeführt und zwar oberhalb des Endquerträgers, wie ein Blick in das mittlere Mannloch zeigt. Das auf dem Bilde erkennbare große Konsol an der Vorderseite des Pfostens dient zur Verlagerung des Hauptträgers einer anschließenden Brücke, durch die eine neben dem Kanal laufende Straße überführt wird. Der Pfosten wurde in der aus der Abbildung ersichtlichen Gestalt verladen und auf der Baustelle montiert; sein Gewicht betrug 16 000 kg.

Auf das Gebiet des Hochbaues führen uns die Abb. 7, 8 und 9, die Stückgüter-Umladehalle auf Bahnhof Kalk-Nord, ein Fördergerüst nebst Schachthalle auf der Königlichen Zeche Westerholt und die Martinwerkhalle des Gußstahlwerks Witten zeigend.

Die Umladehalle dürfte bei einer Länge von 400 m und der Breite von 4 . 21,5 m = 86 m das größte existierende Bauwerk sein, das einem derartigen Zwecke dient. Durch die Anordnung der längslaufenden First- und Mansardenoberlichter ist es gelungen, dem Raume eine vorzügliche Beleuchtung zu geben. Hervorzuheben ist noch das niedrige Gewicht der Konstruktion, das unter Ausschluß des in der Mitte der Hallen eingebauten Dienstgebäudes nur 1000 t beträgt.

Das Fördergerüst ist für eine Haupt- und eine Nebenförderung erbaut und als Dreigelenkbogen konstruiert, die Seilscheibenmitte liegt 35 m über Rasenhängebank.

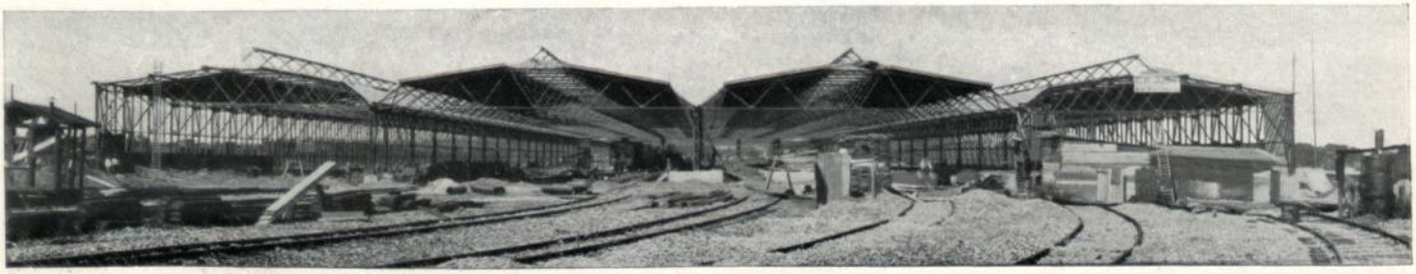


Abb. 7.

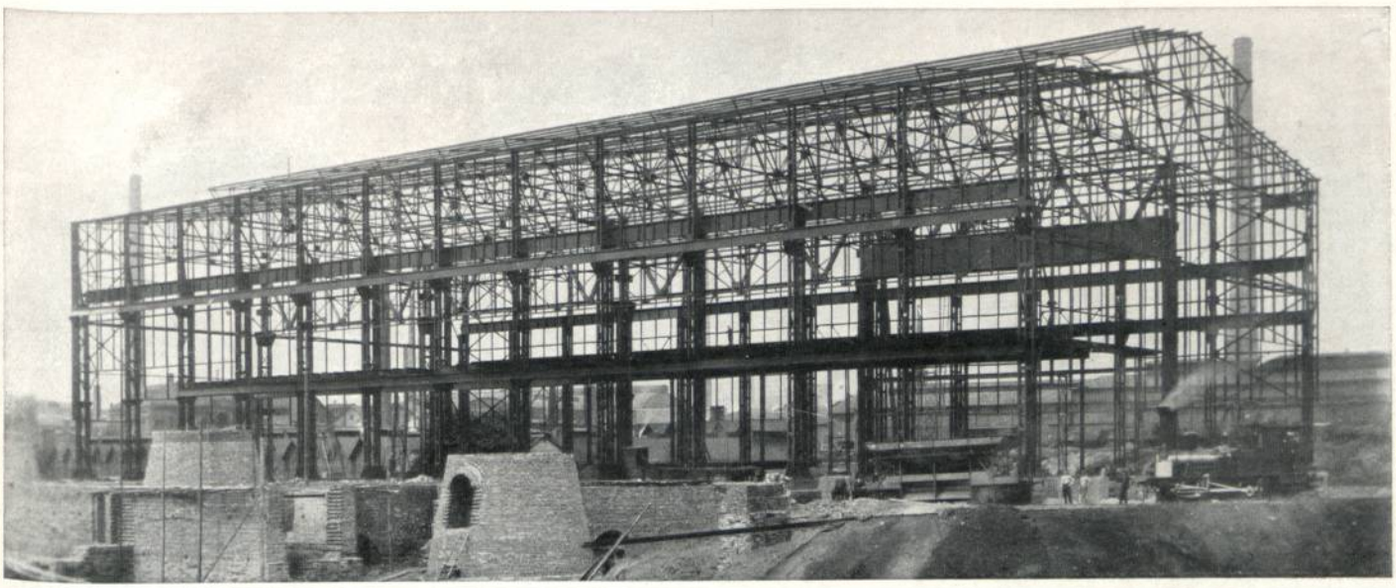


Abb. 9.

Die Martinwerkshalle besitzt bei 82,0 m Länge zwei Schiffe von 23,5 bezw. 17,5 m Breite; die Unterkante der Drehkonstruktion liegt 20,0 m über Fundamentoberkante.

In letzter Zeit hat die Firma den Bau von großen Erzbunkern aufgenommen. Lange Zeit hatte es zwar den Anschein, als seien Eisenkonstruktionen dem Eisenbeton gegenüber auf diesem Gebiete nicht konkurrenzfähig; dem Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho ist es jedoch gelungen, eine Konstruktion zu entwerfen, die den Eisenbetonausführungen bezüglich der Wirtschaftlichkeit weit überlegen ist. Hierzu tritt noch der weitere Vorteil, daß die Frist für die Herstellung von Ausführungen in Eisen wesentlich kürzer ist wie beim Eisenbeton. Zurzeit sind drei große Anlagen mit 150 000 Tonnen Fassung in Arbeit. Als Verschlüsse für die Abzapfschnauzen werden die Züblinschen Klappen verwendet, für die die Firma das alleinige Ausführungsrecht in Westdeutschland, Elsaß-Lothringen und Luxemburg besitzt.

In der Werkstatt Hamm sind besondere Einrichtungen für die Herstellung eiserner Gittermaste für elektrische Straßenbahnen, Licht- und Kraftleitungen geschaffen worden. Um die Durchbiegung der Masten festzustellen und das Verhalten derselben unter Last beobachten zu können, ist ein Prüfstand erbaut, auf dem Masten bis 20 m Länge mit einer Zugkraft bis 3000 kg an der Spitze untersucht werden können.

Ein Bild der Leistungsfähigkeit der Firma auf dem Gebiete des Behälterbaues gibt uns die Abb. 10, die einen Wasserturm mit zwei Behältern von je 500 cbm Inhalt für die Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb in Meiderich zeigt. Der Wasserspiegel des unteren Behälters liegt 15 m, der des oberen 40 m über Terrain. Trotz dieser großen Lasten hat der Turm ein leichtes und gefälliges Aussehen.

Zurzeit beschäftigt der Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho in seinen Werkstätten und auf den Baustellen etwa 1200 Arbeiter und Beamte bei einer monatlichen Erzeugung von 2000 Tonnen.

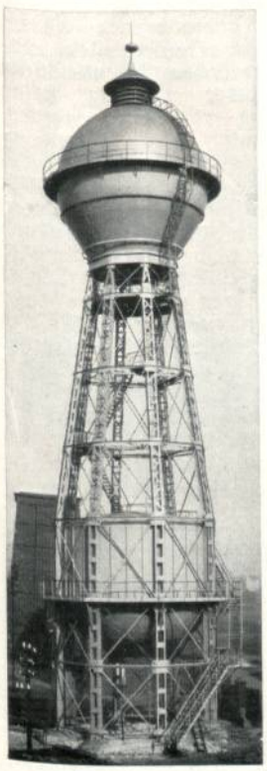


Abb. 10.

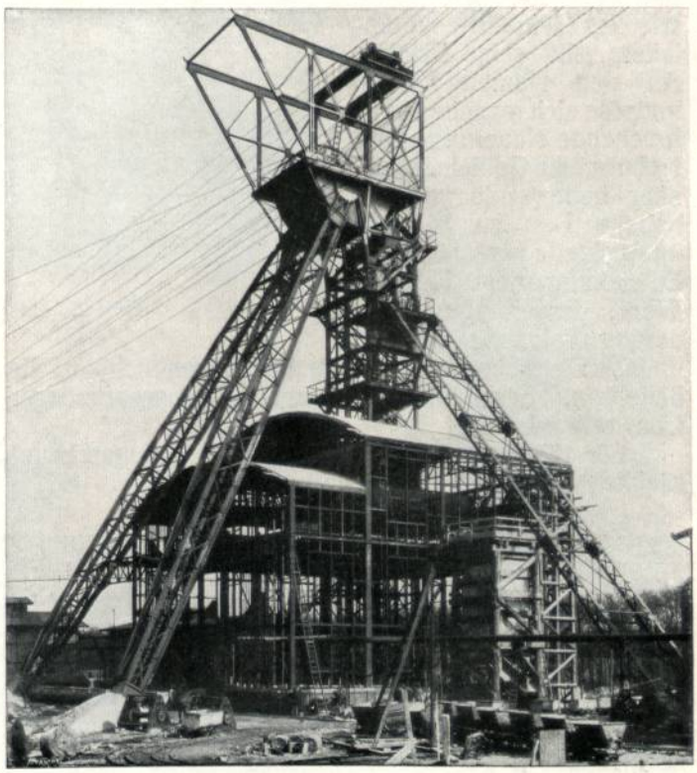


Abb. 8.

AUG. KLÖNNE, DORTMUND.

Zu den Firmen des Eisenbaues, die zu Zeiten des Aufschwunges der deutschen Industrie nach den siegreichen letzten Feldzügen gegründet wurden und sich aus den kleinsten Anfängen zu bedeutenden Welthäusern entwickelt haben, gehört mit an erster Stelle die Firma *Aug. Klönne, Dortmund.*

Ihr Begründer, der im Dezember 1908 verstorbene Ingenieur August Klönne hat es verstanden, die Jahresproduktion des Werkes in weniger als 30 Jahren von 817 000 kg im ersten Jahre auf 26 Millionen kg zu steigern, mit einer Beschäftigung für 230 Beamte und 1650 Arbeiter. Groß wie das Genie des Werksleiters sind seine Erfolge. An den Namen Klönne knüpfen sich manche bahnbrechende Neuerungen auf technischem Gebiete. Mancher bedeutende und erhabene Bau im In- wie im Auslande verdankt seine Entstehung dem Klönne-Werk, dessen Hauptgliederung folgende Zweige umfasst: Brückenbau, Allgemeiner Eisenhochbau, Behälterbau, bergbauliche Anlagen, Transportanlagen, Gaswerksanlagen.

Für die Lieferungen an die Bahnen kommen hauptsächlich die ersten 3 Abteilungen in Frage.

Abb. 1 zeigt einen bedeutenden Brückenbau der letzten Zeit, die wuchtige Mittelöffnung der viel gerühmten Rheinbrücke bei Köln, der „Hohenzollernbrücke".

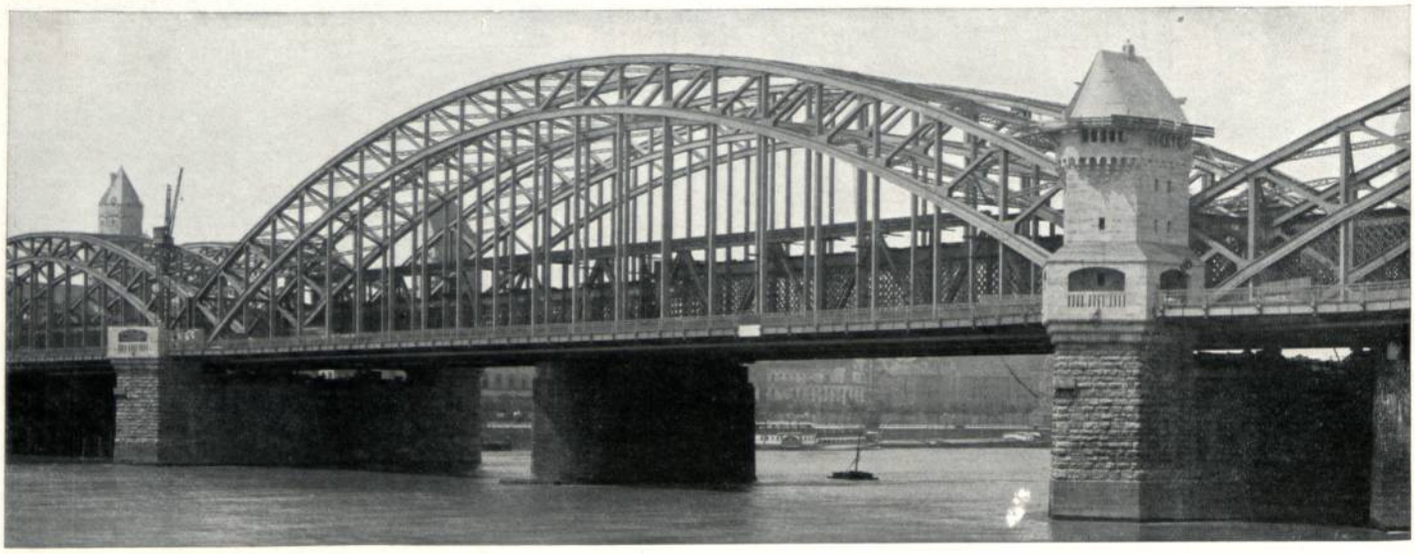


Abb. 1. Rheinbrücke bei Köln. Mittelbogen 167 m lang, 18,3 m breit, 3 100 000 kg schwer.



Abb. 2. Hauptbahnhof Essen.

Bis zu einer Höhe von 30 m von Unterkante Fahrbahn erhebt sich der imposante Bogen und überspannt mit einem Gewicht der Eisenkonstruktion von 3 100 000 kg eine Öffnung von 167 m Länge und 18,3 m Breite. Ist schon an sich eine weitgespannte Strombrücke eine der schwierigsten Aufgaben des Bauingenieurs, so wurde hier die Aufgabe noch wesentlich erschwert durch eine Vorschrift, die von der Strombauverwaltung im Interesse der Rheinschiffahrt erlassen war. Danach durfte der Rhein in der Mittelöffnung durch keinerlei im Wasser stehende Gerüstbauten eingeengt werden. Ebenso durfte in dieser Öffnung keine Rüstung verwendet werden, die mit ihrer Unterkante tiefer als die noch vorhandene alte Brücke lag. Da die Unterkante der letzteren auch die Unterkante der neuen Brücke sein sollte, so mußte die Mittelöffnung rund 1,50 m über ihrer endgültigen Lage montiert werden, um für das unumgänglich nötige Gerüst die erforderliche Konstruktionshöhe zu gewinnen. Weiter erschwerend kam hinzu, daß sämtliche Teile der Brücke vom Waggon zum Schiff und vom Schiff mittels Kran zur Verwendungsstelle transportiert werden mußten. Am 1. Oktober 1909 begann die eigentliche Montage der Strombrücke; schon am 20. März 1910 aber konnte deren

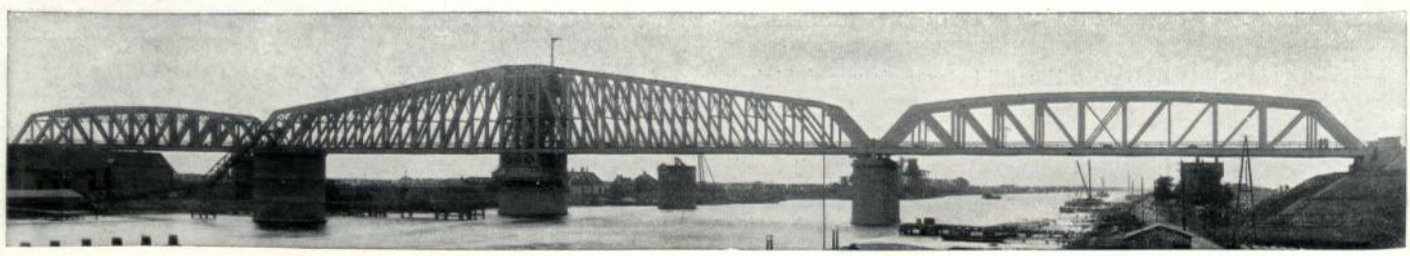


Abb. 3. Eisenbahn-Drehbrücke Zaandam. Gewicht 2 600 000 kg. Gesamtlänge 264 m, drehbarer Teil 128 m.



Abb. 4. Bahnhofshallen Hauptbahnhof Dresden. Mittelhalle 59 m Spannweite, 130 m Länge, 30 m Höhe.

Absenken in ihre richtige Höhenlage erfolgen; diese Arbeit wurde in nicht ganz drei Tagen erledigt, eine allgemein bewunderte Leistung. Am 30. Mai erfolgte die Abnahme der Brücke, so daß ihre Montage trotz der schwierigen Verhältnisse nur $7^1/_2$ Monate in Anspruch genommen hat.

Eine hervorragende Ingenieurleistung stellt auch die Eisenbahndrehbrücke bei Zaandam, die größte des Kontinents, dar (Abb. 3).

Diese Brücke hat eine Länge der Eisenkonstruktion von 264 m; allein der drehbare Mittelteil ist 128 m lang, jede der beiden festen Brücken 68 m. Die Brücke ist zweigleisig und hat eine Tragfähigkeit von 1000 kg beweglicher Last pro Quadratmeter. Das Gesamteisengewicht der Brücke beträgt 2600000 kg. Das Maß von Unterkante Brückenträger bis zum Wasserspiegel ist 10 m, so daß kleine Schiffe auch bei geschlossener Brücke passieren können. Der Mittelteil wird auf elektrischem Wege gedreht. Man erhält einen Begriff von der Summe geistiger und mechanischer Arbeit, die in dieser Brücke steckt, wenn man sieht, mit welch spielender Leichtigkeit die ungeheure Eisenmasse des Mittelteils von 1 400 000 kg Gewicht in weniger als 2 Minuten sich um ihre Axe schwingt.

Den vorgenannten beiden Bauten reiht sich würdig die große, viergleisige Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Dresden an.

Sie hat eine Gesamtlänge der Eisenkonstruktion von 258,85 m, eine Gesamtbreite von 19,6 m und wiegt 4 750 000 kg. Die Spannweite der Öffnung I beträgt 37,6 m der Öffnung II bis IV je 65,75 m und der Öffnung V 24 m. Auch hier mußte die Öffnung II für die Schiffahrt von jeder Rüstung freigehalten werden.



Abb. 5. Wasserturm Bahnhof Dortmund.

Besonderer Erwähnung für den Brückenbau verdient die Patent-Klönne-Sickerhaube (Abb. 7); sie allein ermöglicht in einfachster, bequemster und billigster Weise eine dauernd sichere Entwässerung von eisernen Brücken, die mit Buckelplatten abgedeckt sind.

An allgemeinen Eisenhochbauten für die Eisenbahnen sind hier dargestellt: (Abb. 2) der Hauptbahnhof Essen, dessen gesamte Eisenkonstruktion für Bahnsteig- und Empfangsgebäude, letzteres nach eigenem Entwurf von der Firma Klönne geliefert wurde; 2 Hallen von je 21 m Spannweite und 130 m Länge, Gesamtgewicht 1 380 000 kg. (Abb. 4) Hauptbahnhof Dresden, die große Halle von 59 m Spannweite, 180 m Länge und 30 m Scheitelhöhe, die rechte Seitenhalle von 32 m Spannweite und 250 m Länge, die Schürzenbinder für die linke Seitenhalle. Das Gesamtgewicht der Konstruktionslieferungen der Firma Klönne für den Bahnhofsumbau in Dresden stellt sich auf 9 950 000 kg.



Abb. 7. Klönne-Sickerhaube, Patent.

An weiteren Hallenbauten sind zu nennen: *Kiel* 2 Hallen von je 160 m Länge, 18 m Spannweite und 16 m Höhe, eine Halle von 30 m Länge, 18 m Spannweite und 16 m Höhe, Gesamtgewicht 750 000 kg. *Altona* 2 Hallen von je 22 m Spannweite und 150 m Länge, Gewicht 340 000 kg. *Dortmund* 2 Hallen von je 22 m Spannweite, 10 m Höhe, 206 m Länge, Gesamtgewicht 892 506 kg.

Lokomotivschuppen, Güter- und Lagerschuppen usw. sind von der Firma Klönne vielfach geliefert.

Eine besondere Spezialität der Firma Aug. Klönne ist der Bau von Wasser-, Gas- und Ölbehältern. Auf diesem Gebiete ist sie durch ihre zahlreichen, geschützten Konstruktionen geradezu führend geworden. Jede Behälteranfrage wird individuell mit größter Sorgfalt behandelt; mancher schöne Behältertyp ist aus der Klönneschen Fabrik hervorgegangen. Allein für Bahnhöfe sind mehrere 100 Behälter zur Aufstellung gekommen, meist nach geschützten Konstruktionen.

Die Abb. 5 zeigt einen Behälter von 800 cbm Inhalt auf steinernem Unterbau für den Bahnhof Dortmund. Gesamthöhe 33,6 m. Abb. 6 stellt den Wasserturm auf Bahnhof Essen darf mit einem Behälter von 300 cbm Inhalt auf 10 m hohem, eisernen Unterbau.



Abb. 6. Wasserturm Bahnhof Essen.

HEIN, LEHMANN & Co., AKTIENGESELLSCHAFT

EISENKONSTRUKTIONEN, BRÜCKEN- UND SIGNALBAU

DÜSSELDORF-OBERBILK. BERLIN-REINICKENDORF.



Abb. 1.

Die großartigen technischen Errungenschaften unseres Zeitalters sind zum überwiegenden Teil der mächtigen Entwicklung der metallurgischen Wissenschaft zu verdanken, und namentlich kommt hier die in so bedeutender Weise fortgeschrittene Gewinnung und Bearbeitung des *Eisens* in Betracht.

Zu den Großbetrieben, welche es sich zur Aufgabe gemacht haben, das Eisen durch Bearbeitung zu Hochbauzwecken auf allen Gebieten der Industrie und des Verkehrswesens nutzbar zu machen und den stets wachsenden Ansprüchen auf diesem Felde Genüge zu leisten, gehört die

Aktiengesellschaft Hein, Lehmann & Co.

Im Jahre 1877 als Privatunternehmen ins Leben gerufen, wurde dasselbe 1888 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. In steter guter Entwicklung begriffen, beschäftigt die Firma zurzeit ungefähr 1800 Beamte und Arbeiter und hatte 1910 einen Versand von rund 40 000 t Konstruktionen; sie besitzt ein großes Werk in Berlin-Reinickendorf und ein zweites größeres in Düsseldorf inmitten des rheinisch-westfälischen Industriebezirks. Mit modernsten Einrichtungen ausgestattet, vermag die Firma den weitgehendsten Anforderungen zu entsprechen. Außer einer Abteilung für Eisenbahnsignalbau liegt die Haupttätigkeit auf dem Gebiete des

Eisenhoch- und Großbrückenbaues,

auf welchem die Firma bedeutende Leistungen im In- und Auslande zu verzeichnen hat. Sie liefert große Strom-, Straßen-, Landungs- und Hafenbrücken, Hellinganlagen für Schiffswerften, Fabrikbauten, Türme, Bahnhofshallen, Konstruktionen für Bergwerksanlagen usw.

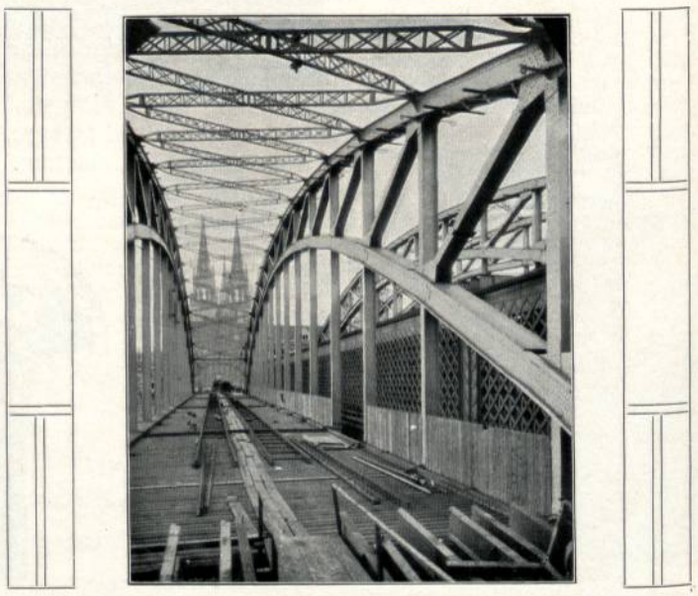


Abb. 2.

Schulze & Wehrmann, Elberfeld

Emaillierwerk.

Das größte Spezialwerk der Email-Schilderbranche liefert alles in das Fach schlagende in vorzüglichster Beschaffenheit, den jeweiligen Vorschriften genau entsprechend, auf Wunsch mit 15jähriger Garantie für die Wetterbeständigkeit der mit „Gladiator"-Email gearbeiteten Stücke.

Abt. A. „Gladiator"-*Emailschilder* garantiert wetterbeständig, in jeder beliebigen Abmessung bis zur vollständigen Wandbekleidung.

Abt. B. „Gladiator"-*Fahrplantafeln* mit vollendet zuverlässiger und bequemer Auswechselvorrichtung mit Email- oder Milchglasfüllung.

Abt. C. „Gladiator"-*Anzeige-Vorrichtungen* für alle Zwecke.

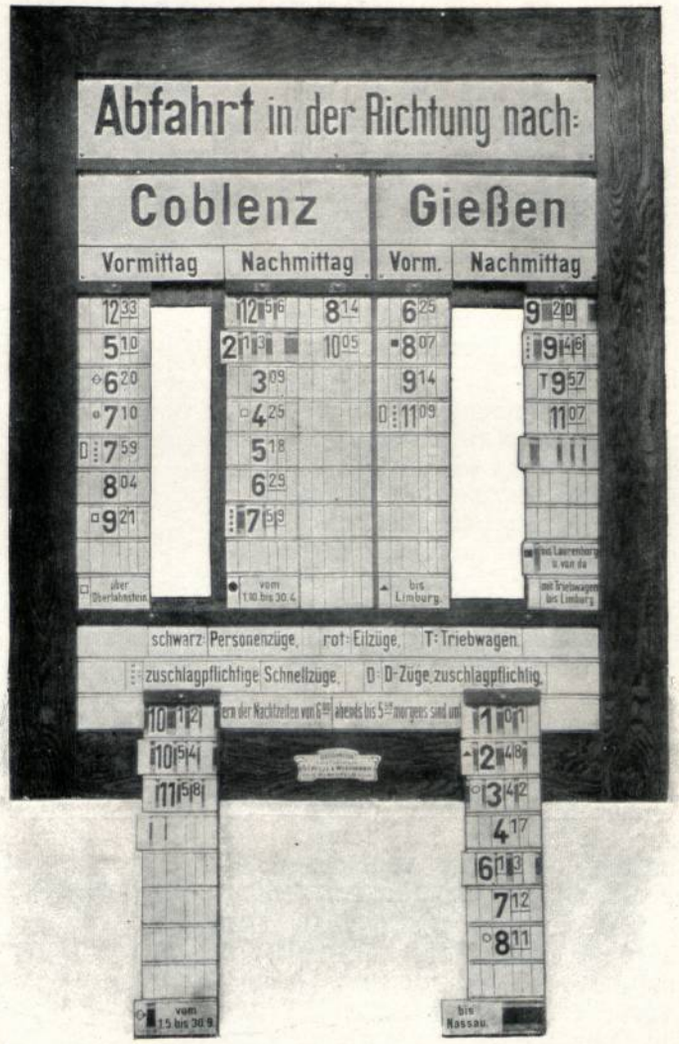
Abt. D. „Gladiator"-*Email-Signalflügel.*

Abt. E. Milchglas-Transparente mit wetterbeständiger Schrift.

Die Firma ist *vertragsmäßige Lieferantin* der Kaiserl. Deutschen Reichspost, der Kgl. Preußischen, Großhzl. Hessischen und Großhzl. Badischen, sowie der Italien. Staatsbahnen und Lieferantin der Kaiserlichen Marine, der Königlich Bayrischen, Königl. Sächsischen, Königl. Württembergischen und Großhzl. Oldenburgischen Staatseisenbahnen, der Reichseisenbahnen, sowie anderer hoher Staats- und Gemeindebehörden.

Lieferungen nach England. Frankreich, Holland, Italien, Schweiz usw.

Im Eisenbahn-Verkehrs- und Baumuseum in Berlin ist eine auswechselbare Fahrplantafel „Marke Gladiator" dauernd ausgestellt.





„Gladiator"-Emailschild
aus einem Stück gearbeitet
4 m lang, 1 m hoch.

Gewölbt oder flach ausgeführt. Bei flacher Ausführung sind Staubablagerungen und Reflexwirkungen vermieden. Irgendwelche Schrifterneuerungen sind dauernd unnötig, da Schild und Schrift garantiert wetterbeständig sind.

Moderne Pumpmaschinen von Weise & Monski, Halle a. S.

Den großen Aufschwung, den unsere deutsche Maschinenindustrie in den letzten Jahrzehnten zu verzeichnen hatte, verdankt sie mit in erster Linie der Spezialisierung. Zu denjenigen Firmen, die den Wert einer weitgehenden Spezialisierung schon frühzeitig erkannten, gehört die *Maschinenfabrik Weise & Monski, Halle a. S.* Im Jahre 1872 begründet, beschränkte sie ihre Tätigkeit bald auf den Bau und Vertrieb von Pumpen aller Art und erzielte damit derartige Erfolge, daß ihre Werkstätten von Jahr zu Jahr vergrößert werden mußten. Heute verfügt sie über ein Personal von mehr als 1100 Angestellten, sowie über 14 Filialen in allen Teilen Deutschlands und im Auslande.

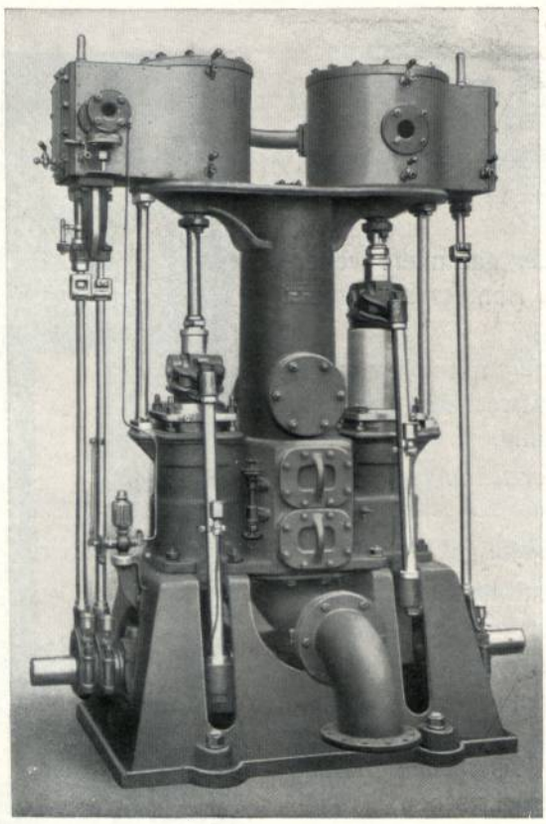


Abb. 1. Freistehende Kompound-Plunger-Dampfpumpe.

Eine Pumpentype, die von der genannten Firma seit Jahrzehnten gebaut wird, ist die von ihr mit dem Namen Duplex-Pumpe bezeichnete schwungradlose Dampfpumpe, deren Konstruktionseinzelheiten für fast alle inländischen Konkurrenzfirmen vorbildlich geworden sind. Dabei ist die Bedeutung dieses Zweiges ihrer Fabrikation für die Firma eine derartige geblieben, daß sie in den letzten Jahrzehnten jährlich nicht viel weniger als 3000 Duplex-Pumpen zur Ablieferung hat bringen können, gerechnet von den kleinsten Kesselspeisepumpen bis zu mehrhundertpferdigen Pumpmaschinen.

Neben diesen schwungradlosen Duplex-Pumpen bauen Weise & Monski liegende und stehende Dampfpumpen mit Schwungrad. Von letzteren, die mit Vorliebe für Wasserstationen Verwendung finden, sind im Laufe der letzten Jahre allein ungefähr 50 Stück an die deutschen Eisenbahn-Verwaltungen geliefert worden.

Eine zweite Abteilung des Werkes beschäftigt sich mit dem Bau von Kurbelpumpen für Riemen- und Motorantrieb. In diese Abteilung gehören auch die von der Firma gleichfalls gebauten Rohrbrunnenpumpen, die, wie alle übrigen Pumpentypen der Firma, in den Anlagen deutscher und ausländischer Eisenbahn-Verwaltungen mit bestem Erfolge arbeiten.

Vollkommen getrennt vom Bau vorstehender Pumpen ist die Fabrikation von Zentrifugalpumpen, die, dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechend, als Hoch-, Mittel- und Niederdruckpumpen ausgeführt werden. Nachdem die Zentrifugalpumpe auch in die Betriebe der Eisenbahn-Verwaltung Eingang gefunden hat, sind von Weise & Monski wiederholt derartige Pumpen geliefert worden. Es sei hierbei an die Wasserversorgungsanlage für den Bahnhof Hagen erinnert, für die Weise & Monski vier Hochdruck-Zentrifugal-Pumpen für eine Gesamtleistung von ca. 500 cbm pro Stunde ausgeführt haben, ferner an die Lieferungen für das neue Wasserwerk am Potsdamer Bahnhof und für die Wasserstation Halensee. Diese Anlagen sind in den Fachzeitschriften ausführlich beschrieben worden, so daß ein weiteres Eingehen auf die Einzelheiten derselben sich erübrigt.

Allgemein soll noch bezüglich der Weise & Monskischen Fabrikate erwähnt werden, daß sämtliche Pumpen auf wissenschaftlicher Grundlage unter Berücksichtigung der reichen praktischen Erfahrungen der Firma konstruiert und aus bestem zweckentsprechenden Material unter weitgehender Verwendung von Spezialmaschinen hergestellt werden, und daß keine Pumpe zum Versand gelangt, bevor nicht durch längere Versuche auf dem Probierstand festgestellt worden ist, daß sie den vertraglichen Anforderungen entspricht.

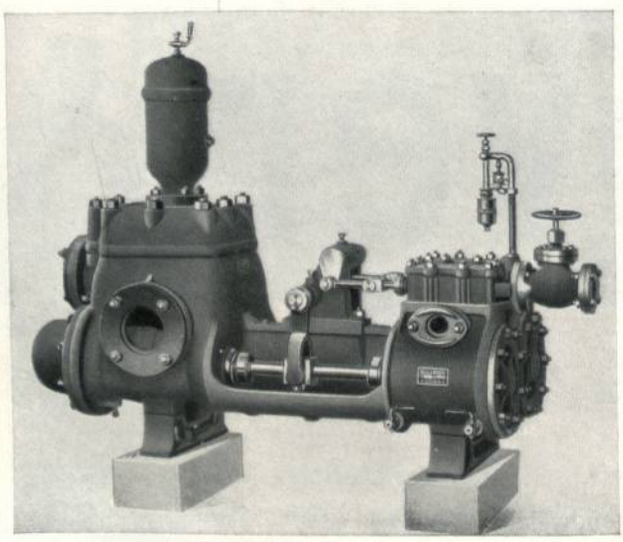


Abb. 2. Direkt- und vierfachwirkende Duplex-Dampfpumpe Modell J mit innenliegenden Plungerstoffbüchsen.

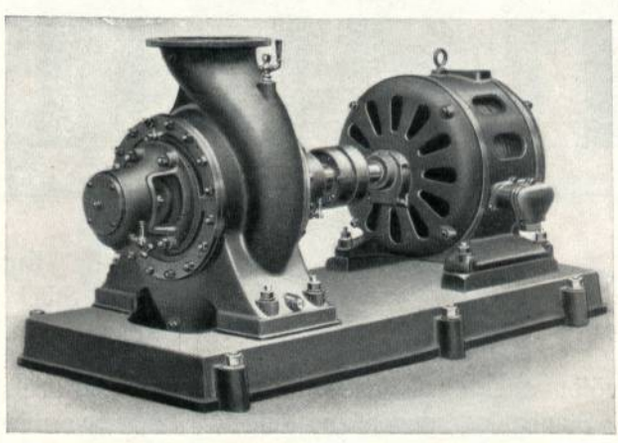
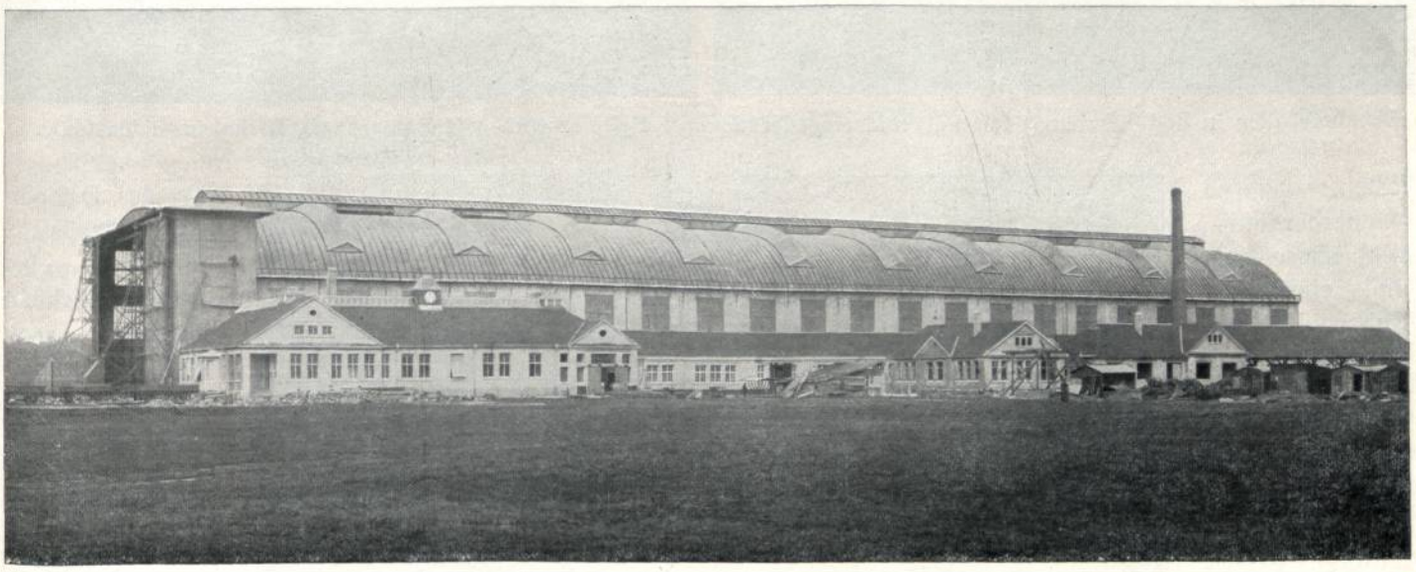


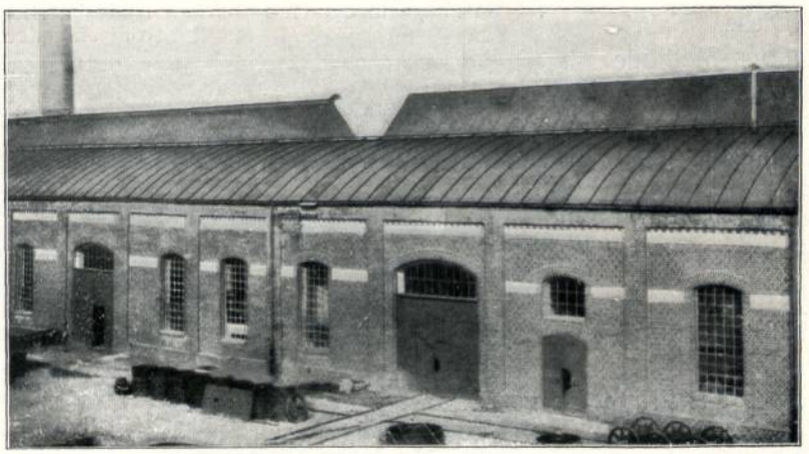
Abb. 3. Leitradlose Niederdruck-Zentrifugalpumpe Type C, für große Leistungen, direkt gekuppelt mit Elektromotor.

Ruberoid-Bedachung bei Eisenbahn-Bauten.

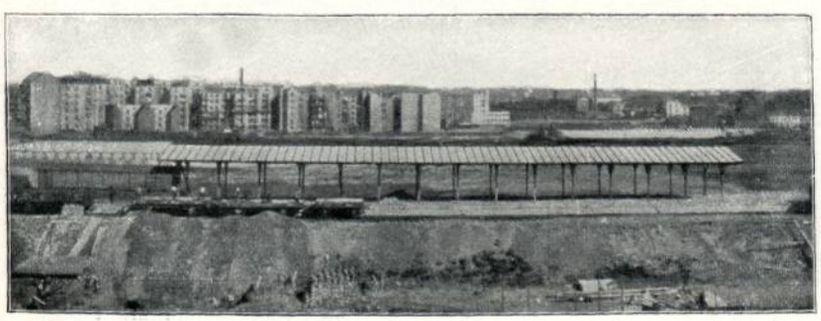


Doppelballonhalle der Luftschiffbau-Zeppelin G. m. b. H., Friedrichshafen.
Länge 186 m, Breite 46 m, Höhe 26 m. — Rotes Ruberoiddach, Eindeckung auf Beton.

Die Frage der Dacheindeckung gehört bei allen Eisenbahnbauten mit zu den Wichtigsten; denn gerade bei Eisenbahnbauten werden an ein Bedachungsmaterial besonders hohe Anforderungen mit Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe der Rauchgase und Säuren gestellt. Metalldächer, besonders Wellblechdächer, die vielfach verwendet wurden, haben sich größtenteils nicht bewährt. Schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit wurden kostspielige Umdeckungen erforderlich. In allen Fällen jedoch, wo Ruberoid bei Eisenbahnbauten Verwendung fand, hat dieses Material befriedigt, und die Folge hiervon war, daß



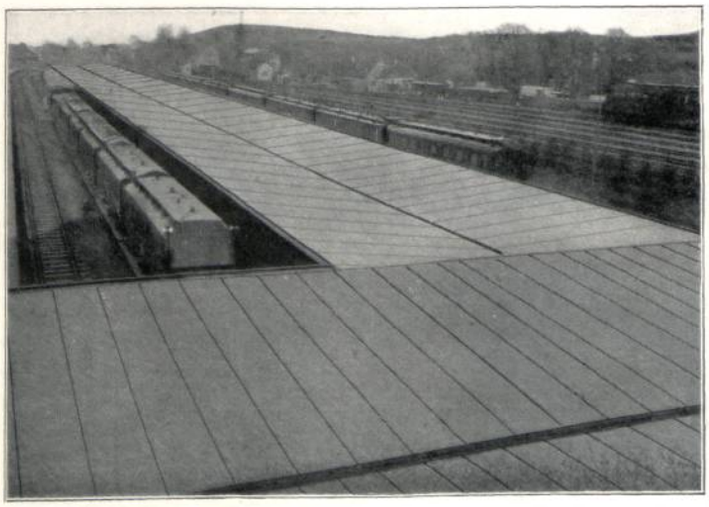
Kesselschmiede auf Bahnhof Hoyerswerda. Im Auftrage des Kgl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes Hoyerswerda mit Ruberoid auf Beton eingedeckt.



Bahnsteighalle Rothenburgsort, Hamburg. Mit Ruberoid eingedeckt.

seit mehr als einem Jahrzehnt immer mehr und mehr Ruberoid bei Eisenbahnbauten als Bedachungsmaterial zur Verwendung gelangt ist. So befinden sich allein auf hunderten von Stationen der Königlich preußischen Staats-Eisenbahnen Ruberoiddächer, und diese ausgebreitete Verwendung ist der Beweis für die in der Praxis erfolgte allseitige Bewährung.

Ruberoid besitzt als Basis eine vorzügliche Wollfilzpappe, die mit der wasser-



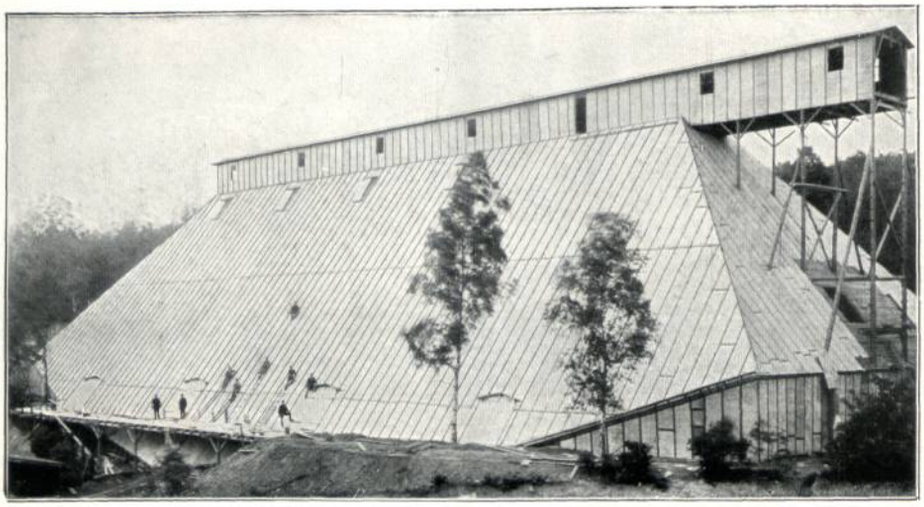
Bahnhofshallen in Bad Harzburg. Mit Ruberoid eingedeckt.



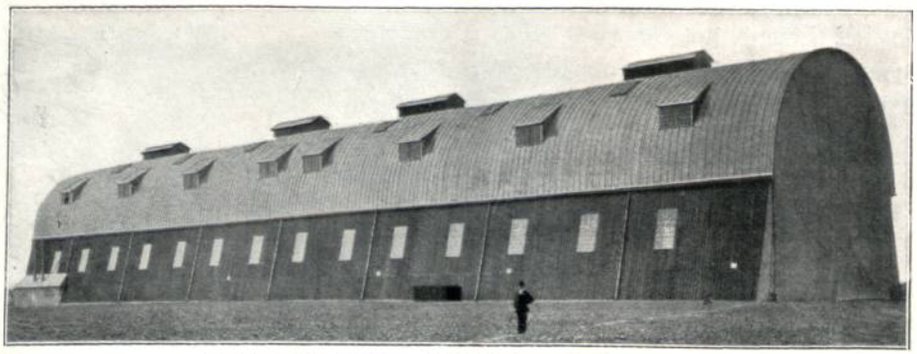
Kgl. Verkehrs- und Baumuseum, Berlin, Invalidenstraße. Mit Ruberoid eingedeckt.

festen, dauernd wetterbeständigen, säurefesten und elastischen Ruberoid-Komposition in weicher Konsistenz zunächst imprägniert und darauf mit derselben Komposition in härterer Konsistenz auf beiden Seiten überzogen ist.

Diese Fabrikations-Methode ist von eminenter Bedeutung und bedingt die langjährige Haltbarkeit des Fabrikats, ohne irgendwelche Anstriche, wie ebenfalls dadurch in einfacher Lage bereits das Prinzip des Doppelpappdaches, nämlich eine weiche Schicht zwischen zwei äußeren Schutzschichten erfüllt ist.

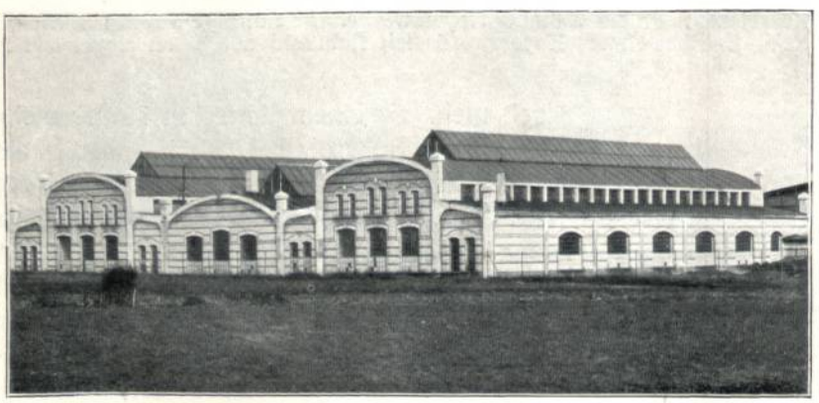


Salzmagazin der Gewerkschaft Hildesia, Dieckholzen bei Hildesheim. Mit Ruberoid eingedeckt.

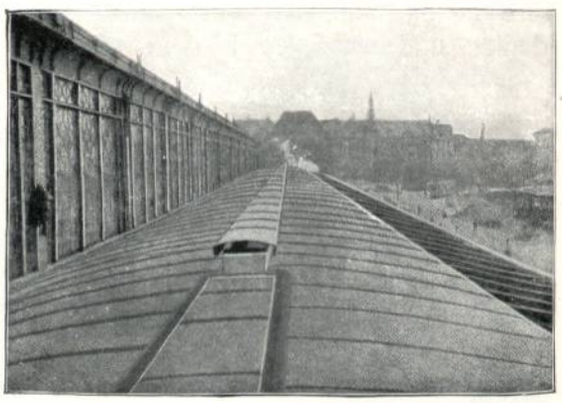


Ballonhalle Gotha. Mit Ruberoid eingedeckt.

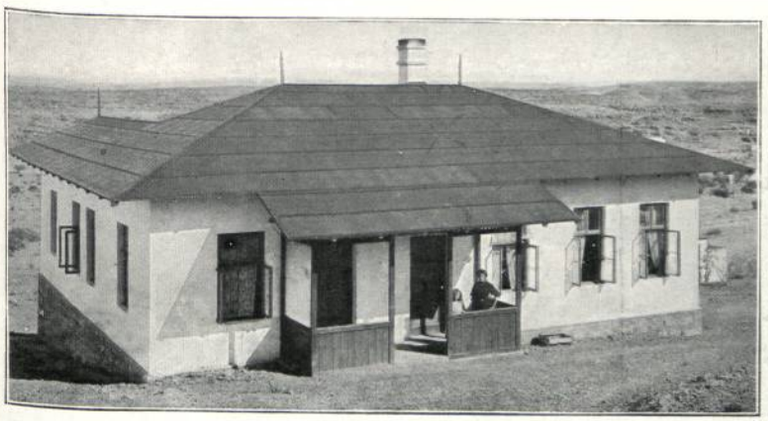
Die weiche innere Masse wird in einem gewissen Überschuß dem Rohmaterial eingewalzt, weil sie nicht nur dessen Nahrung für eine lange Reihe von Jahren darstellt, sondern weil das Ruberoid dadurch auch so elastisch gemacht wird, daß es, ohne zu reißen, den Bewegungen der frisch verlegten, nicht absolut



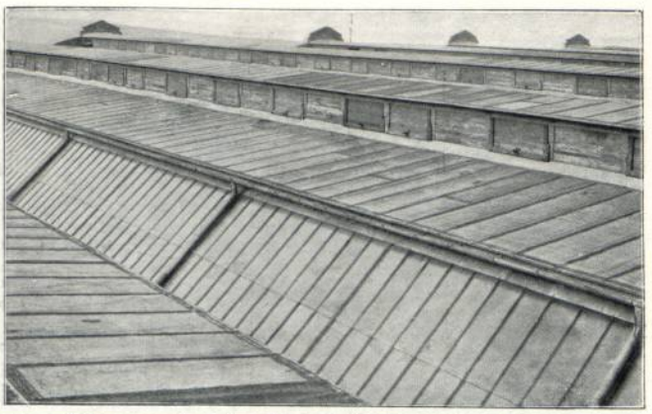
Eisenbahn-Reparaturwerkstätte auf Bahnhof Rostock i. M. Mit Ruberoid, auf Beton eingedeckt.



Erweiterungsbau am Hauptbahnhof Altona. Mit Ruberoid eingedeckt.



Eisenbahngebäude auf Station Seeheim der Strecke Lüderitzbucht—Keetmannshoop, Deutsch-Südwestafrika. Mit Ruberoid eingedeckt.



Wagenwerkstatt auf Bahnhof Oppeln i. Schles. ca. 8500 qm im Auftrage der Königl. Eisenbahn-Direktion Kattowitz O/S. mit Ruberoid eingedeckt.

trockenen Schalung folgen kann.

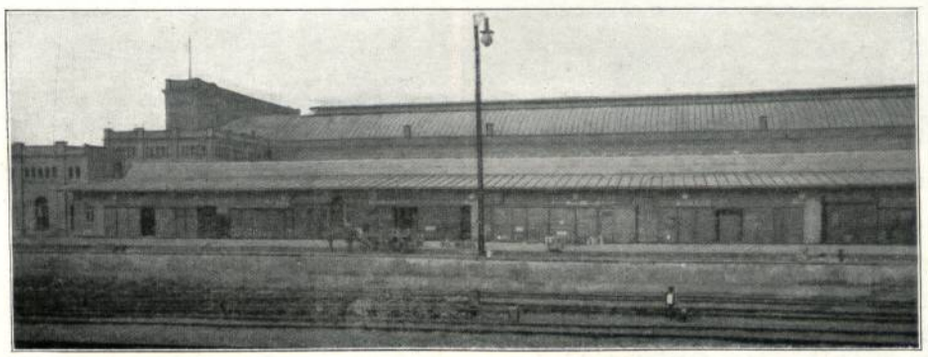
Die äußere Schicht des Ruberoid stellt eine von flüchtigen Ölen befreite, nicht austrocknende, amorphe und poren freie Substanz dar, deren hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen jahrelange, atmosphärische Einflüsse dadurch bedingt wird, daß diesen letzteren bei dem gänzlichen Mangel an Poren keinerlei Angriffspunkte geboten werden.

Ruberoid kann, da es selbst bei der größten Sonnenhitze nicht austropft, sowohl auf steilsten, selbst senkrechten Flächen verlegt werden, wie es andererseits jedoch auch auf flachen Dächern und besonders als Ersatz für Holzzement, verlegt wird, da es in hohem Grade gegen Hitze und Kälte isoliert und unbeschadet begangen werden kann.

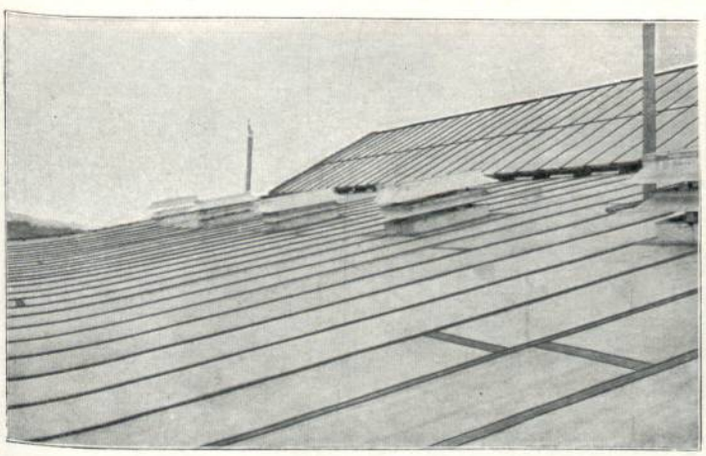
Ein wichtiges Moment für die vielseitige Verwendungsmöglichkeit des Ruberoid-Bedachungsmate-



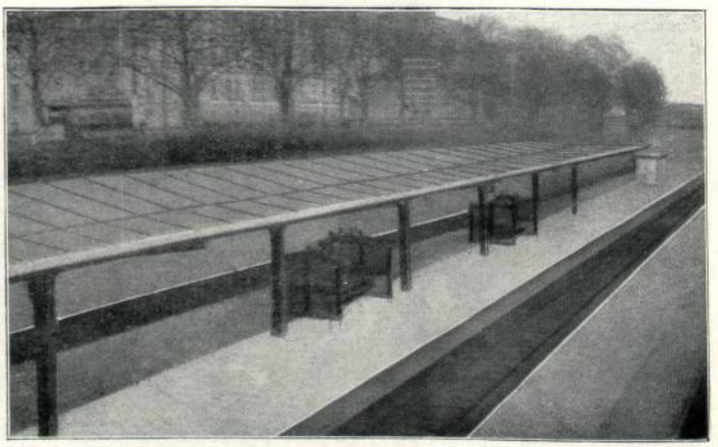
Stationsgebäude der Staatsbahn in Swakopmund, Deutsch-Südwestafrika. Mit Ruberoid eingedeckt.



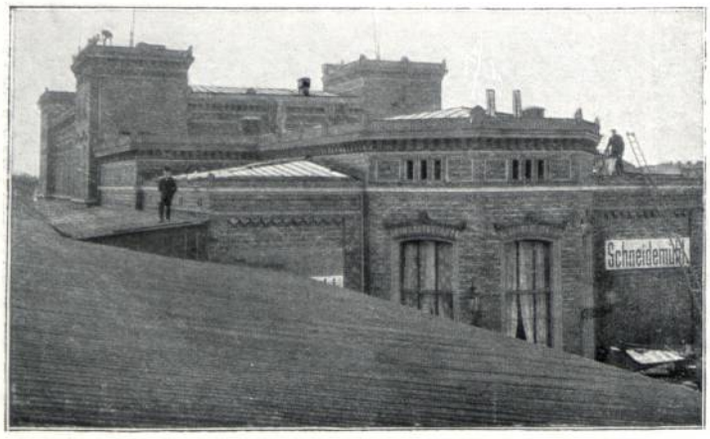
Hannoverscher Bahnhof, Hamburg. Neuer Eilgutschuppen und westliche Halle des alten Bahnhofs mit Ruberoid eingedeckt.



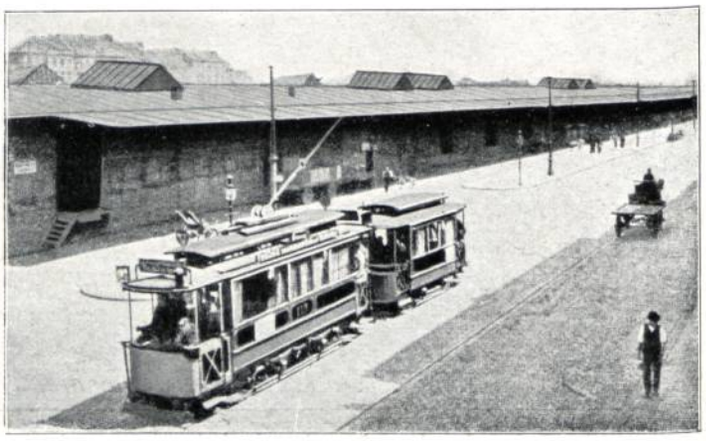
Wagenreparaturschuppen auf Bahnhof N.-S. Weiche. Im Auftrage des Königl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes II, Flensburg, mit Ruberoid eingedeckt.



Bahnsteigüberdachung auf Bahnhof Danzig-Petershagen. Im Auftrage des Königl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes Danzig mit Ruberoid rot eingedeckt.



Empfangsgebäude auf Bahnhof Schneidemühl i. Posen.
Im Auftrage des Kgl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes I die Zinkdächer entfernt und mit Ruberoid eingedeckt.



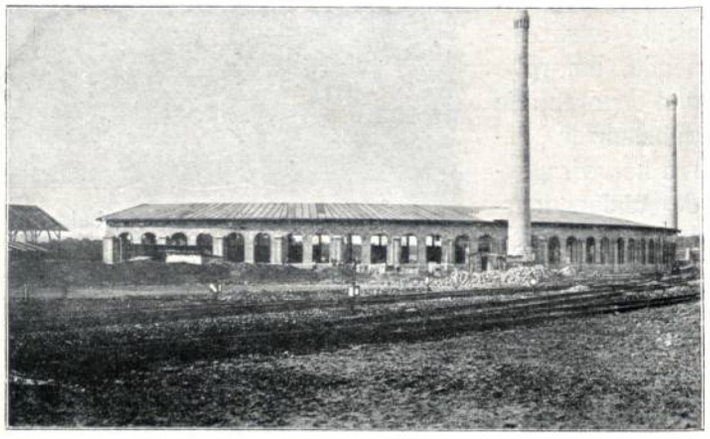
Güterschuppen Hamburg.
Altes Teerpappdach, im Auftrage des Kgl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes Hamburg, mit Ruberoid überklebt (ca. 10000 qm).

rials ist die verschiedene Färbung, in der das Material geliefert wird. Ruberoid wird nämlich außer in dunkelgrauer Originalfarbe auch rot und grün fabriziert, und zwar handelt es sich hierbei nicht etwa um nachträgliche Anstriche, sondern um eine während der Fabrikation vorgenommene Färbung des äußeren Überzuges. Die Färbung bleibt dauernd wetterbeständig und das Material besitzt hierdurch Anpassungsmöglichkeit an jede Landschaft. Abgesehen hiervon kann Ruberoid, wenn dieses gewünscht wird, auch mit jeder guten Ölfarbe in jeder Tönung gestrichen werden.

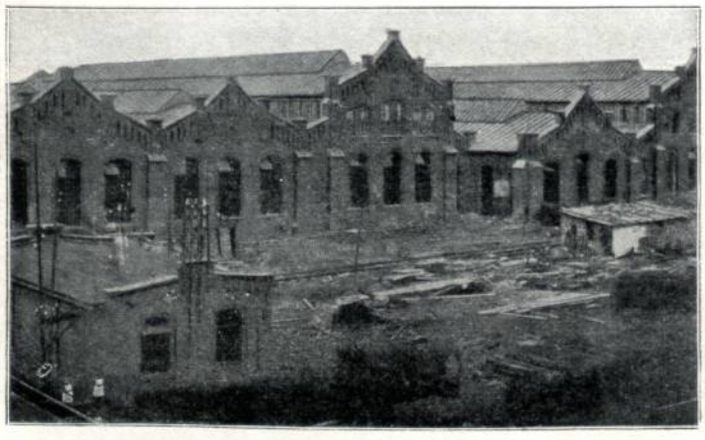
Wenn kurz resumierend erwähnt wird, daß Ruberoid dauernd absolut wetterbeständig und sturmsicher ist, daß es bei größter Sonnenhitze nicht abtropft, daher dauernd saubere Dächer gewährleistet, daß es ferner infolge seines leichten Gewichtes auch nur eines leichten Dachstuhles bedarf, daß das Material in langen Jahren keiner Unterhaltungsanstriche bedarf, daß es



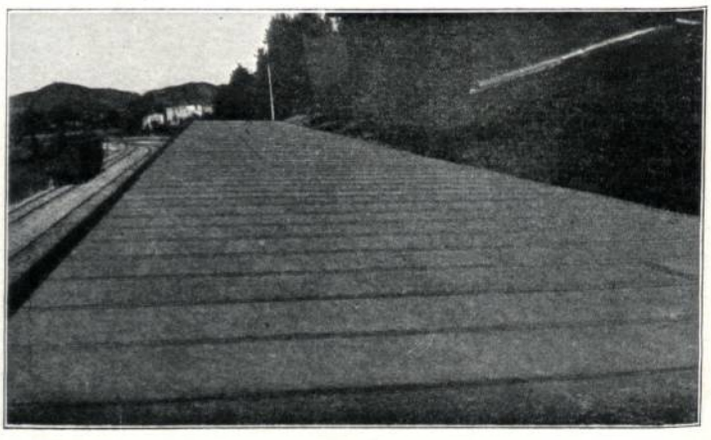
Lokomotivschuppen auf Bahnhof Schneidemühl.
ca. 5000 qm mit Ruberoid eingedeckt.



Kgl. Eisenbahn-Bauabteilung III, Frankfurt a. M. Lokomotivschuppen auf dem neuen Ostbahnhof. Mit Ruberoid eingedeckt.



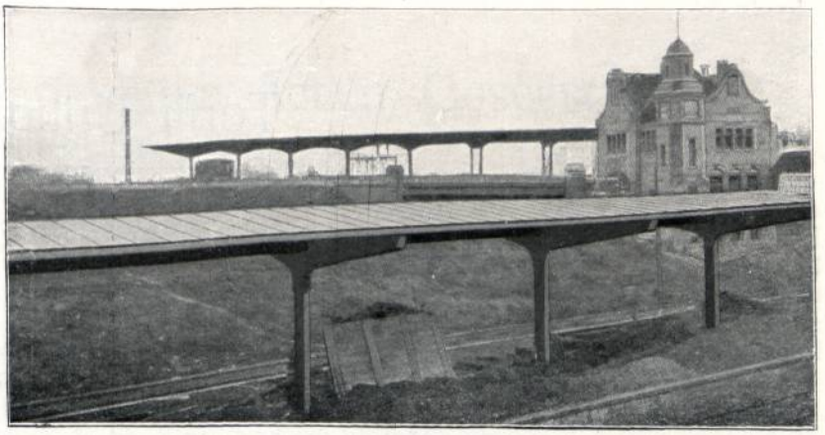
Werkstättengebäude Leinhausen. Auf Veranlassung der Kgl. Eisenbahn-Direktion Hannover mit Ruberoid eingedeckt. Dachfläche ca. 8300 qm.



Bahnsteighalle Warmbrunn.
Im Auftrage des Kgl. Eisenbahn-Betriebs-Amtes Hirschberg, mit Ruberoid 2 eingedeckt.



Kgl. Eisenbahn-Bauabteilung Frankfurt a. M. Güterschuppen mit Überladebühne am Neuen Osthafen, Frankfurt a. M. Mit Ruberoid eingedeckt.



Bahnsteighallen Berlinertor, Hamburg. Mit Ruberoid eingedeckt.

in hohem Grade gegen Hitze und Kälte isoliert, und infolge seiner Elastizität alle Anschlüsse an Mauern, Oberlichter, Schornsteine usw. aus Ruberoid unter Ersparung der teuren Zinkanschlüsse hergestellt werden können, dann wird es begreiflich, daß der Gesamt-Jahres-Weltkonsum in Ruberoid das Riesenquantum von mehr als 9 Millionen qm erreicht, und daß Ruberoid seit Jahren nicht nur in Ländern der gemäßigten Zone, sondern auch in allen Ländern der tropischen, subtropischen und Polarzonen als Bedachungsmaterial ausgebreitete Verwendung findet. Ausführliche Broschüren in allen Kultursprachen stehen auf Wunsch zur Verfügung.

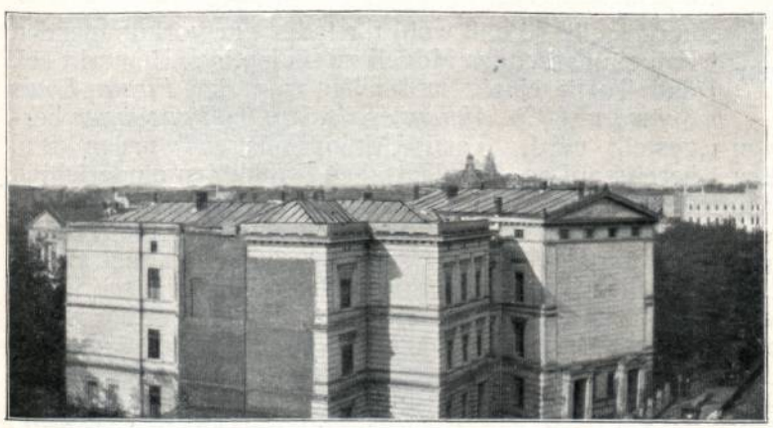
Die Verlegung des Ruberoid-Bedachungsmaterials ist sehr einfach. Sie erfolgt auf Holzschalung oder Beton nach den in jeder Rolle beigefügten Verlegungsanweisungen.

Einige mit Ruberoid eingedeckte Eisenbahn-Gebäude sind nebenstehend abgebildet. Außerdem ist auch die zweifellos großes Interesse bietende große Ballonhalle der Zeppelin-Hallenbau-Gesellschaft m. b. H., Friedrichshafen, abgebildet, deren ca. 10 000 qm große Dachfäche ebenfalls mit Ruberoid eingedeckt ist. Nicht unerwähnt sei an dieser Stelle, daß auch für den bisher ausgeschriebenen Teil der Querbahnsteighallen des Neuen Leipziger Zentralbahnhofes Ruberoid auf Beton zur Verlegung gelangt, ein weiterer Beweis für das große Vertrauen, welches man behördlicherseits dem Ruberoid-Bedachungsmaterial, gestützt auf langjährige praktische Erfahrungen, entgegenbringt.

Ein anderes wichtiges Verwendungsgebiet für Ruberoid ist die Isolierung von Brücken, Tunnels, Unterführungen, Gewölben usw. Die hervorragende Widerstandsfähigkeit des Ruberoid gegen Säure und Laugen, die durch Versuche des Königl. Material-Prüfungsamtes, Groß-Lichterfelde bei Berlin, bestätigte außergewöhnlich hohe Elastizität und Zugfestigkeit und dauernde Wasserdichtigkeit lassen das Ruberoid geradezu als das Ideal-Isolierungsmaterial erscheinen. Ausführliche Spezialbroschüren, sowie Muster stehen auf Wunsch jederzeit kostenlos zur Verfügung.

Ruberoid-Gesellschaft m. b. H.

Hamburg 8. (Stammkapital M. 1 000 000.) Berlin W. 50.



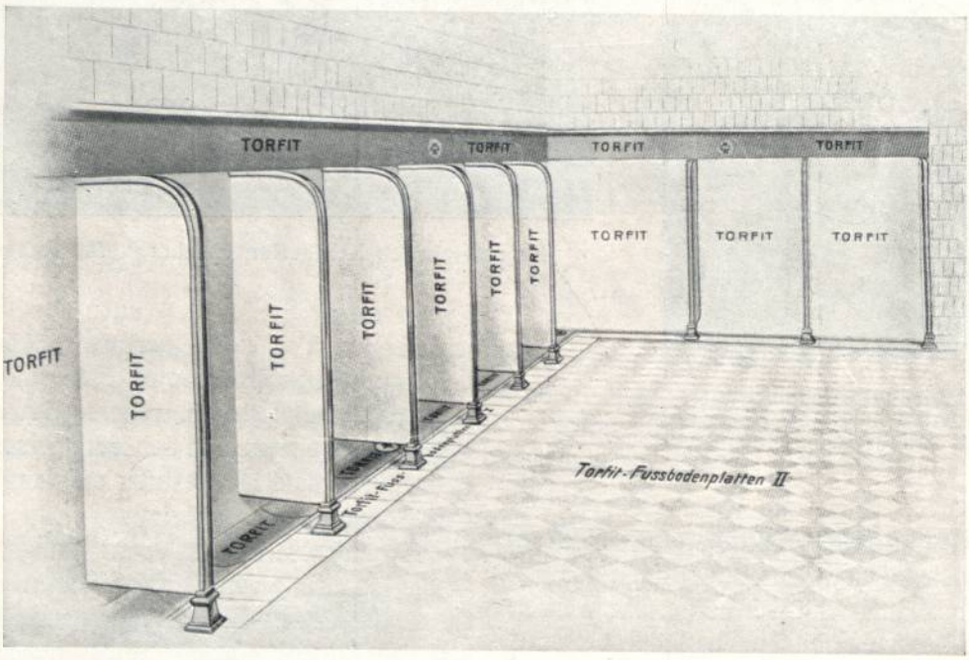
Wohn- und Verwaltungsgebäude Breslau, Freiburger Bahnhof. Schieferdächer durch Ruberoid ersetzt.



Dienstwohngebäude auf Bahnhof Linkuhnen i. Ostpr. Mit Ruberoid doppellagig eingedeckt.

Torfit Urinoirs

(„Torfit"-Desinfektionsplatten D. R. P.)

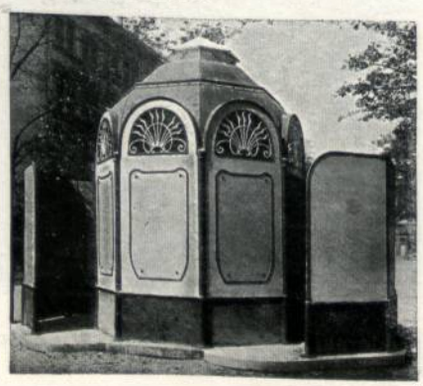


Diese Anlagen bieten in ökonomischer und sanitärer Beziehung sehr große Vorteile.

Eine Torfit-Anlage besteht aus *Gesims, Wandplatten, Rinne,* Schlußstücken, Fußboden und, wenn gewünscht, auch aus Abteilungsstücken, und alle diese Teile sind aus einer steinartigen Masse erzeugt, deren chemische Zusammensetzung eine derartige ist, daß der an den Platten und in der Rinne haften bleibende Urin desinfiziert bezw. neutralisiert wird, wodurch ein Entweichen von Infektionsträgern unmöglich gemacht und jede Ansteckungsgefahr nach größter Möglichkeit beseitigt wird!

Aus diesem Grunde bleibt ein Torfit-Urinoir ohne jede Wasserspülung stets rein und geruchlos.

Die bisher zur Reinhaltung von Urinoirs allgemein gebräuchliche Wasserspülung ist eine ganz enorme und doch eigentlich zwecklose Wasserverschwendung, denn Urin verbindet sich mit Wasser sehr leicht, und der Zersetzungsprozeß der im Urin enthaltenen gesundheitsschädlichen Stoffe wird durch Wasser nicht gehindert, sondern gefördert. Um ein Urinoir mit Wasserspülung geruchfrei zu erhalten, müssen förmliche Wasserfluten den Urin wegschwemmen, und dies kostet bei einem Wasserpreise von nur 10 Pf. pro Kubikmeter pro Stand und Jahr 200 bis 700 M. (Zur Unterhaltung eines Torfit-Standes sind pro Jahr ca. 10 kg Torfit-Extrakt erforderlich, welche 3,90 M. kosten.) Hierzu kommen noch die absolut unvermeidlichen Reparaturkosten an der Wasserzuleitung. Im Winter friert das Wasser-Urinoir zu, eine Torfit-Anlage bleibt selbst bei — 40 ° Réaumur vollständig intakt.



Abgesehen von diesen großen ökonomischen Vorteilen der Torfit-Urinoirs ist es ja an vielen Orten undurchführbar Wasserleitungen für Urinoirs einzurichten, und deshalb findet man noch zu häufig gar arg vernachlässigte, entsetzlich riechende Urinoirs, welche als die gefährlichsten Seuchenherde nicht geduldet werden dürfen.

In Restaurants, Cafés, Schulen, Fabriken, Bahnhöfen, Kasernen, sowie überhaupt an allen Orten, welche von Menschen verschiedener Berufsarten und unbekannten Gesundheitszustandes benützt werden, sind vernachlässigte Urinoirs von den Sanitätsbehörden nicht mehr geduldet, da bekanntlich im Urin viele leicht übertragbare Krankheitsstoffe ausgeschieden werden, auch in solchen unsauber gehaltenen Orten *Scharlach, Diphtheritis, Typhus* sehr leicht verschleppt werden können, wie dies durch ärztliche Autoritäten wiederholt nachgewiesen wurde.

Aus allen diesen Gründen erscheint es vorteilhaft, die billigen Torfit-Urinoirs einzurichten.

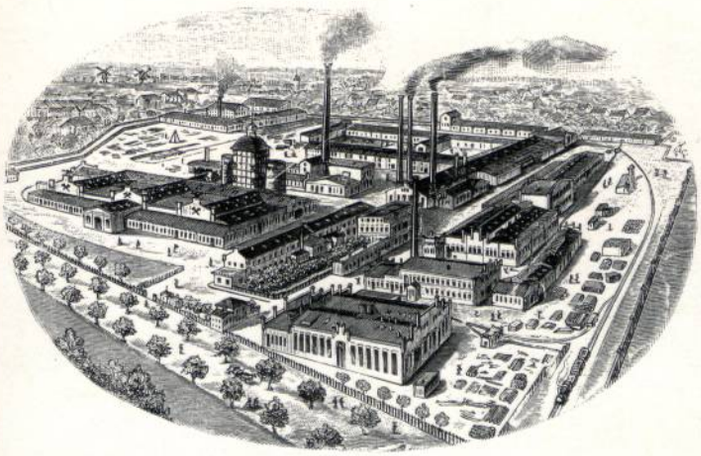
Außer der Anordnung nach obiger Abbildung lassen sich die Torfit-Urinoir-Anlagen in den verschiedensten Ausführungen herstellen. Ebenso lassen sich Sternstände, Zick-Zack-Stände, Fächerstände, Eck- und Einzelstände mit den Torfit-Desinfektionsplatten ganz nach Wunsch herrichten. Zur Abführung des Urins werden die Torfit-Anlagen je nach ihrem Umfange mit der entsprechenden Anzahl Ablauf-Syphons nach dem Triumph-System versehen. Diese Triumph-Syphons werden in ca. 50 Variationen hergestellt, so daß wohl für jeden nur vorkommenden Fall ein passendes Modell zu finden ist. Bemerkt sei, daß Torfit einzig und allein von der *Firma Louis Schwarz & Co. Aktiengesellschaft in Hemelingen* hergestellt wird. Torfit-Urinior-Anlagen wurden u. a. bereits auf ca. 600 deutschen Bahnhöfen eingerichtet, desgleichen auch sehr viele Bedürfnisanstalten in moderner Eisenkonstruktion in einfacher und reicher Ausführung. Torfit-Urinoirs werden von zahlreichen staatlichen und städtischen Behörden vorgeschrieben. — Da in letzter Zeit wiederholt minderwertige Nachahmungen in den Handel gebracht werden, die geeignet sind, den guten Namen des Torfit-Materials in Mißkredit zu bringen, so ist genau darauf zu achten, daß das *richtige* Material nur als „Torfit-Platten" *geführt* wird und ausdrücklich auch nur so anzufordern ist.

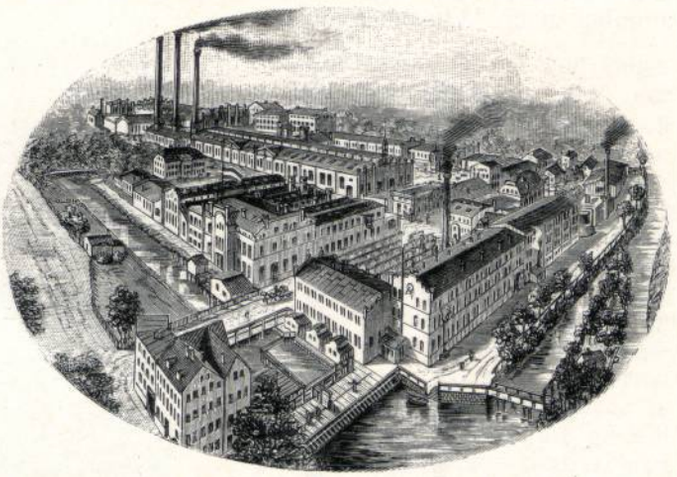


Eisenhüttenwerk Marienhütte Actien-Gesellschaft

(vormals Schlittgen & Haase)

bei Kotzenau in Schlesien.





Die *Actiengesellschaft Marienhütte* besitzt zwei Werke, von denen das eine in *Kotzenau,* Kr. Lüben, und das andere in *Mallmitz,* Kr. Sprottau, gelegen ist.

Das Entstehen der beiden Werke ist darauf zurückzuführen, daß in der Umgegend reichlich Rasenerz vorhanden und eine Verwendung des ebenfalls reichlich vorhandenen Holzes zu erzielen war.

Auf beiden Werken wurden daher Mitte des vorigen Jahrhunderts Hochöfen erbaut, in welchen das Rasenerz, seines hohen Gehaltes an Phosphor und der dadurch herbeigeführten Leichtflüssigkeit wegen mit Holzkohlen verhüttet, das hochwertige Holzkohlenroheisen lieferte.

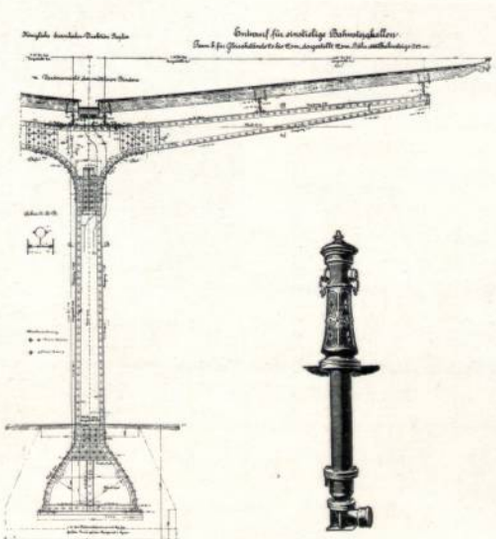
Als dann in späteren Jahren der Hochofenbetrieb in kohlen- und erzreichen Gegenden mit Koks erfolgte und die Herstellung von Holzkohlen infolge besserer Verwertung des Holzes sehr teuer wurde, war die Gewinnung des Holzkohleneisens verlustbringend. Der Hochofenbetrieb wurde deshalb eingestellt, das auf beiden Werken zur Verwendung gelangende Roheisen wurde bezogen und Gießereien mit Kupolofenbetrieb eingerichtet.

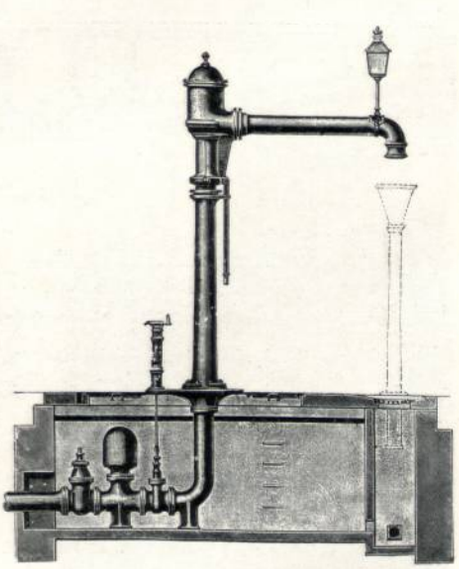
Als die Werke Hochofenbetrieb hatten, wurden gußeiserne emaillierte Poterien und gußeiserne rohe Handelswaren direkt aus dem Hochofen gegossen, während nach dem Übergang zum Kupolofenbetrieb weitere Artikel aufgenommen wurden und die Werke infolge des großen Bedarfes in Gießereiartikeln sich fortgesetzt vergrößerten, so daß heute rund *20 000 000 kg* fertige Gußwaren hergestellt und durchschnittlich ca. *2000* Arbeiter beschäftigt werden.

Die Marienhütte befaßt sich in größerem Umfange mit Lieferungen für die Eisenbahnen in einer ganzen Reihe von Artikeln, von denen wir hier nur die wichtigsten hervorheben wollen:

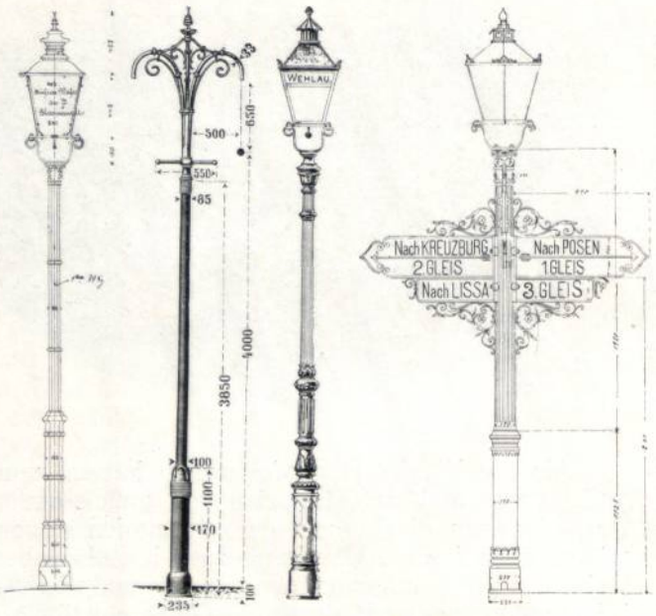
Komplette Einrichtungen von Wasserversorgungen für Bahnhöfe, bestehend in den Hochbehältern (Intze-Behälter) mit Dachkonstruktion, Rohrleitungen, Ventile, Hydranten, Wasserkräne in normalen und anderen Modellen. Alle diese Kräne und Hydranten sind frostfrei, d. h. sie werden mit Entleerung versehen, je nach Wunsch selbsttätig oder von Hand zu bedienen.



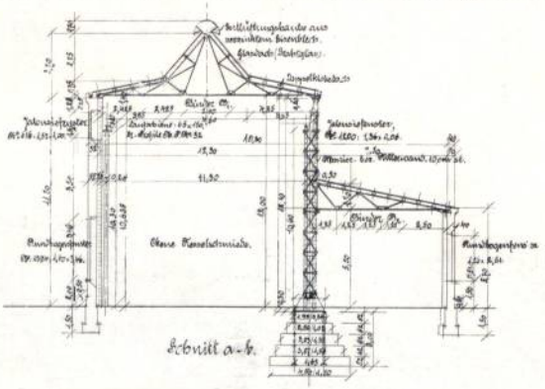


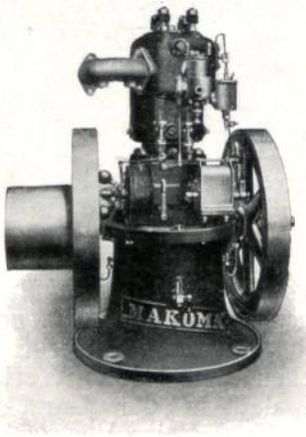


Außer der Bewässerung liefert die Marienhütte auch Beleuchtungsgegenstände für Bahnhöfe, bestehend in Kandelabern, Wandarmen und Laternen für stehendes und Hänge-Gaslicht, sowie für Petroleum- und elektrischer Beleuchtung. Die Laternen für Petroleumbeleuchtung werden auf Wunsch in den Scheiben mit Stationsangaben versehen. Ebenso werden Kandelaber mit Stations- und Reiserichtungsangaben nach Wunsch geliefert.



Wasserleitungs- und Kanalisationsartikel jeder Art, als: Schieber, Hydranten, Brunnenständer, Dach- und Trottoirrinnen, Regenkasten, Sandfänger, Wasserverschlüsse mannigfachster Art,

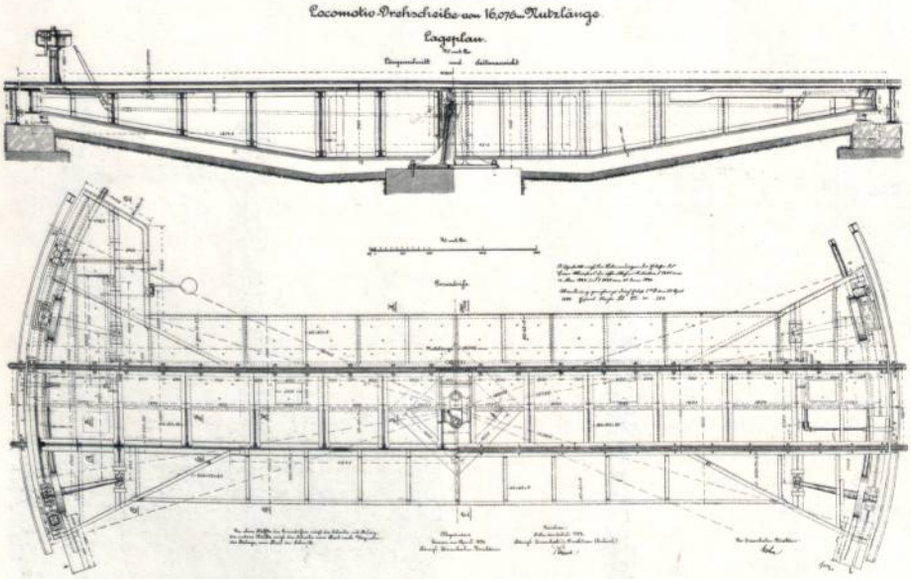




Ferner stellt die Marienhütte her: Drehscheiben jeder Größe mit Hand- oder Motorbetrieb nach Normalien der Staatsbahnen. Außerdem werden geliefert: Eisenkonstruktionen für Bahnsteighallen, Brücken und Übergänge, Bedachungen aller Art, Rauchfänge für Lokomotivschuppen in Guß- und Schmiedeeisen.

An allgemein interessierenden Fabrikaten seien erwähnt: der besonders vorteilhaft, billig und ohne Wartung arbeitende *Makoma-Motor* und vollständige Transmissionsanlagen aller Art.

Radiatoren und Rippenheizkörper für Dampf und Warmwasserheizungen, Trockenanlagen etc.



Schmutz- und Fettfänge (Gullies), Rinnstein-Rostkasten mit und ohne ein- oder mehrfachen Wasserverschlüssen, Deckplatten, Einsteigekasten etc. etc.

Armaturen und Apparate für Gasanstalten als: Ofen-Armaturen, Retortenköpfe, Retortenverschlüsse, Steigeröhren, Teer-Vorlagen, Kondensatoren, Skrubber, Hähne, Schieber etc.

Armaturen und Apparate für diverse gewerbliche Anlagen als: Feuergeschränke, Aschkasten, Ankerbalken, Ankerscheiben, Roststäbe, Rostbalken, Treppenroste, gußeiserne Reservoirs etc.

Pumpen, als: Brunnen-, Straßen- und Jauchepumpen, emaillierte Pumpenausgüsse und andere Pumpenteile.

Treppen, Wendel- und Podest-Treppen.

Säulen, einfache, verzierte und Schaufenstersäulen.

Heizöfen, Meidinger Öfen zum Heizen von einem oder mehreren Räumen, desgleichen für Krankenhäuser, als: Rund-, Füll-, Regulier- und Einsatzöfen etc.

Emaillierte Poterien und Sanitäts-Utensilien als:

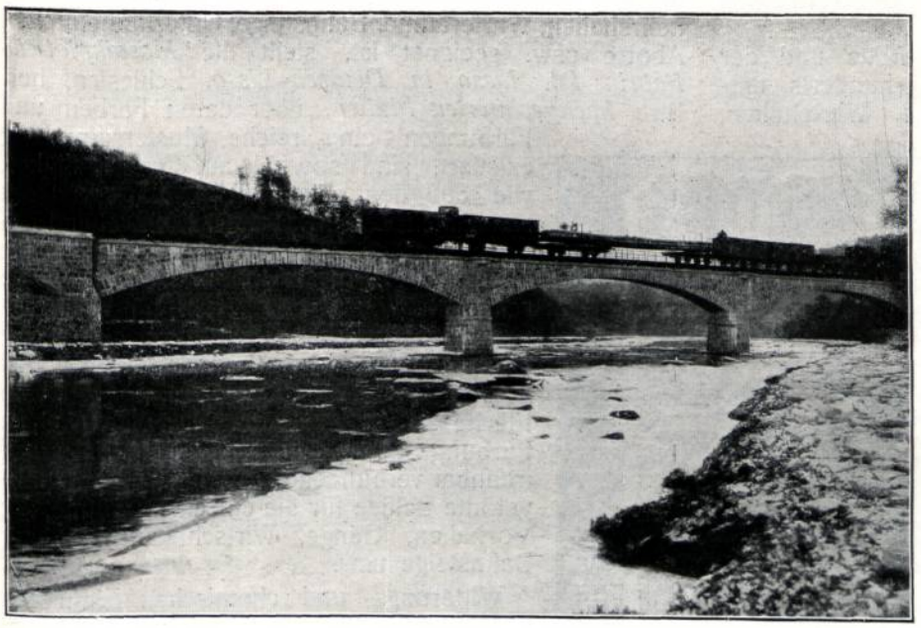
Kochgeschirre, Kessel, Wasserpfannen, Pferdekrippen, Kuh- und Schweinetröge, Viehtränkbecken, Küchenausgüsse, Wandbrunnen, Pissoirs, Klosetts und Geruchverschlüsse, roh und emailliert, Waschbecken, Waschtische, besonders auch solche für Eisenbahnwerkstätten, Badewannen, weiß oder andersfarbig emailliert, Badeöfen-Unterteile und Bekrönungen.

Molkerei-Artikel als:

Kühler verschied. Systeme, Kühlbassins, Rahmtonnen, Rahmstangen, Kühl- bezw. Wärmezylinder, Rahm-, Quark-, Milch-, Melk- und Maßeimer, Siebe aller Art, Käseformen, Eis-, Kühl- und Sternzylinder, Rahmprober, Rahmlöffel, Schalen, Milchsatten, Transportkannen, kompl. Milchverkaufswagen.

Dampfkessel, Brückenbau und Dachkonstruktionen, geschweißte und genietete Blecharbeiten.

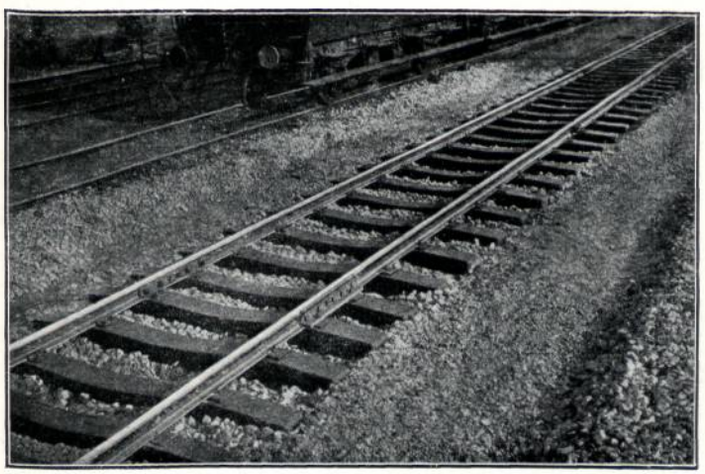
Zementbaugeschäft Rud. Wolle, Leipzig.



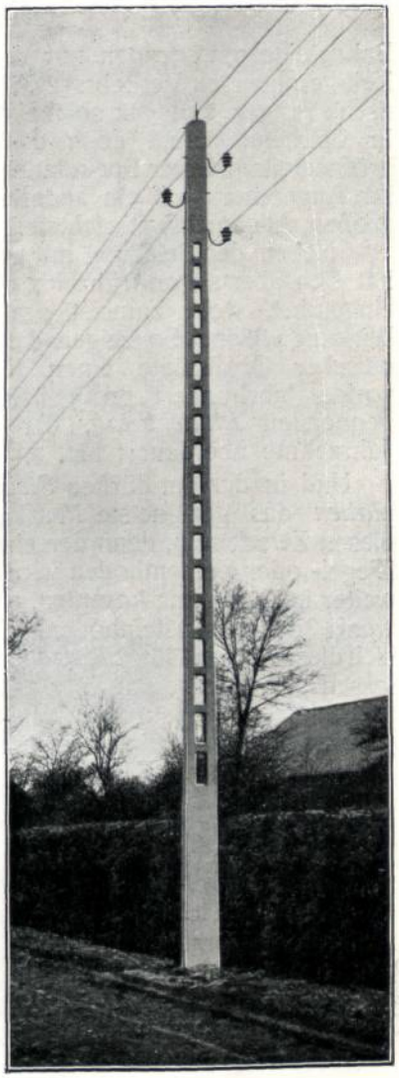
Vor fünfzehn Jahren gegründet, d. h. zu einer Zeit, da man der Beton- und Eisenbetonbauweise noch allgemeines Mißtrauen entgegenbrachte, hat sich das *Zementbaugeschäft Rud. Wolle, Leipzig,* trotz aller Widerstände zu einem der allerersten deutschen Häuser der Branche entwickelt und ist heute in der Lage, allen Anforderungen gerecht zu werden, die man an seine Leistungsfähigkeit stellt. Solange die Firma besteht, hat sie ihre Kräfte auch in den Dienst der Eisenbahn gestellt und durch konstruktiv mustergültig durchgebildete, einwandfrei ausgeführte Eisenbahnbrücken, Viadukte, Bahnüber- und Unterführungen, Hallenbauten, Eisenbetondecken usw. mit teilgenommen an der Vervollkommnung des deutschen Eisenbahnwesens.

Überlegungen und Versuche zur Verbesserung der heute — infolge der Einführung des elektrischen Betriebes usw. — wesentlich stärker als früher beanspruchten Materialien der Bahnen führten die Firma zu zwei interessanten Neuerungen, zur Asbestonschwelle und zum Saxonia-Mast.

Die Asbestonschwelle, eine Eisenbetonschwelle für Vollbahnen, Kleinbahnen, elektrische Bahnen usw., mit elastischen Schienenauflagern zu einem homogenen Ganzen vereinigt, vermeidet bei den Vorzügen der Holzschwelle deren Nachteile: sie ist schraub- und nagelbar, besitzt auch die Elastizität der Holzschwelle, fault aber nicht, ist vielmehr unvergänglich. Sie braucht also nicht ausgewechselt zu werden und liegt im übrigen wegen ihres größeren Eigengewichtes viel sicherer als Holzschwellen. Diesen letzteren Vorzug hat sie auch gegenüber eisernen Schwellen, denen sie weiter durch das Nichtrosten und das ruhige, gleichmäßige Fahren der Züge infolge ihrer Elastizität stark überlegen ist.



Der Saxonia-Mast, ein Eisenbetonmast für elektrische Stark- und Schwachstromleitungen, der unvergänglich ist, also keiner Unterhaltung bedarf (nicht imprägniert oder gestrichen zu werden braucht), für den Monteur ohne Hilfsmittel besteigbar, dabei konstruktiv durchaus sicher ist, auch ein architektonisch schönes und gefälliges Aussehen besitzt, hat sich infolge dieser kurz angedeuteten Vorzüge in Deutschland und im Auslande viele Anhänger erworben und ausgedehnte Anwendung in allen Staaten gefunden. Auch seine Einführung ist der Firma Wolle als Verdienst anzurechnen.

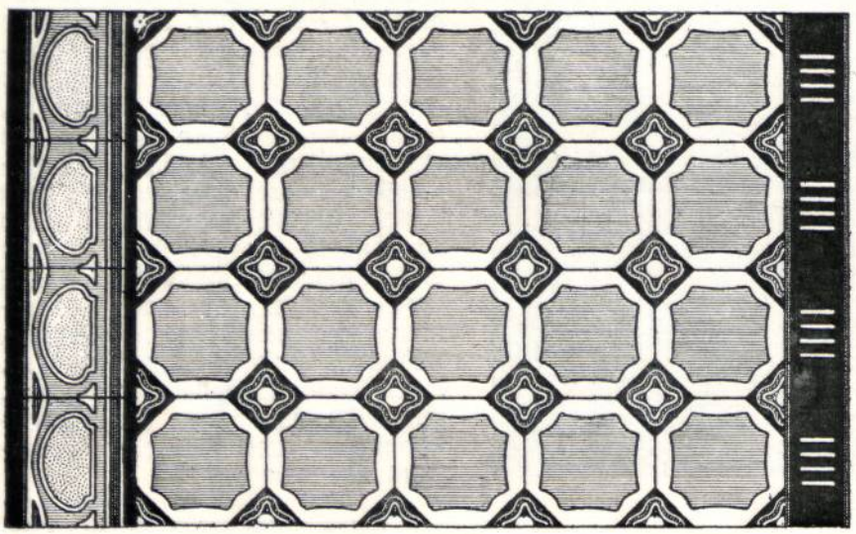


Mosaikplatten-Fabrik Dt.-Lissa, Deutsch-Lissa, Schlesien.

Moderne Fußbodenbeläge.

Eine rein praktische Frage schafft der *Bodenbelag,* wenigstens für solche Flächen, welche der allgemeinen Benutzung überlassen bleiben.

Die mit dem Eisenbahnbau der Mitte und der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts entstandenen Hochbauten, wie Bahnhöfe, Wartehallen,



Bahnsteige usw. trugen nur den für die eisenbahnlose Zeit genügenden Verkehrsverhältnissen Rechnung, praktische Fragen und gar solche der Hygiene kamen nicht in Betracht, zumal doch das neueste Verkehrsmittel größtenteils privater Spekulation überlassen war, welche ihr Augenmerk auf ein anderes Wohl als auf das der großen Allgemeinheit richtete.

Neben der Belegung mit gewöhnlichen Backsteinen hat sich aber schon frühzeitig die Auslegung mit Platten eingeführt, wohl zumeist um der mehr dekorativen Wirkung willen. So zeigen die Bahnhöfe einiger europäischer Großstädte einen für das vorige Jahrhundert großgehalten zu nennenden *Plattenbelag,* der schon Jahrzehnte überdauert hat.

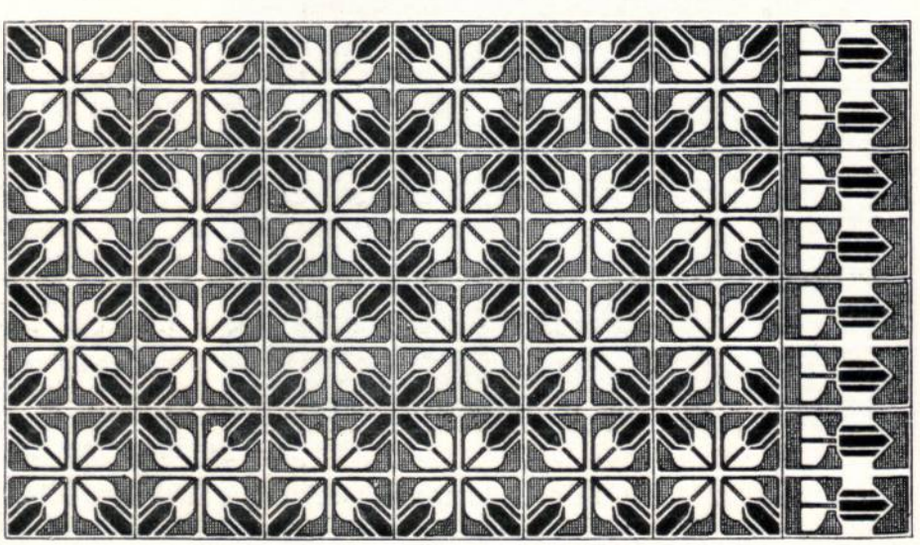
Und in der Tat dürften *Steinzeugplatten* das geeignetste Material für diesen Zweck sein, denn der eintönige Ziegel- oder Zementboden wird kaum weiter in Aufnahme kommen, ebensowenig der Kunststeinboden, obwohl sich dieser färben läßt. *Steinzeugplatten* lassen sich dagegen auch künstlerisch in Einklang bringen mit Architekturgedanken, sie ermöglichen ornamentale und in besonderen Fällen auch figürliche Wirkungen, so daß sie mit Recht die Bezeichnung *Mosaikplatten* führen. Als solche werden sie den Lesern bekannt sein. Allerdings spielt ihre Qualität die wichtigste Rolle. Einen sichtbaren Vorzug gegenüber den Ziegeln, Zementplatten usw. bieten sie in ihrer weit größeren Härte, die selbst in Gängen und Bahnsteigen beinahe jeder Abnützung widersteht. Jede Stauberzeugung wird dadurch voll vermieden.

Eines der besten deutschen Fabrikate, das speziell für den Fußbodenbelag für Bahnhofsbauten, wie Verkehrshallen, Warteräume, Bahnsteige, Untertunnelungen, Aborte usw. geeignet ist, stellt die *Mosaikplatten-Fabrik Dt. Lissa in Deutsch-Lissa,* Schlesien, her. Ihre *hochgesinterten Platten,* über deren Farben und Färbungen eine reiche Mustersammlung existiert, sind sowohl auf Druckfestigkeit wie auf den allgemeinen Härtegrad in staatlichen Versuchsanstalten eingehend geprüft worden und ergaben so günstige Zahlen wie wenig andere Erzeugnisse. Sie schließen also Generationen hindurch Reparaturen glatt aus, ist aber ein Ersatz einmal nötig, wird nie, wie zumeist bei Ziegeln und Zementpflaster, eine größere Fläche aufzureißen sein. Ihre verschiedene Färbung durch mit der Steinschicht untrennbar verbundene Erdfarben gestattet abgetönte Beläge für die einzelnen Räume, der Vorhallen, Gänge, Wirtschaftsräume, der Bahnsteige usw.

Witterungs- und chemischen Einflüssen gegenüber, sofern diese überhaupt in Betracht kommen, sind bestgesinterte Steinzeugplatten absolut unempfindlich. Dabei ist in leichtester Weise ihre Reinigung möglich, ein Faktor, den in epidemischen Zeiten kein anderer an Wichtigkeit übertrifft.

Das genannte Schlesische Fabrikat ist zudem in reichstem Maße für sofortigen Bedarf stets vorrätig und hat sich gerade in Gebäuden für öffentliche Zwecke ausgezeichnet bewährt, so haben unter anderen die Erzeugnisse der genannten Fabrik für die *große Verkehrshalle des Hauptbahnhofs in Breslau* für die *Hamburger Vorortbahnhöfe Veddel und Tiefstaak* wie auch auf dem *Lloyddampfer „Prinz Friedrich-Wilhelm“* Verwendung gefunden.

Die Fabrik wurde gegründet im Jahre 1887, *ist 1911 in großzügiger Weise neugebaut und erzielt eine Produktion von weit über 200 000 qm pro Jahr.* Über weitere ausgeführte Bahnhofs- wie überhaupt öffentliche Bauten stehen Referenzen bereitwilligst zu Diensten. Naturmuster und Kostenanschläge werden unentgeltlich abgegeben.



JOSEPH VÖGELE, MANNHEIM a. Rh.

Spezialwerkstätten für den Bau von

Weichen, Herzstücken, Kreuzungen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Rangierwinden, Spills, Waggonszugmaschinen, Weichen- und Signalsicherungsanlagen.

Berlin — Hamburg — Magdeburg — Cöln — Frankfurt a. M. — Stuttgart — München — Metz — Straßburg Mülhausen i. E. — Zürich — Mailand — Rom — Paris — Porto — Barcelona — Brüssel — Bukarest — Sofia — Konstantinopel — Rotterdam — Stockholm.

Die Firma *Joseph Vögele, Mannheim* — gegründet 1836 — besitzt u. a. die älteste und bedeutendste deutsche Weichenbauanstalt. Da die technische Leitung des Werkes von jeher von der Tendenz geleitet war, besonders solide und durch Präzision hervorragende Konstruktionen zu bauen, haben sich letztere überall durch ihre Lebensdauer und Leistungsfähigkeit ausgezeichnet. Seit 1842 mit Weichenbau beschäftigt, verfügt das Werk über die reichhaltigsten Erfahrungen und hat fortgesetzt neue verbesserte Konstruktionen in Hauptbahn-, Nebenbahn- und Rillen-Weichen auf den Markt gebracht.

Außer den laufenden Lieferungen von normalen Weichen jeder Bauart und Spurweite, war es auch immer eine Spezialität der Firma für abnorme Fälle jeder Art geeignete Bauarten auszuführen. So wurden u. a. Weichen ohne Unterbrechung des Hauptgleises Patent Blauel von der Firma Vögele in größerem Maßstabe mit Erfolg eingeführt. An Kleinbahnen und unsere größeren industriellen Werke werden ferner ständig in Bauart und Ausführung erprobte Doppelspur-Weichen, Schmalspurgleis-Ein- und Ausmündungen geliefert. Für Gleisanlagen die in Straßen eingebaut oder in Fabrikhöfen versenkt verlegt und von Fuhrwerken und Lastautos überfahren werden, gelangen zwekmäßige Bauarten versenkter Weichen zur Anwendung.

Die *Weichen* werden ausgeführt als einfache Vignolweichen, hauptsächlich aber als Vollzungenweichen. Letztere in einer vereinfachten Drehzapfenanordnung sowie gemäß der Normalie der Preußischen Staatsbahnen, oder als Federweiche nach dem Patente des Bochumer Vereins, vor allem aber in sehr großem Maßstabe in einer ***Spezialkonstruktion mit ausgeschmiedeter Zungenwurzel und fest verlaschtem Stoß.*** Diese Anordnung hat sich seit Jahrzehnten bei einer großen Zahl in- und ausländischer Staatsbahn-Verwaltungen als die beste und dauerhafteste aller Weichensysteme bewährt.



Die Herzstücke, auch aus Gußstahl hergestellt, erhalten indes zum größten Teil Spitzen, die aus den Schienen selbst gebildet sind, oder aus geschmiedeten Stahl bestehen.

Besonders empfehlenswert ist die Ausführung des ***Herzstückes nach D. R. P. No. 143509***/ Schweizer Pat. No. 27761, wobei die Flügelschienen Einsätze aus hartem, verschleißfestem Spezialstahl erhalten, wodurch die Betriebszeit des Herzstückes um ein vielfaches verlängert wird.

Es gibt eine Reihe spezieller Ausführungen, wie die Anwendung beweglicher Flügelschienen und anderem mehr.

Dem Bau von *Gleiskreuzungen* in allen Bauarten, als Durchschneidungen und als Überschneidungen bei ununterbrochener Hauptbahnschiene, sowie in beweglicher Anordnung, stehen viele günstige Ausführungsarten zur Verfügung.

Straßenbahnweichen in allen Profilen und Systemen, gemäß den neuesten Erfahrungen; alle Teile aus bestem, verschleißfestem Material und leicht auswechselbar. Bewährte Umstellvorrichtungen.

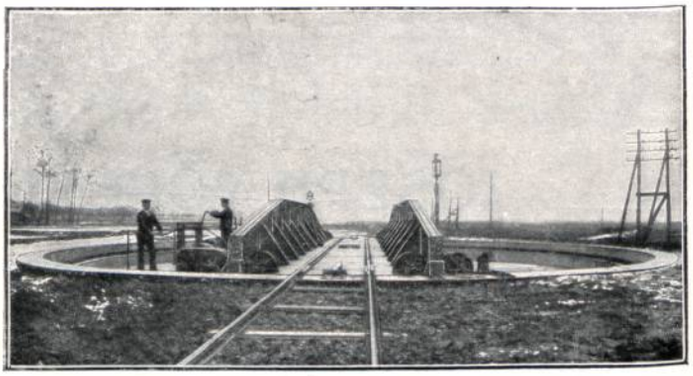
Sonstige Gleisteile, wie Schienenauszüge, abnormale Unterlagsplatten, Übergangslaschen, Gleissperren, Prellböcke etc., werden gleichfalls vielfach geliefert.

In den 70er Jahren wurde von Firma Vögele auch der Bau von *Drehscheiben* und *Schiebebühnen* aufgenommen und durch immer neue Konstruktionen den wachsenden Anforderungen entsprechend hoch vervollkommnet.

Als neueste *Drehscheibenkonstruktion* kann hier die ***Drehscheibe mit flacher Grube*** aufgeführt werden, die bei Wagendrehscheiben mit 350 mm, bei Lokomotivdrehscheiben mit 500 mm Grubentiefe auskommen.

So ist nebenstehend eine Scheibe von 22 m Durchmesser für 150 t Belastung abgebildet, die nur eine Grube von 450 mm hat. Dieselbe wurde für die Badische Staatseisenbahn nach einer Station geliefert, bei der Grundwasser eine tiefere Grube unmöglich machte. Auch von den Preußischen Staatseisenbahnen wurde diese Bauart für 20 m Drehscheibe bei schlechten Bodenverhältnissen bereits gewählt.

Dieser letzten Ausführung entsprechend ist eine Konstruktion ausgearbeitet (D. R. G. M.), die es erlaubt, in vorhandene Gruben ***Drehscheiben von mehreren Metern größerem Durchmesser ohne Änderung der Grube*** einzubauen, so daß diese vorhandenen Fundamente und Entwässerungen erhalten bleiben können und so eine bedeutende Ersparnis erzielt wird.



Auch in *Schiebebühnen* stehen die modernsten Konstruktionen, durch Ausführung erprobt, zur Verfügung.

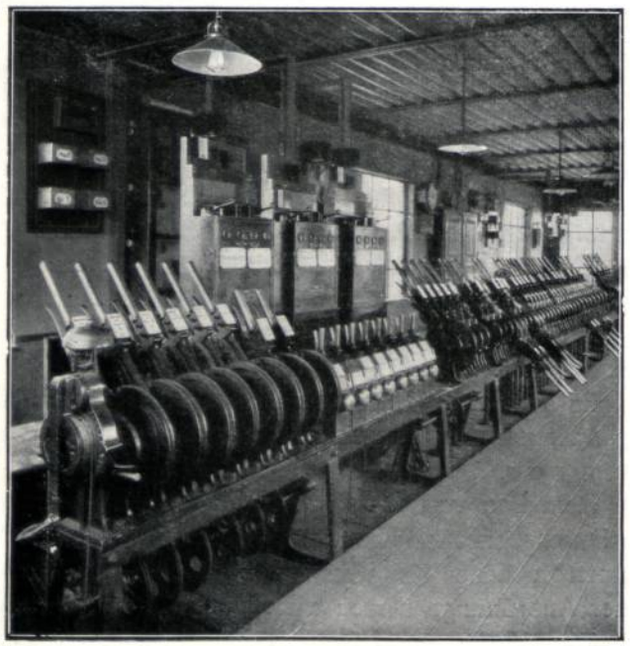
Versenkte und unversenkte Bühnen, auch solche auf nur zwei Strängen, wodurch manche technischen und oft auch wirtschaftlichen Vorteile erzielt werden, gelangen zur Lieferung in allen vorkommenden Nutzlängen und zwar als:

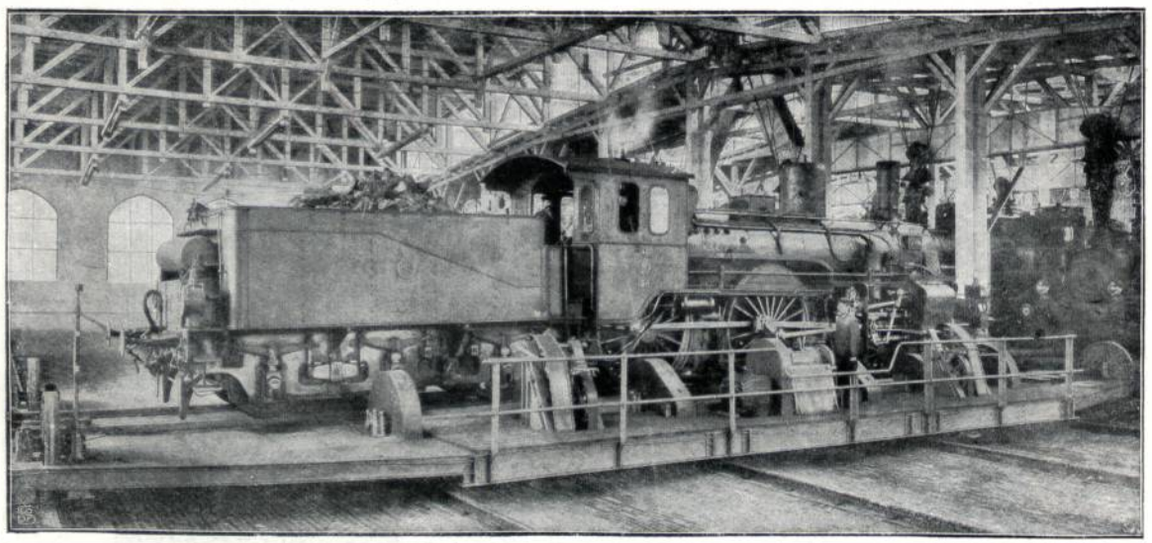
Bühnen mit Hand-, elektrischem und Dampfantrieb.
Unversenkte Bühnen mit niedrigster Auffahrthöhe.
Versenkte Bühnen mit flachster Grube.

Außerdem werden *Rangieranlagen* jeder Art, *Rangierwinden, Spills, Rangieranlagen mit Seil ohne Ende* etc. geliefert, wie sie heute in fast allen industriellen Betrieben zur Ersparung der Tagelöhne in Gebrauch sind.

Weichen- und Signalsicherungsanlagen, Blockwerke, Stellwerke für Drahtzug und Gestänge werden in der Abteilung für Sicherungsanlagen seit 30 Jahren in bewährter Bauart ausgeführt.

Für *Inland* und *Export* sowie jeden Verwendungszweck stehen geeignete Konstruktionen bei sämtlichen vorerwähnten Fabrikaten in großer Zahl zur Verfügung. Die Firma liefert fast sämtlichen europäischen Staats- und Privatbahnen, einem großen Teile aller bedeutenden Hüttenwerke, Zechen, Hafenverwaltungen, Straßenbahnen und Industriellen. Bei promtestem Wasserversand ab Mannheim kommen sehr günstige Frachten in Betracht, weshalb die Fima überall konkurrenzfähig ist.

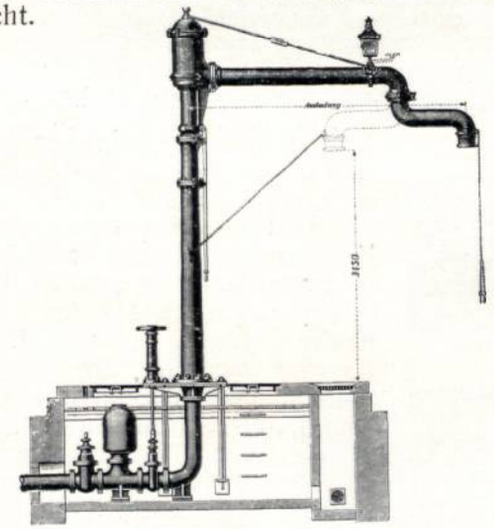




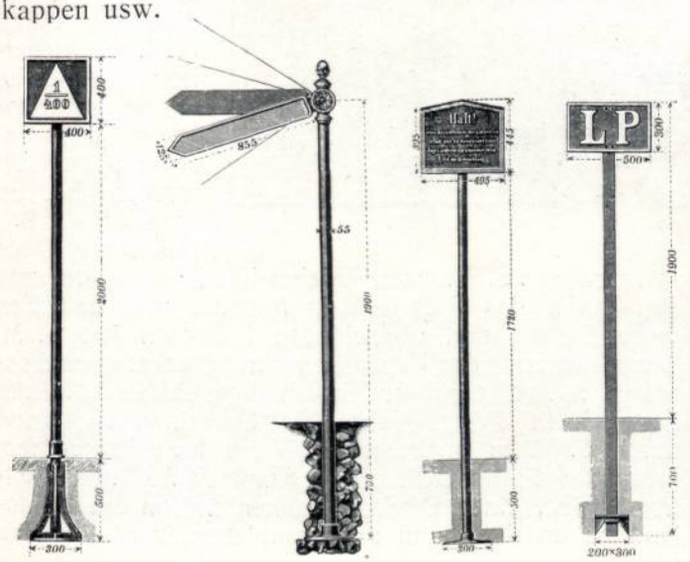
Eisenhütten- und Emaillirwerk Neusalz a. Oder

(Besitzer: W. von Krause, Berlin).

Das im Jahre 1827 mit Hochofenbetrieb zur Verhüttung von Rasenerzen gegründete Eisenhüttenwerk Neusalz a. O. entwickelte sich im Laufe der Jahre aus kleinen Anfängen zu einem, besonders in der Grauguß-Gießerei leistungsfähigem Werk der preuß. Provinz Schlesien und beteiligte sich bereits vom Jahre 1865 ab an Lieferungen für die im Bau begriffenen größeren Eisenbahnlinien der Provinzen Schlesien, Posen, Brandenburg, Sachsen u. a. Hervorzuheben sind in erster Reihe die Lieferung und Aufstellung vollständiger Wasserstations-Einrichtungen für Haupt-, Neben- und Kleinbahnen, soweit sich dieselben auf Rohrleitungen, Pumpenanlagen, Wasserbehälter aus Guß- und Schmiedeeisen, Wasserkräne, Hydranten usw. erstrecken. Das Werk besitzt die Modelle für Wasserkräne fast aller Systeme, welche in Deutschland und zum Teil im Auslande zur Anwendung kommen und wurden von demselben die ersten der im preußisch-hessischen Eisenbahngebiet eingeführten Normal-Wasserkräne hergestellt und geliefert. Die für den Schnellzugsverkehr erforderlich gewordenen Wasserkräne für 10 cbm Wassermenge per Minute werden mit Gelenkausleger eigener Konstruktion in verschiedenen Ausladungen zur Ausführung gebracht.



Außer vorgenannten Ausrüstungsgegenständen liefert das Werk für die freie Strecke Neigungszeiger, Krümmungszeiger, Haltetafeln, Läutetafeln, Markierkappen usw.



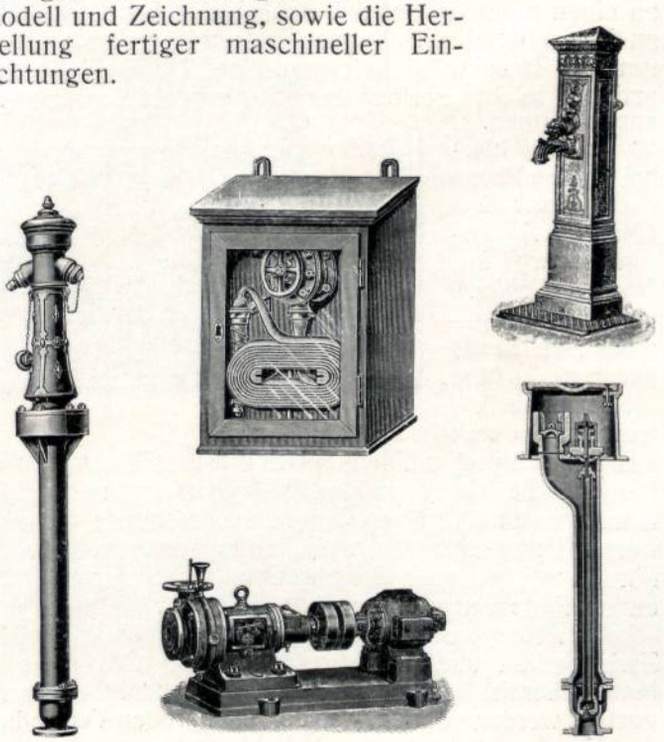
Das Hüttenwerk besitzt ferner ein mit den neuesten Einrichtungen ausgestattetes Emaillierwerk und ist demnach in der Lage, für Wohlfahrts- und Reinigungszwecke in den Eisenbahnwerkstätten Wascheinrichtungen, Latrinenanlagen mit praktischer Fäkalienabfuhr und Badeeinrichtungen in emailliertem Eisenguß, das für diese Zwecke geeignetste Material, nach den verschiedensten Modellen und Systemen zu liefern.



Zur Beleuchtung der Bahnhofsanlagen mit elektrischem oder Gaslicht werden gußeiserne, einfache und verzierte Lampen- und Laternenträger für die verschiedensten Lichtpunkthöhen, sowie für Heizungszwecke in Stationsgebäuden, Blockstationen, Wärterbuden, kleinere Werkstätten einfache und bessere gußeiserne Öfen aller Art gefertigt.

Zur Trinkwasserbeschaffung liefert das Eisenhüttenwerk Pumpen und Brunnenständer für Tief-, Flach- und Artesische Brunnen, ferner für die Werkstätten doppeltwirkende Saug- und Druckpumpen, sowie Kreiselpumpen.

Die neuerbaute Stahlgießerei für Siemens-Martin und Bessemer Stahlformguß fertigt Brückenauflagerplatten, Maschinenteile aller Art, Ausrüstungsteile für Waggonbau in allen Festigkeitsgraden und stehen dem Werk Materialprüfungsmaschinen zur Vornahme vorgeschriebener Proben zur Verfügung. Eine mit den modernsten Werkzeugmaschinen, Geräten und Werkzeugen ausgestattete mechanische Werkstatt ermöglicht jede gewünschte Bearbeitung aller hergestellten Grauguß- und Stahlgußstücke nach Modell und Zeichnung, sowie die Herstellung fertiger maschineller Einrichtungen.



Zerlegbare und transportable Döcker-Bauten von Christoph & Unmack, Akt.-Ges., Niesky O.-L.

Transportable Bauten für die verschiedenartigsten Zwecke zu verwenden, hat sich als ein immer dringender werdendes Bedürfnis herausgestellt, nachdem diese, ursprünglich als Notbehelf für interimistische Unterbringung von Kranken und Gesunden bei Ausbruch von Epidemien, Wohnungsnot infolge elementarer Ereignisse oder sonstiger unvorhergesehener Fälle, vorgesehenen Baracken eine überraschende Entwicklung genommen und sich allen Erfordernissen des modernen Lebens zweckentsprechend angepaßt haben.

Es wird daher dieser Industrie in neuester Zeit in Wort und Schrift ein reges Interesse entgegengebracht und sei deshalb auch an dieser Stelle auf die Verwendbarkeit und Zweckmäßigkeit transportabler Bauten im Eisenbahndienste aufmerksam gemacht.



Bauburo Charlottenburg — Bauburo Hamburg — Hamburg: Innenansicht

Besonders bei Anlegung der sich mit jedem Jahre immer mehr ausdehnenden Verkehrswege ist es von unschätzbarem Werte, den von ihren Wohnstätten oft weit entfernt weilenden Arbeitern und Beamten schnell und unter Vermeidung bedeutender Kosten Unterkunftsräume zu schaffen, welche — allen Anforderungen der modernen Wohnungshygiene und Bautechnik entsprechend — infolge ihrer soliden, allen Witterungseinflüssen bestens Widerstand leistenden Ausführung mit den Vorzügen massiver Baulichkeiten auch gleichzeitig alle Bedingungen leichter Zerlegbarkeit und Transportabilität vereinigen.



Postgebäude Breslau — Stationsgebäude Schmentau

Es braucht hierbei nur auf die bisher vielfach verwendeten primitiven Bretterbuden oder auch auf die evtl. in Mauerwerk errichteten, nach Verlegung der Arbeitsstätte an einen anderen Ort nur noch als Abbruchsmaterial zu betrachtenden Schuppen hingewiesen zu werden, um die Zweckmäßigkeit und Unentbehrlichkeit derartiger leicht zerlegbarer, transportabler Bauten anzuerkennen.

Es sei hierbei auf die Firma *Christoph & Unmack, Aktiengesellschaft in Niesky (Schles.),* aufmerksam gemacht, welche als älteste und größte Spezialfabrik Europas durch ihre bautechnisch und hygienisch mustergültigen Döcker-Bauten, die sie vermöge dreißigjähriger reicher Erfahrungen und fortgesetzter Versuche, sowie dankenswerter Unterstützung staatlicher und kommunaler Behörden weitgehendst vervollkommnet hat, unstreitig den ersten Platz einzunehmen berechtigt ist.



Der Hauptvorzug der Döcker-Bauten ist ihre leichte Zerlegbarkeit und Transportabilität, so daß sie ohne Materialbeschädigung und Verluste beliebig oft transportiert werden können, was der eigenartigen Verbindung der einzelnen Bauteile durch haltbare Hakenverschlüsse zu verdanken ist. Diese leichte Transportabilität hat den Döcker-Bauten auch ganz besonders ein weitgehendes Verwendungsgebiet im Eisenbahndienst erschlossen und sind dieselben als

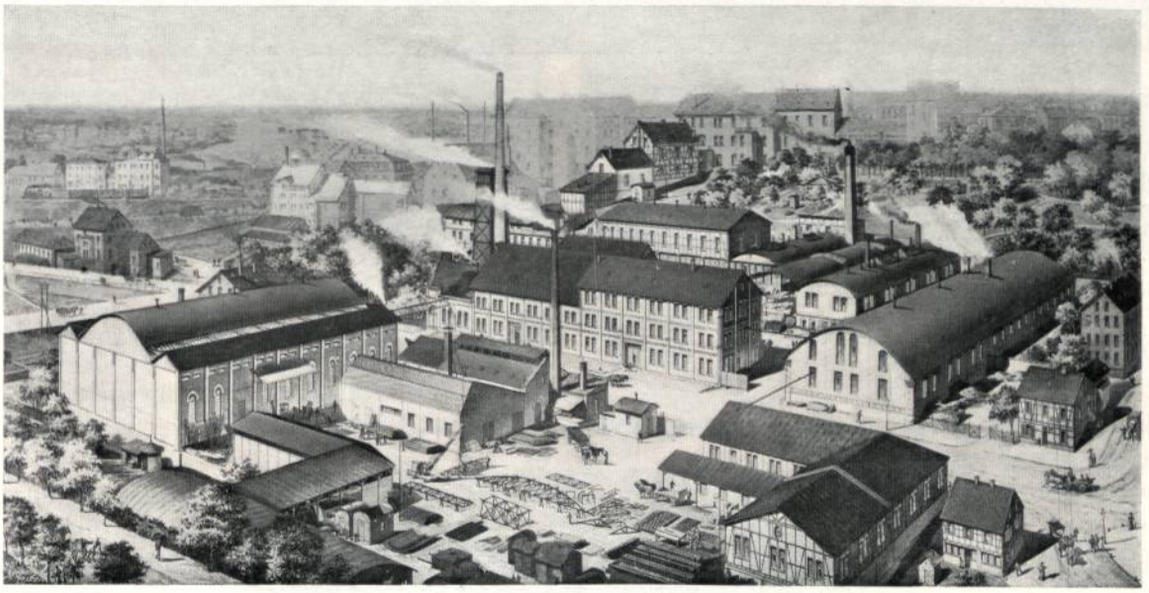
Stations- und Empfangsgebäude, Güterhallen, Unterkunftsräume für Stations- und Streckenarbeiter, Übernachtungsräume für Fahrer und Maschinenpersonal, Magazine und Werkstättenräume, Wärterbuden, Bureaugebäude, Restaurationen und Warteräume, Blockstationen, Abfertigungsräume sowie als sonstige im Eisenbahn-Verkehrswesen erforderliche Baulichkeiten vielfach im Gebrauch.

Es sei hierbei gleichzeitig auch erwähnt, daß auch für alle anderen staatlichen, kommunalen, industriellen und landwirtschaftlichen Zwecke sowie für den Kolonialdienst die zerlegbaren transportablen Döcker-Bauten schätzenswerte Unterkunftsräume bieten, so daß man sich eigentlich kaum eine Verwendungsart denken könnte, für welche die Döcker-Bauten im In- und Auslande nicht in Betracht kommen sollten.

Für die Zweckmäßigkeit und beste Bewährung der transportablen Döcker-Bauten liefern die zahlreichen Gutachten einen überzeugenden Beweis, und sei hierbei auch noch der Staatspreise sowie höchsten Auszeichnungen Erwähnung getan, mit denen die transportablen Döcker-Bauten bei allen Wettbewerben und auf den beschickten Ausstellungen des In- und Auslandes prämiiert worden sind. Als letzte Auszeichnungen sind ein Grand Prix und eine Goldene Medaille auf der Brüsseler Weltausstellung 1910 sowie ein Grand Prix auf der Zentenarausstellung in Buenos Aires 1910 hervorzuheben.

Von Interesse dürfte noch die Mitteilung sein, daß zu den Abnehmern der transportablen Döcker-Bauten auch S. M. der Deutsche Kaiser Wilhelm II. und I. M. die Kaiserin gehören. So dienten z. B. den Majestäten während der Palästinareise Döcker-Pavillons als Wohn- und Schlafräume; für den persönlichen Gebrauch S. M. auf Truppenübungsplätzen und im Manöver sind ebenfalls Döcker-Bauten bereit gehalten. Welches Interesse außerdem S. M. den transportablen Döcker-Bauten entgegenbringt, dürfte auch wohl dadurch überzeugend bewiesen sein, daß dieselben durch S. M. aus wiederholten Anlässen in hochherziger Weise zum Geschenk gemacht worden sind. So verdankt z. B. die Stadt Odde in Norwegen S. M. einen Döcker-Krankenpavillon, und den durch das Erdbeben in Messina und Calabrien verunglückten und obdachlosen Italienern hat S. M. durch eine sofortige Expedition einer Döcker-Barackenanlage mit vollständiger Einrichtung geholfen. Ferner ist auch in diesem Jahre die Gemeinde Helgoland durch S. M. in hochherziger Weise bedacht worden, indem die Firma Christoph & Unmack A.-G. den Auftrag erhielt, einen Döcker-Krankenpavillon auf Helgoland zu errichten und mit kompletter Ausstattung zu versehen.

Tillmanns'sche Eisenbau-Actien-Gesellschaft Remscheid-Düsseldorf.



Gesamtansicht des Remscheider Werks.

Die Firma wurde im Jahre 1856 gegründet und beschränkte sich anfangs nur auf das Werk in Remscheid, welches ursprünglich vorwiegend die Herstellung von freitragenden bombierten Wellblechdächern und kleineren Wellblechbauten betrieb und noch heute als Spezialität betreibt.

Mit dem steigenden Bedürfnis, das Eisen zu Baukonstruktionszwecken heranzuziehen, nahm die Firma auch den Eisenbau — dem sich naturgemäß der Bau von eisernen Brücken anschloß — als Spezialität auf.



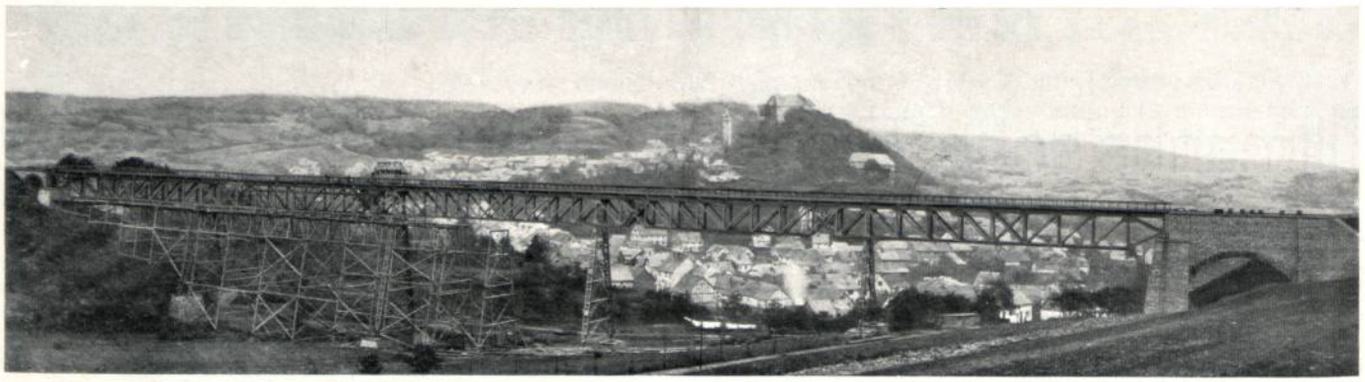
Fabrik Düsseldorf.

Nach der im Jahre 1894 erfolgten Umwandlung der Firma in eine Aktien-Gesellschaft, und nachdem die Remscheider Anlage für die Bewältigung der Lieferungen in Brücken- und Eisenkonstruktionen nicht mehr ausreichte, wurde im Jahre 1900 zur Errichtung der Filiale in Düsseldorf geschritten und mit dieser eine moderne Anlage von hoher Leistungsfähigkeit geschaffen, die sich vermöge ihrer günstigen geographischen Lage sowohl zum rheinisch-westfälischen Industriegebiet, als auch zu den Ausfuhrhäfen in stetiger erfreulicher Entwicklung befindet und bedeutende Ausführungen in großer Anzahl sowohl für Behörden als auch für Private des In- und Auslandes zu verzeichnen hat.

Unter anderem sei hier nur erwähnt die nebenstehend abgebildete Eisenkonstruktion der Wester-



Bahnhofshallen M.-Gladbach.



Eisenbahnbrücke bei Westerburg (Strecke Herborn-Westerburg), Länge 225 m, Höhe 35 m, Gewicht 600 t, ausgeführt für die Königl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M.

burger Talbrücke, die im Jahre 1906 für die Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. ausgeführt wurde. Die Brücke zerfällt in fünf Öffnungen, von denen die mittlere und die beiden Seitenöffnungen eine Stützweite von je 43,2 m, die übrigen beiden Öffnungen eine Stützweite von je 48,0 m besitzen, so daß die Gesamtstützweite 225,6 m beträgt.

Die Brücke ist nach System Gerber angeordnet und ruhen die einzelnen Träger zwischen den Widerlagern auf 35 m hohen Pendelpfeilern.

Die sehr schwierige Montage dieser Brücke wurde in ca. 8 Monaten ohne nennenswerten Unfall durchgeführt und sind die bei der Belastungsprobe gemessenen Stabspannungen und Durchbiegungen ausnahmslos unter den rechnungsmäßig ermittelten Zahlen geblieben, was als schlagendster Beweis für die gewissenhafte Bearbeitung der Eisenkonstruktion im Werk angesehen werden darf. Das Gewicht dieser Brückenkonstruktion beträgt ca. 600 Tonnen.



Fabrik Pruszkow bei Warschau.

Als weitere Objekte seien hier noch angeführt die untenstehend abgebildeten Eisenkonstruktionen der Wagenreparaturwerkstätte Opladen, ausgeführt im Jahre 1907 für die Königliche Eisenbahndirektion Elberfeld, sowie die fünfschiffige Bahnsteighalle auf Bahnhof München-Gladbach, ausgeführt für die Königliche Eisenbahndirektion Cöln, Bauabteilung München-Gladbach.

Es sind dies bedeutende Ausführungen von 32 000 bezw. 8500 qm überdachter Grundfläche.

Außer vorstehend angeführten Bauwerken hat die Firma eine erhebliche Anzahl Konstruktionen für Behörden und Private ausgeführt, von denen Interessenten Abbildungen nebst Referenzlisten auf Wunsch zur Verfügung stehen.

Neben den Werken in Remscheid und Düsseldorf besitzt die Firma noch ein Werk in Pruszkow bei Warschau, das sich hauptsächlich mit der Herstellung von Wellblechen und Wellblechbauten befaßt.

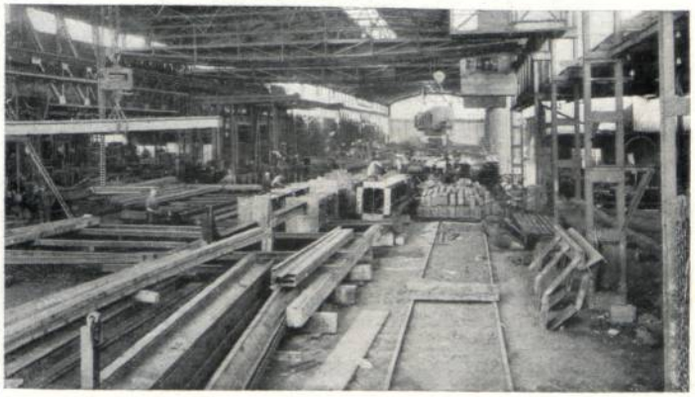


Wagenreparaturwerkstätte Opladen, ausgeführt für die Königl. Eisenbahndirektion Elberfeld. Gesamtgewicht 2200 t.

Aktiengesellschaft für Verzinkerei und Eisenkonstruktion vorm. JACOB HILGERS, Rheinbrohl u. Neuwied a. Rh.



Werkstatt für Eisenhochbau in Rheinbrohl.

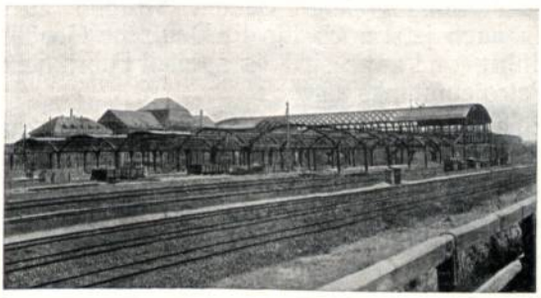


Werkstatt für Brückenbau in Neuwied.

Die Gesellschaft, welche im Jahre 1867 von Jacob Hilgers mit einer Arbeiterzahl von 20 Mann gegründet worden ist, betrieb ursprünglich eine Verzinkerei und fertigte Blecharbeiten, sowie Wellbleche für Eindeckungszwecke an.



Bahnsteighallen auf Bahnhof Cassel-O.



Bahnsteighalle auf Hauptbahnhof Darmstadt.

Die anerkannt guten Fabrikate des Unternehmens sowie eine zielbewußte Leitung sorgten für eine ständige Ausdehnung des Betriebes, so daß im Jahre 1888 die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft erfolgte, deren Kapital heute 2 300 000 M. beträgt.

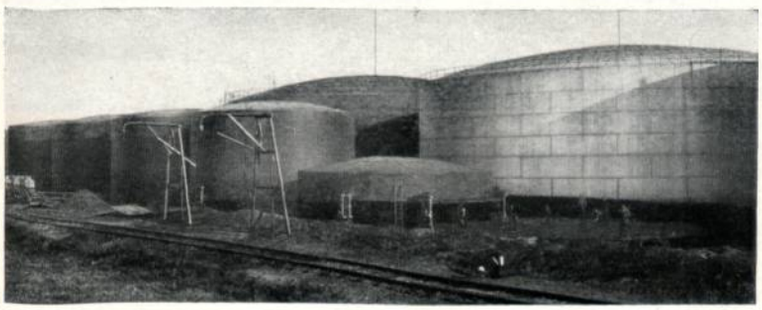
Schon im Jahre 1880 wurde die Herstellung von Wellblechdächern und sonstigen Eisenkonstruktionen, wenn auch zunächst in bescheidenem Umfange, aufgenommen und im Laufe der Jahre bis zur heutigen Leistungsfähigkeit gesteigert.

In den mit den modernsten Maschinen versehenen Werkstätten, die während der letzten 5 Jahre der Neuzeit entsprechend umgebaut und erweitert worden sind, werden zusammen mit der im Jahre 1911 hinzu erworbenen früheren Aktiengesellschaft für Brückenbau, Tiefbohrung und Eisenkonstruktionen in Neuwied jetzt ca. 800 Arbeiter und ca. 100 Beamte beschäftigt, und beträgt die Jahresproduktion etwa 4 000 000 M. Die Werke in Rheinbrohl und Neuwied haben eigenen Bahnanschluß, auf dem der Rangierdienst durch eigene Lokomotiven bewirkt wird. Das Rheinbrohler Werk ist unmittelbar am Rhein gelegen, so daß auch Verfrachtung auf dem Wasserwege angängig ist.

Beim Umbau der neuen Werkstätten ist namentlich auf eine größere Leistungsfähigkeit im Eisenhoch- und Brückenbau hingearbeitet worden, und zählt das Werk mit seiner Abteilung Neuwied heute bei einer Produktion von jährlich ca. 16 000 Tons wohl zu den leistungsfähigsten in Deutschland. Der Eisenhochbau wird hauptsächlich in Rheinbrohl, der Brückenbau dagegen in bisheriger Weise in Neuwied gepflegt.

Die Aktiengesellschaft Hilgers verfügt heute über einen hypothekenfreien Grundbesitz von zirka 120 000 qm, von dem ca. 80 000 qm in Rheinbrohl und ca. 40 000 qm in Neuwied gelegen sind.

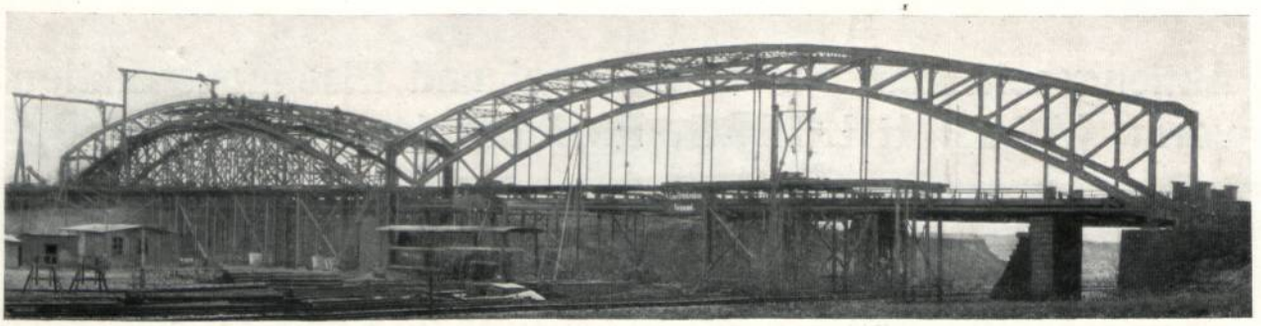
In den letzten Jahren wurden in Rheinbrohl und Neuwied folgende größere Bauwerke für die Staatsbahnverwaltungen ausgeführt:



Tankbatterie von 2 Tanks à 11 000 cbm und 6 Tanks à 1000 cbm Inhalt.

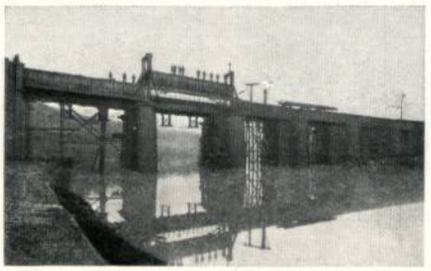


Eiserner Hochbehälter von 400 cbm Inhalt für die Eisenbahn-Direktion Cöln.



Straßenüberführung bei Mundolsheim.

Bahnsteighallen Kassel	ca.	600 t
Diverse Gebäude für Bahnhof Hanau	ca.	500 t
Hauptwerkstätte Burbach	ca.	1300 t
Reparaturwerkstätten Bischheim	ca.	600 t
Reparaturwerkstatt Darmstadt	ca.	2000 t
Hauptbahnhof Darmstadt	ca.	1200 t
Bahnsteighalle Neuwied	ca.	200 t
Bahnsteighallen Hagen	ca.	1400 t
Brücken im Vorbahnhof Bonn	ca.	400 t
Überführung der Viktoriastraße in Bonn	ca.	300 t
Brücken für die Eisenbahnbauverwaltung Oberhausen	ca.	500 t
Brücken für die Unterführung des Eifelwalles Cöln	ca.	300 t
Eisenbahnbrücke über die Wied bei Irlich, ca. 80 m Stützweite	ca.	800 t
Eisenbahnbrücke über die nördlichen Gleise im Osthafen Frankfurt a. M	ca.	500 t
Eisenbahnbrücke über die Mosel bei Coblenz	ca.	800 t
Umbau der Saarbrücke bei Saargemünd	ca.	600 t
Eisenbahnbrücke über die Lahn bei Limburg	ca.	400 t
Eisenbahnbrücke bei Hamburg, ca. 80 m Stützweite	ca.	800 t
Viadukt Deutsch Oth	ca.	1400 t
Moselbrücke Diedenhofen	ca.	900 t
Saarbrücke Dillingen	ca.	550 t
Eisenbahnbrücke über die Seille bei Metz	ca.	480 t
Zweigleisige Saarbrücke bei Hanweiler	ca.	800 t
Straßenüberführung bei Mundolsheim	ca.	850 t
Zweigleisige Eisenbahnbrücke über die Moder der Strecke Hagenau-Röschwog	ca.	400 t
18 Brücken der Strecke Schledtstadt—Sundhausen	ca.	600 t
4 eiserne Überbauten auf Bahnhof Darmstadt	ca.	630 t



Zweigleisige Saarbrücke bei Hanweiler.



Zweigleisige Moselbrücke bei Coblenz, Gleisansicht.

Auch größere Brückenverstärkungsarbeiten sind, teils unter sehr schwierigen Verhältnissen, ausgeführt worden, und zwar beispielsweise die folgenden:

Verstärkung des Winninger Viaduktes	ca.	600 t
Verstärkung der Saarbrücke bei Völklingen	ca.	40 t
Verstärkung der Moselbrücke bei Diedenhofen	ca.	230 t
Verstärkung der südlichen und nördlichen Wallgrabenbrücke bei Bahnhof Straßburg	ca.	420 t
Verstärkung der Neckarbrücke bei Neckarelz	ca.	280 t

An Brückenauswechselungen wurden u. a. die folgenden bewirkt:

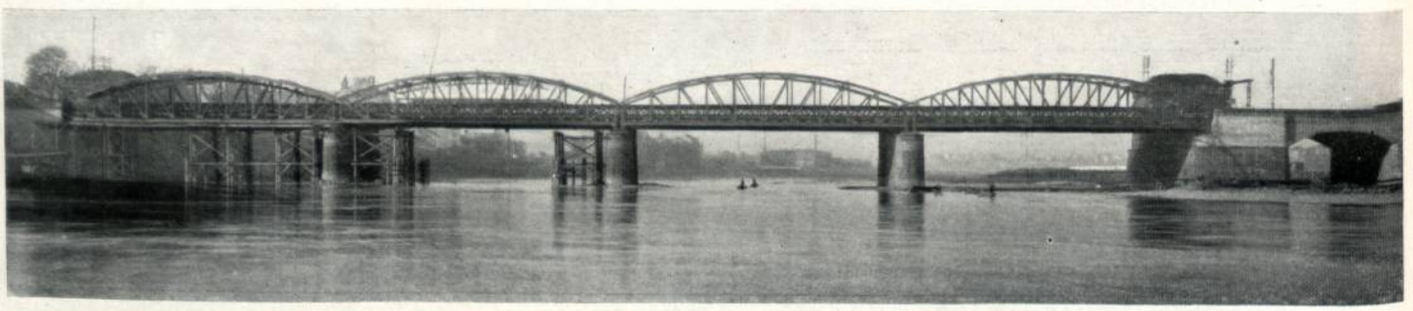
10 eiserne Brücken bei Wetzlar	ca.	425 t
Unterführung der Frankreichstraße in Saargemünd	ca.	150 t
Niddabrücke bei Rödelheim	ca.	200 t
Überbau der Hohe- und Breitestraße Malstatt-Burbach	ca.	160 t

An Hochbehältern sind ebenfalls recht bedeutende Objekte ausgeführt worden, beispielsweise:

Eiserner Hochbehälter von ... Inhalt für die Eisenbahn-Direktion Cöln.	400 cbm
Eiserner Hochbehälter von ... Inhalt für Bahnhof Ehrang.	300 cbm
Eiserner Wasserbehälter von ... Inhalt für Station Zimmersrode.	150 cbm
Eiserner Wasserbehälter von ... Inhalt für Station Wipperfürth.	50 cbm
Eiserner Wasserbehälter von ... Inhalt für Station Biedenkopf.	30 cbm
Eiserner Wasserbehälter von ... Inhalt für Station Bodenfelde.	80 cbm

Sehr umfangreiche Bauten wurden auch und werden auch jetzt noch für die Deutsche Großindustrie ausgeführt, und zwar sind es speziell Fabrikhallen, Öl- und Petroleumtanks usw.

Eine weitere Abteilung ist in dem letzten Jahre angegliedert worden, in der speziell eiserne Gittermaste für Starkstromleitungen und für elektrische Beleuchtung hergestellt werden. Die Produktion hierin beträgt jährlich ca. 3000 Stück in jeder Form und Größe.



Zweigleisige Moselbrücke bei Coblenz, Gesamtansicht.

Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. G. m. b. H. Rheine i. W.



Abb. 1. Rangieranlage „System Windhoff". Die Winde verfährt gleichzeitig 60 Waggons.

Die Eisenbahntechnik hat von jeher die erste Stelle von allen Gebieten eingenommen, die der modernen Industrie Gelegenheit geben, sich in ausgedehntestem Maße zu betätigen, und keine Aufgabe ist so groß gewesen, als daß ihre Lösung nicht versucht wäre, in den weitaus meisten Fällen mit vollem Erfolg versucht wäre, wie man sagen darf, wenn man auf den heutigen Stand der in Frage kommenden Industriezweige blickt.

Einige der hervorragenden Neuerungen im modernen Eisenbahnwesen seien nachstehend kurz angeführt.

Eine der wichtigsten Fragen im Betrieb des Anschlußgleisbesitzers ist die, wie er das Verschieben seiner Waggons am praktischsten und billigsten gestaltet. Die primitivste Art des Rangierverfahrens ist wohl die durch Menschenhand oder Zugtiere. Allein abgesehen von den an sich recht hohen Kosten, die auf diese Weise an Löhnen usw. aufgewendet werden müssen, stellen sich dieser Methode auch noch derartig viele Hindernisse in der Praxis entgegen, z. B. die Einflüsse der Witterung, wenn das Gleisfeld vereist oder verschneit ist oder sommerliche Hitze Menschen und Tiere erschlaffen läßt, daß man sich bald nach einer anderen Art des Rangierens umsehen mußte.

Die Lokomotive ist zwar geeignet, eine ganze Reihe von Wagen gleichzeitig in Bewegung zu bringen, doch bieten sich derselben auf dem Fabrikgrundstücke zahlreiche unüberwindliche Hindernisse, namentlich in Gestalt kleiner Drehscheiben und in Laufgräben arbeitender Schiebebühnen. Auch der Rangierbetrieb an sich ist umständlich, wenn es sich um die Umstellung eines mitten zwischen anderen Waggons stehenden Wagens handelt, da häufig erst viele Wagen verschoben werden müssen, bis die Lokomotive zu dem zu rangierenden Wagen herankommen kann. Es geht hierbei nicht nur sehr viele Zeit, sondern auch viel Kraft verloren, da die Lokomotive stets auch ihr eigenes, nicht geringes Gewicht mit bewegen muß. Auch muß sie häufig lange Zeit unter Dampf gehalten werden, wenn der Rangierbetrieb vorübergehend ruht, um jederzeit wieder betriebsfähig zu sein.

Man war also gezwungen, sich nach einer anderen, wirtschaftlicheren Rangiermethode umzusehen und ging bald dazu über, das Verschieben durch mechanische Anlagen vorzunehmen. Rangierwinden, Anlagen mit endlosem Seil und Spille treten an Stelle der Lokomotive, der Arbeiter und Zugtiere, und von diesen mechanischen Anlagen wieder ist es die Rangierwinde, die in den weitaus meisten Fällen die Aufgabe vortrefflich gelöst hat, die an eine mechanische Verschiebevorrichtung gestellt wurde. Im Laufe der Jahre ist man soweit gekommen, daß mittels einer einzigen Winde ein Gleisfeld von ca. 800 m Durchmesser bedient werden kann. Weder Drehscheiben noch Schiebebühnen-Laufgräben, noch Witterungseinflüsse vermögen die Arbeit der Rangierwinde wesentlich zu beeinträchtigen. Ein einziger Arbeiter genügt zur Bedienung der Winde. Derselbe hat nur den am Zugseil befestigten Haken an den zu bewegenden Wagen zu hängen und die Winde in Betrieb zu setzen. Auf diese Weise können alsdann beliebig viel Wagen, je nach Wahl der Windentype, zu gleicher Zeit mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40—120 m pro Min. fortbewegt werden (Abb. 1). Falls das Verfahren in entgegengesetzter Richtung erfolgen soll, so wird das Seil über Umlenkrollen geführt, die an geeigneten Stellen am Gleise angebracht sind. Es liegt auf der Hand, daß der Rangierbetrieb mittels einer solchen Rangierwinde sich ganz erheblich billiger gestalten muß, als der nach der alten Methode, und tatsächlich ergibt z. B. das Verschieben mit der Rangierwinde System „Windhoff" bis zu 75 % Ersparnisse im Betrieb.

Auch die Schiebebühne (Abb. 2), in Eisenbahnwerkstätten sowie auf ausgedehnten Werksgleisanlagen ein unentbehrliches Hilfsmittel zum Versetzen von Waggons, Lokomotiven etc., ist gegen früher bedeutend vervollkommnet worden. Selbst Bühnen von der größten Nutzlänge werden heute dermaßen flach angeordnet, daß die erforderliche Grube kein Hindernis mehr im Begehen der Werkstatt bildet. Eine kleine Stufe genügt für das Überschreiten der Grube durch die Arbeiter mit

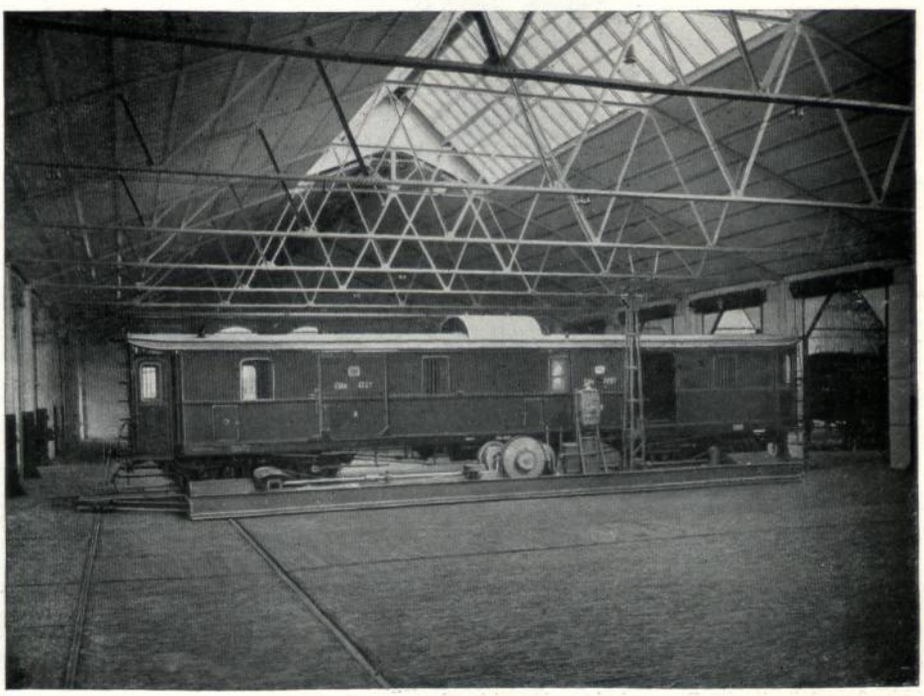


Abb. 2. „Windhoff"-Niveau-Schiebebühne. D. R. G. M. 20 m Nutzlänge.

Werkstücken, während für das Passieren von Handwagen und Schiebkarren je zwischen den Gleisen die Schiebebühnengrube eine kleine Abflachung erhält. Auch ganz im Niveau liegend können die längsten Bühnen gebaut werden, so daß eine Grube gänzlich vermieden wird. Durch sinnreiche Anordnung der Hauptträger, die in geeigneter Form als Kragträger ausgeführt sind, ist deren Tragfähigkeit bedeutend erhöht, und bei Niveaubühnen die Auflaufhöhe auf ein Minimum reduziert. Ein fernerer Vorteil ist in dem „Zweischienensystem" zu erblicken, das heute für die moderne Schiebebühne angewendet wird und ihr in der Bauart Ähnlichkeit mit Laufkranen gibt. Es wird infolge des durch dieses System bedingten geringen Reibungswiderstandes der Bedarf an Kraft wesentlich vermindert und somit an Betriebskosten gespart. Auch sind beträchtlich weniger Fundamentierungen infolge Wegfalls von Laufschienen nötig. Der Betrieb an sich ist sicherer, da die bei auf mehr als 2 Laufschienen laufenden Bühnen sich nur allzu häufig ergebenden Übelstände, als Ecken, Durchbiegen der Träger, schädliche Mehrbelastungen einzelner Räder infolge Senkens der einen oder anderen Laufschiene, starker Verschleiß durch die großen Reibungen u. a. m., bei dem Zweischienensystem gänzlich vermieden werden, denn hier wird stets von allen Laufrädern die ganze Last gleichmäßig aufgenommen. Auch für den längsten D-Zugwagen und die schwersten Lokomotiven sind die Schiebebühnen in diesem System bereits ausgeführt. Die Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. G. m. b. H. Rheine i. W. hat zuerst diese Bühnen nach dem Zweischienensystem auf den Markt gebracht und seit Jahren mit großem Erfolg ihre Konstruktionen weiter vervollkommnet und immer mehr den praktischen Anforderungen angepaßt.

Wie man sich auf dem Gebiete des Kranbaues den besonderen Bedürfnissen im Hüttenbetriebe anpaßte und für die einzelnen Vorrichtungen besondere Spezialtypen gebaut hat, so machten sich auch im Eisenbahnwesen Spezialausführungen für die besonderen Verwendungszwecke erforderlich. Zum Bekohlen der Lokomotiven werden kleine Drehkrane gebaut, beim Verladen von Lasten bis 10 000 kg verwendet man feststehende und fahrbare Handdrehkrane, welche auf Wunsch auch umstellbar in Eisenbahnzügen ausgeführt werden. Für die Eisenbahnwerkstätten selbst hat man zum Abheben der Lokomotiven und Tender besondere Spezialkrane gebaut und letztere so ausgeführt, daß mit denselben ohne Demontage irgendwelcher Teile die Lokomotive oder der Tender direkt vom Gleis gehoben werden kann. Außer diesen Kranen, für welche der Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. G. m. b. H. Rheine i. W. die verschiedensten Konstruktionen gesetzlich geschützt sind, hat dieselbe in ihrem Platzarbeiter (Abb. 3) noch eine besondere Spezialtype geschaffen, welche die Vorzüge einer Rangierlokomotive, einer feststehenden Rangierwinde und eines fahrbaren Drehkranes in sich vereint.

Von Achswechselwinden, die in neuerer Zeit vielfach zum Auswechseln der Radsätze an Lokomotiven und Wagen verwendet werden, ist es besonders die in Abb. 4 gezeigte Type, die durch sinnreiche Anordnung allen gestellten Anforderungen am ehesten gerecht wird. Dieselbe ist für hydraulischen, elektrischen oder Handbetrieb auszuführen und läuft in einer Grube unter den Gleisen her, so daß die Radsätze leicht zugänglich sind.

Die *Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Co. G. m. b. H. Rheine i. W.* baut alle die vorerwähnten Maschinen und Apparate in ihrer „Spezialabteilung für Eisenbahnbedarf", ferner noch *Hemmschuhe, Wagenschieber* eigenen Systems, und *Drehscheiben* aller Art, für jede Nutzlast und jeden Durchmesser ein- und kreuzgleisig. In einer weiteren Abteilung werden *Aufzüge* konstruiert, die den weitestgehenden Anforderungen an Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit gerecht werden. Durch ihre langjährigen praktischen Erfahrungen hat die Rheiner Maschinenfabrik eine derartige Leistungsfähigkeit erreicht, daß sie heute als führend auf dem Gebiete des Baues von Maschinen und Apparaten für Eisenbahnbedarf angesehen wird. Die umfangreichen Referenzenlisten führen eine stattliche Reihe von Staats- und Kommunalbehörden, Verwaltungen der preußischen, Reichs- und vieler ausländischer Eisenbahnen auf, neben den ersten industriellen Firmen des In- und Auslandes. Diese Referenzenlisten, sowie Spezialprospekte stehen Interessenten jederzeit kostenlos zur Verfügung, ebenso ausführliche Offerten, auch ohne jegliche Kosten und Verbindlichkeit, nach Erhalt von Anfragen.



Abb. 3. „Windhoff"-Platzarbeiter, Kombination von Lokomotiv-Drehkran und Rangierwinde.

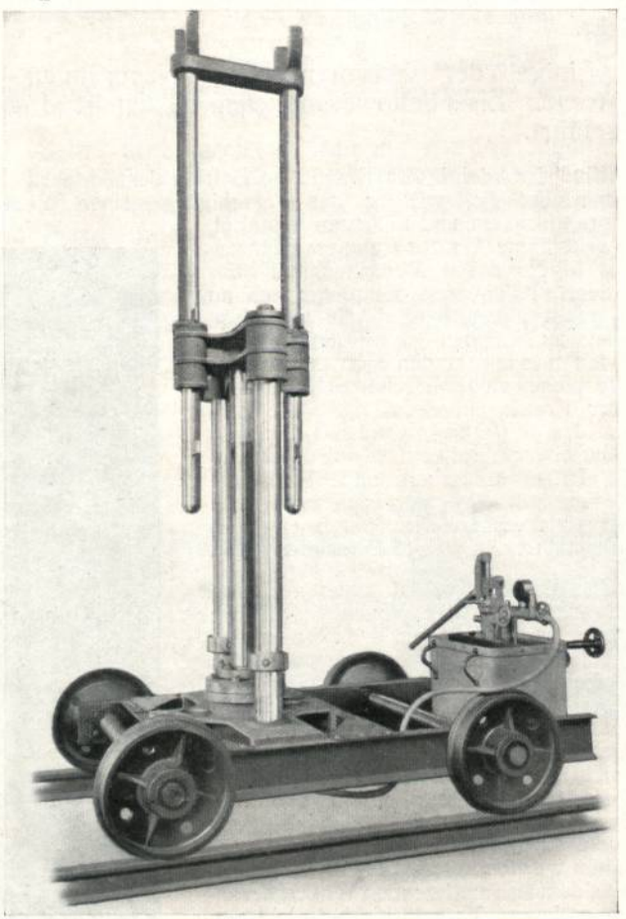


Abb. 4. „Windhoff"-Achswechselwinde mit Presswasser-Antrieb.

Eisenbahntechnische Leistungen der Firma J. GOLLNOW & SOHN in Stettin.

Die Entwicklung des Eisenbahnwesens hat an vielen Stellen anregend und fördernd auf unsere Industrie zurückgewirkt. Besonders der Eisenhochbau und der Brückenbau ist dabei vor Aufgaben von schwierigster Eigenart gestellt worden, zu deren Bewältigung hervorragende Arbeitsleistungen entfaltet werden mußten. Solchen anregenden, vorwärtstreibenden Einfluß des Eisenbahnwesens hat auch das Haus *J. Gollnow & Sohn* in reichem Maße erfahren.



Abb. 1.
Teilansichten der Lokomotivreparaturwerkstatt in Schneidemühl.

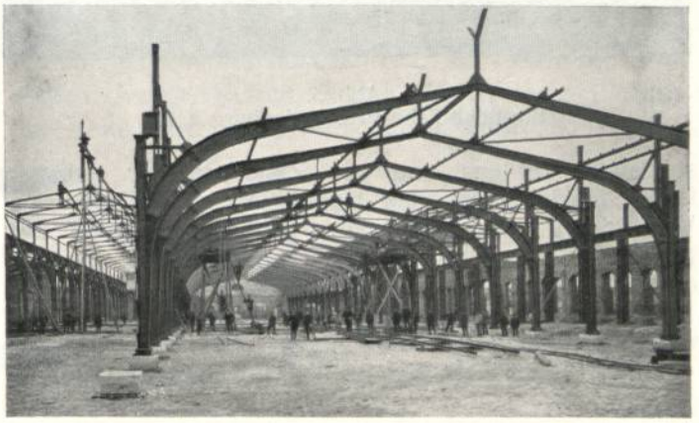


Abb. 2.
Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion ca. 2700000 kg.

Dieses Unternehmen, das heute unter seinesgleichen eine führende Stellung einnimmt, ist hervorgegangen aus einer bescheidenen Werkstatt, die 1833 von August Wilhelm Gollnow in Stettin gegründet wurde. Schon sein Sohn konnte zehn Jahre später zur Anfertigung größerer Baukonstruktionen übergehen und besonders seit 1870 wuchs der Betrieb nach allen Seiten so sehr, daß schließlich eine mehrfache Teilung der Arbeitsplätze nötig wurde. Während die Abteilung für leichte Eisenkonstruktionen und die technischen Bureaus in Stettin verblieben, wurde die Abteilung für den schweren Eisenhochbau und für Brückenbau nach einem größeren Gelände am Staatsbahnhofe Grabow a. O. verlegt. Hier entwickelte sich das Unternehmen schnell zum Großbetriebe. Auch ein eigenes Eisenlager von etwa 6000000 kg wurde im Jahre 1900 dem Werke angegliedert.



Abb. 3. Auswechslung der Drehbrücke über die Deime bei Tilsit.

Seiner vollkommenen Ausrüstung und Leistungsfähigkeit verdankt das Haus J. Gollnow & Sohn, daß ihm die Eisenbahnbehörden viele und zum Teil die schwierigsten Arbeiten ihres Verwaltungsgebietes übertrugen. So erhielt die Abteilung für Eisenhochbau den Bauauftrag für die Lokomotiv-Reparatur-Werkstatt Schneidemühl. Die gesamten Eisenkonstruktionen für dieses Bauwerk haben ein Gesamtgewicht von 2700000 kg, und gehört dies Objekt daher zu den größten, welche in Deutschland ausgeführt wurden. (Abb. 1 u. 2.)

In ganz besonderer Weise hat sich auch die Abteilung für Brückenbau den schwierigen Anforderungen des Eisenbahnwesens angepaßt; der

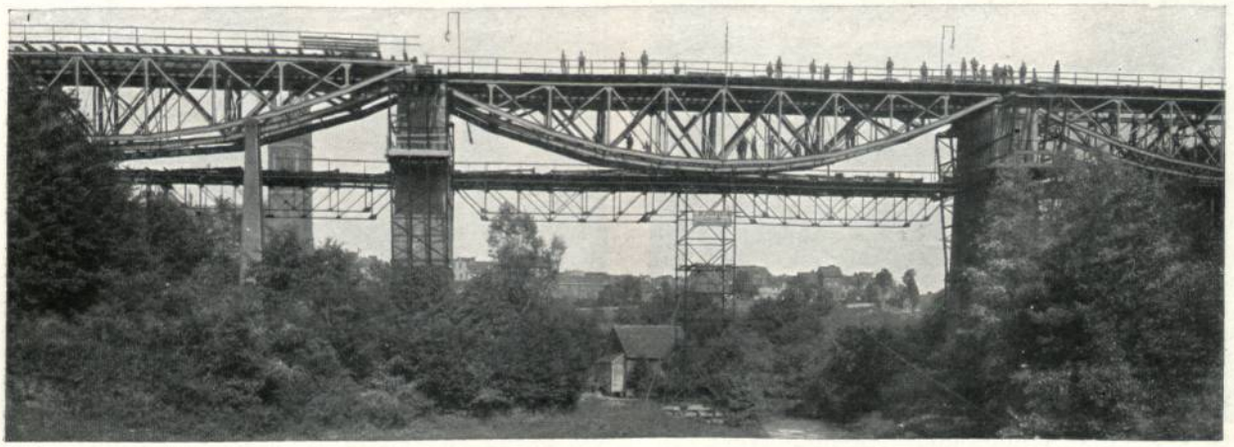


Abb. 4. Walschbrücke bei Königsberg i. Pr., Gesamtlänge 150 m, Höhe der Pfeiler 28 m.
Die Auswechslung der Überbauten erfolgte bei Nacht in der Zeit von 2 Stunden.



Abb. 5.
Straßenbrücke in Brandenburg a. H.



Abb. 6. Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Oder-Spreekanal bei Fürstenberg. Stützweite 92.

steigende Verkehr und die Zunahme der Arbeitslasten machten auf den Hauptstrecken vielfach eine Verstärkung der Eisenbrücken nötig, ohne daß der ganze Bahnverkehr tagelang unterbrochen werden durfte. Auch solche Aufgaben hat das Werk J. Gollnow & Sohn ohne jede Störung des Bahnverkehrs erledigt.

Man baute z. B. bei der Walschbrücke bei Königsberg zunächst auf beiden Seiten auf ca. 20 m hohen Eisengerüsten je 3 m breite Auskragungen, auf der einen Seite wurde dann der neue eiserne Überbau zusammengesetzt und auf die andere Auskragung der alte Überbau ausgefahren.

Die Auswechslung der Brücken einschließlich der Auswechslung aller Auflagerteile konnte auf diese Weise in einer nächtlichen Zugpause von zwei Stunden erledigt werden.

Ebenso gut, wie bei der Walschbrücke, gelang die Auswechslung ohne Betriebsstörung auch bei einer *Drehbrücke* über die Deime (Abb. 3), obgleich wegen der gesteigerten Schwierigkeit der Aufgabe ein solcher Versuch bei einer Drehbrücke zuvor im deutschen Osten noch von keinem anderen Werke gemacht worden war.

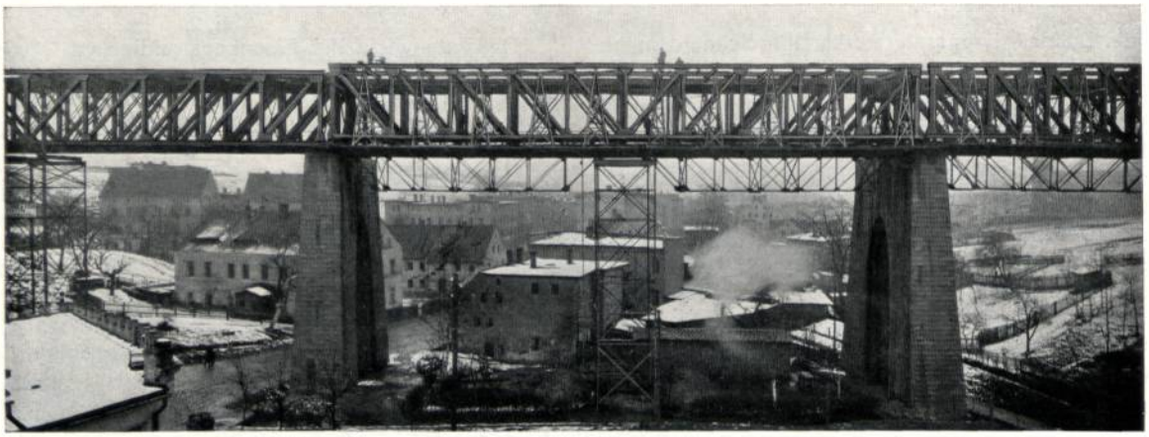


Abb. 7. Viadukt über den Dittersbacher Grund (Strecke Dittersbach-Glatz).

Neben einfachen Brückenbauten hat das Werk J. Gollnow & Sohn schwierige Brückenauswechselungen und Brückenverstärkungen im Dienste des Eisenbahnwesens wiederholt ausgeführt und sich durch diese Arbeiten zu einer Spezialität ausgebildet, die der vielseitigen Erfahrung des Hauses und der Schulung ihrer Beamten und Arbeiter ein glänzendes Zeugnis ausstellt.

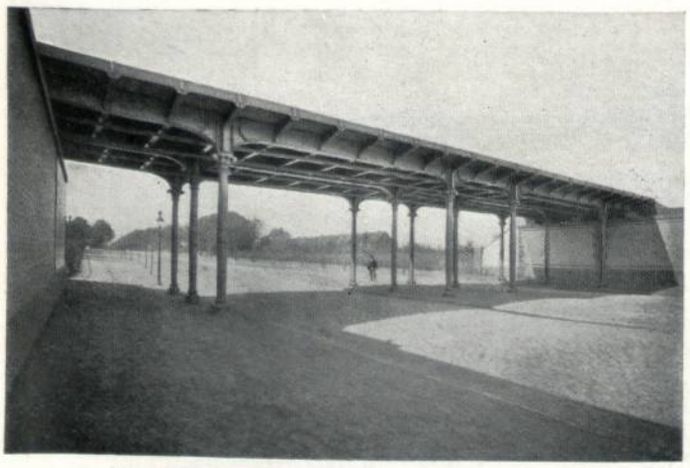


Abb. 8. Eiserner Überbau für die Unterführung der Dehnheide — Hamburg.



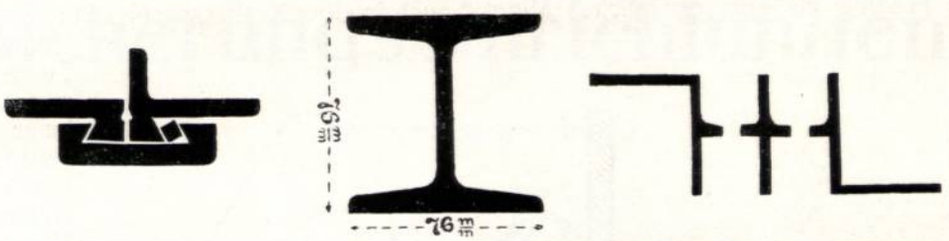
Abb. 9. Auswechslung von 8 eisernen Überbauten der Küddowbrücke auf Bahnhof Schneidemühl.

GEWERKSCHAFT QUINT

Fassoneisenwalzwerk ◦ Schweißeisenwalzwerk ◦ Eisengießerei und Emaillierwerk in Quint bei Trier.

Was der Waggon- und Lokomotivbau an Spezialprofilen und Qualitätseisen verwendet, wird in den Walzwerken dieser zu den ältesten Eisenhütten Deutschlands zählenden Firma hergestellt.

Das Gleiche gilt für die Herstellung der verschiedenen Qualitätseisensorten, als Eisen für Stehbolzen, Anker, Ketten, Nieten, Pufferstangen, Kupplungsteile usw., auch Weicheisen zum Blankziehen.



Das mit den neuesten Maschinen ausgerüstete Werk beschäftigt etwa 800 Arbeiter und ist in der Lage, den weitestgehenden Anforderungen der Praxis gerecht zu werden. Außer vielen bekannten Profilen,





wie sie für Eisenbahnzwecke benötigt werden (Winkel-, T-, U-, Z-, Achsgabeleisen, Oberbaueisen aller Art usw.), werden auch zahlreiche Sonder-



profile gefertigt, z. B. Schlagleisteneisen, Glasdachprofile, Rahmenprofile, breitflanschiges Doppel-T-Eisen, Fenstereisen. Die in vielen Jahrzehnten erworbenen Erfahrungen in der Walztechnik verbürgen eine sachgemäße Ausführung.

Die Eisengießerei erzeugt eine reiche Auswahl von Öfen aller Art für Eisenbahnzwecke (Wartesäle, Büros, Beamten- und Arbeiterwohnungen, Bahnwärterräume usw.) u. a. Füllregulier-Mantelöfen sowohl für Umlauf- wie für Frischluft-Heizung, Dauerbrenner für Steinkohlen und solche für Braunkohlen-Briketts, in einfacher (schwarz gewichst) und reicher Ausstattung (vernickelt und emailliert). Ferner bewährte Patent-Kochherde in jeder Ausstattung (auch emailliert), sowie Waschkesselöfen roh und emailliert.

In der Abteilung Bauguß werden Säulen für Einsteighallen, Geländersäulchen, Kandelaber usw. in einer großen Menge von vorhandenen Modellen oder nach besonderen neuen Entwürfen hergestellt.

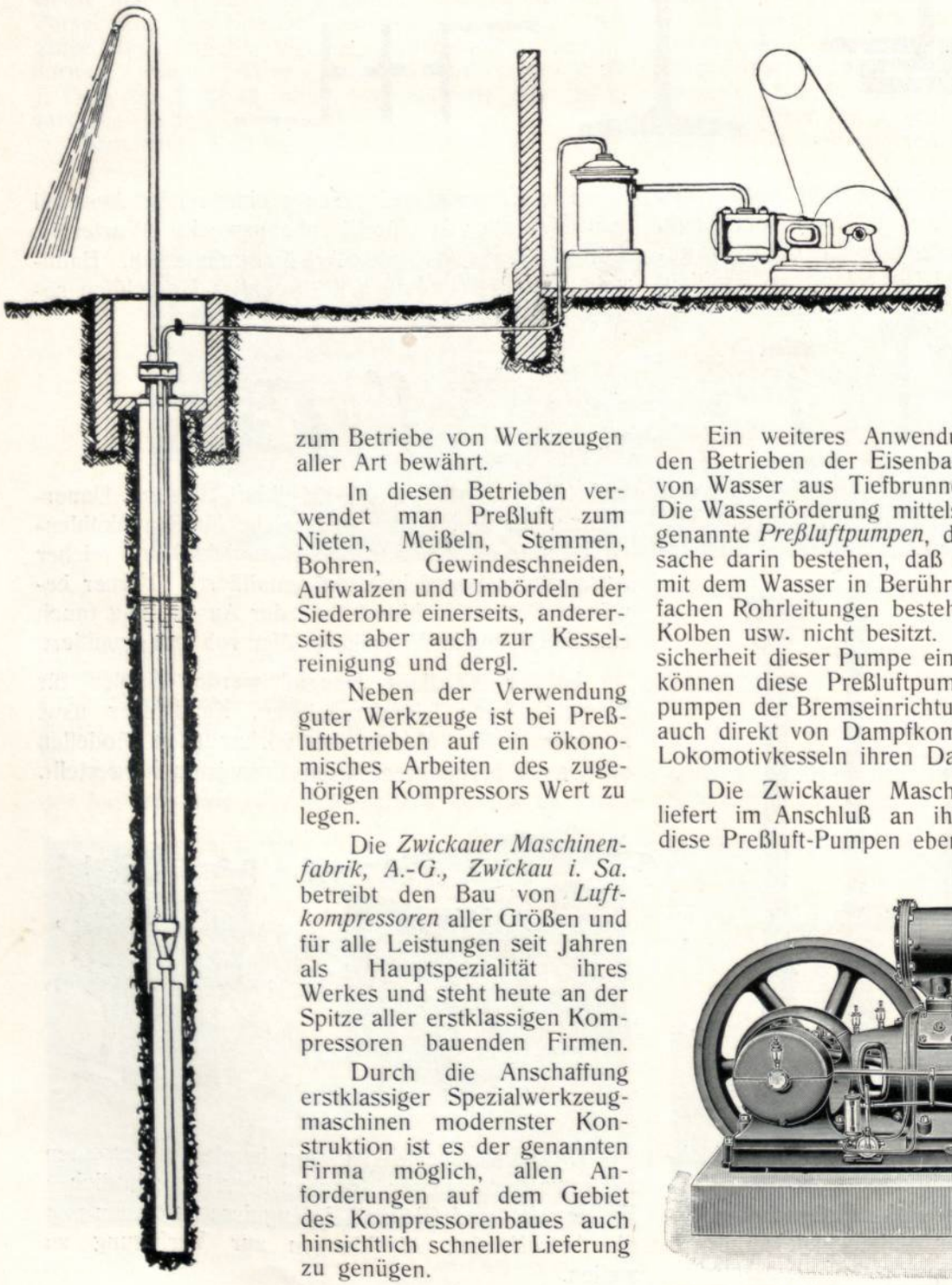




Die Gewerkschaft ist gern bereit, Interessenten mit etwa gewünschten Angaben über ihre sämtlichen Walzwerks- und Gießerei-Erzeugnisse zu dienen und die betreffenden Abbildungen zur Verfügung zu stellen.

Zwickauer Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft
ZWICKAU i. S.

Komprimierte Luft wird heute in vielen Industrien, sowie für die verschiedensten Zwecke in Anwendung gebracht. Auch in den Betrieben der Eisenbahnwerkstätten, in Lokomotivschuppen usw. hat sich in den letzten Jahren die Preßluft als ein vorzügliches Mittel zum Betriebe von Werkzeugen aller Art bewährt.



In diesen Betrieben verwendet man Preßluft zum Nieten, Meißeln, Stemmen, Bohren, Gewindeschneiden, Aufwalzen und Umbördeln der Siederohre einerseits, andererseits aber auch zur Kesselreinigung und dergl.

Neben der Verwendung guter Werkzeuge ist bei Preßluftbetrieben auf ein ökonomisches Arbeiten des zugehörigen Kompressors Wert zu legen.

Die *Zwickauer Maschinenfabrik, A.-G., Zwickau i. Sa.* betreibt den Bau von *Luftkompressoren* aller Größen und für alle Leistungen seit Jahren als Hauptspezialität ihres Werkes und steht heute an der Spitze aller erstklassigen Kompressoren bauenden Firmen.

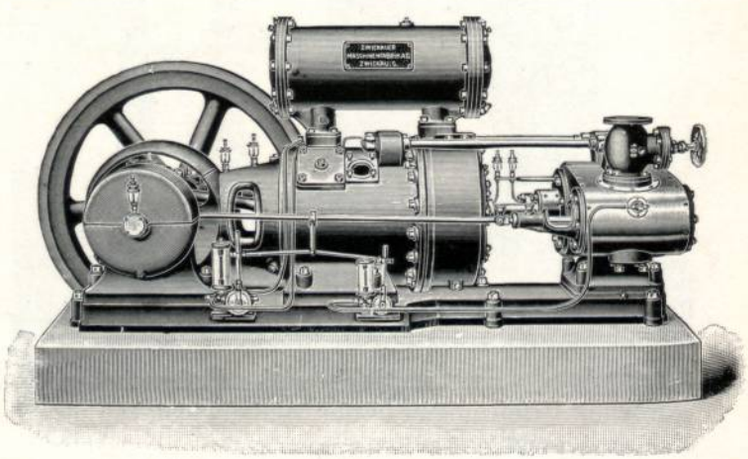
Durch die Anschaffung erstklassiger Spezialwerkzeugmaschinen modernster Konstruktion ist es der genannten Firma möglich, allen Anforderungen auf dem Gebiet des Kompressorenbaues auch hinsichtlich schneller Lieferung zu genügen.

In der Mehrzahl werden zweistufige Kompressoren für die in Rede stehenden Zwecke verwendet und diese besitzen den einstufigen Kompressoren gegenüber nennenswerte Vorteile in der Hauptsache auch in einer Kraftersparnis. Die wesentlichsten Teile des Kompressors bilden die Steuerungsorgane, welche aus einfachen federbelasteten Stahlplattenventilen bestehen, welche reibungslos bei einer Hubhöhe von wenigen Millimetern geführt sind.

Die Betriebssicherheit dieser Kompressoren ist infolge der Einfachheit dieser Teile eine hervorragende. Auch sonst sind diese Maschinen in allen Teilen bestens durchkonstruiert und entsprechen den modernsten Anforderungen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der Preßluft in den Betrieben der Eisenbahnen hat sich für Hebung von Wasser aus Tiefbrunnen als praktisch erwiesen. Die Wasserförderung mittels Preßluft erfolgt durch sogenannte *Preßluftpumpen*, deren Vorteile in der Hauptsache darin bestehen, daß die eigentliche Pumpe, die mit dem Wasser in Berührung kommt, nur aus einfachen Rohrleitungen besteht und irgendwelche Ventile, Kolben usw. nicht besitzt. Es ist somit die Betriebssicherheit dieser Pumpe eine große. Unter Umständen können diese Preßluftpumpen auch von Druckluftpumpen der Bremseinrichtungen betrieben werden oder auch direkt von Dampfkompressoren, welche von den Lokomotivkesseln ihren Dampf erhalten können.

Die Zwickauer Maschinenfabrik, A.-G., Zwickau liefert im Anschluß an ihre Kompressoren-Abteilung diese Preßluft-Pumpen ebenfalls als Spezialität.



Achte Gruppe.

Herstellung von Signal- und Sicherungseinrichtungen.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Deutsche Elemente-Fabrik Hans Neumann, Berlin	524
Mix & Genest, A.-G., Berlin	525—527
Siemens & Halske, A.-G., Berlin	528
Zimmermann & Buchloh A.-G., Borsigwalde-Berlin	529
Deutsche Kabelwerke A.-G., Rummelsburg-Berlin	530
Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co. A.-G., Braunschweig	531—532
Maschinenfabrik Bruchsal A.-G. vorm.: Schnabel & Henning, Bruchsal	533—534
Boecker & Comp., Gelsenkirchen-Schalke	535
C. Stahmer A.-G., Fabrik für Eisenbahn-, Bergbau- und Hüttenbedarf, Georgsmarienhütte	536
Scheidt & Bachmann, Signalbauanstalt und Eisengießerei, M.-Gladbach	537
Felten & Guilleaume Carlswerk A.-G., Mülheim a. Rh.	538

Außerdem:

	Seite
Lokomotivfabrik Krauss & Comp., A.-G., München und Linz a. D.	*182—185*
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, A.-G., Berlin SW. 61	*267—268*
Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft, Hannover	*317—319*
Hein, Lehmann & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberbilk u. Berlin-Reinickendorf	*496*
Joseph Vögele, Mannheim a. Rh.	*509—510*

Deutsche Elemente-Fabrik Hans Neumann
BERLIN SO. 26.

Die *Deutsche Elemente-Fabrik Hans Neumann* beschäftigt sich hauptsächlich mit der Herstellung galvanischer Elemente und bringt sie unter der bekannten Schutzmarke „Defhan" auf den Markt. Trotz des verhältnismäßig kurzen Bestehens hat es die Firma verstanden, sich einen großen Kundenkreis zu sichern.

Bei den Eisenbahnen werden die galvanischen Elemente in den Fernsprech-, Uhren-, Gleismelde- und in einigen Sicherungsanlagen in großer Zahl verwendet.

Man unterscheidet offene oder nasse Elemente und geschlossene oder trockene Elemente. Die nassen Elemente können entweder Kohlenzylinder-Elemente oder Kohlenbeutel-Elemente sein; ihr Betrieb erfordert äußerst sachgemäße Behandlung, die nicht immer im ausreichenden Maße vorhanden ist. Die Trocken-Elemente ähneln den Beutel-Elementen und bewähren sich infolge ihrer bequemen Handhabung dort am besten, wo eine nähere Kenntnis der letzteren nicht vorhanden oder die Benutzung von Flüssigkeits-Elementen ausgeschlossen ist. In der Technik fertigt man diese Elemente, deren Elektroden aus Kohle und Zink hergestellt sind, in den verschiedensten Formen an.

Das Kohlenbeutelelement (Abb. 1) hat in den häufigsten Fällen ein Glasgefäß von quadratischem oder kreisförmigem Querschnitt. Die Kohlenelektrode besteht aus einem runden, massiven Kohlenstab mit aufgesetzter Polklemme, der bis zu $^3/_4$ seiner Länge von unten her mit dem Depolarisator umgeben ist. Die



Abb. 1.



Abb. 2.

Zinkelektrode ist meistenteils ein der Länge nach aufgeschlitzter Zinkzylinder, der als Ableitung einen Bleistreifen oder Bleidraht trägt. Die erregende Flüssigkeit ist eine Salmiaklösung. Das Gefäß ist durch einen säurebeständigen Deckel abgedeckt, der wieder Öffnungen zur Durchführung der Ableitungen hat und auch für die richtige Stellung der Elektroden zu einander sorgt. Am Boden des Gefäßes regelt ein Wulst oder ein Einsatzgläschen die Stellung der Elektroden. Das Trocken-Element (Abb. 2) hat gewöhnlich einen quadratischen Querschnitt und einen Becher von Pappe. Kohlen- und Zink-Elektroden gleichen denen der Kohlenbeutel-Elemente, nur der Elektrolyt wird hier durch eine pasten- oder gallertartige Masse gebildet. Die Zusammensetzung der letzteren ist Fabrikationsgeheimnis. Oben sind die Becher durch einen Pechverguß abgedichtet. Ein Glas- oder Bleiröhrchen, das durch den Verguß geführt ist, sorgt für die Entgasung des Elements. Die Herstellung der Kohlenstifte der Elektroden erfolgt aus Retortengraphit oder aus einer Mischung von Anthracit, Koks, Ruß, Steinkohlenteer und Graphit. Die einzelnen Bestandteile werden gemahlen, gemischt, in Formen gepreßt und in Schamottekästen gebrannt. In ähnlicher Weise werden die Kohlenzylinder hergestellt. Das zu verwendende Zink muß möglichst rein sein und darf vor allem nur wenig Kohle enthalten; es soll zäh und gut gewalzt sein. Auf der der Kohlenelektrode zugewendeten Fläche ist die Zinkelektrode sorgfältig amalgamiert, d. h. das Zink ist oberflächlich mit Quecksilber überzogen. Derartig amalgamiertes Zink wirkt wie chemisch reines Zink; es vermindert den Nebenverbrauch an Zink bei offenem Stromkreis und erhöht die Spannung. Der Depolarisator ist ein Metalloxyd, -superoxyd, wie Braunstein. Er soll den bei geschlossenem Stromkreise auftretenden Wasserstoff zu Wasser oxydieren und so gleichzeitig das Einhüllen der Kohlenelektrode durch Wasserstoff und Unwirksamwerden derselben verhindern. Braunstein besitzt die Fähigkeit, unter besonderen Einwirkungen Sauerstoff in bestimmten Grenzen abzugeben. In denselben Grenzen, in denen sich die Sauerstoffabgabe des Braunsteins hält, bewegt sich auch die Stromabgabe. Bei den Meidinger-Elementen, die durch Salze depolarisieren, wird ständig neuer Depolarisator (Kupfervitriol) zugeführt, in dem der vorhandene durch Abgabe seines Sauerstoffs verbraucht wird. Deshalb kann man den Meidinger-Elementen auch dauernd Strom entnehmen, während die Kohlenzinkelemente, bei denen immer nur ein und derselbe Depolarisator tätig ist, nie zur Abgabe eines Dauerstromes verwendet werden dürfen. Sie eignen sich vielmehr nur zur Abgabe von Stromstößen. Die Pausen zwischen den einzelnen Stromstößen benutzt dann der Braunstein, um seinen Sauerstoff wieder zu ergänzen.

Neben anderen Marken sei das „Defhan"-Trocken-Element hervorgehoben, das durch die sachgemäße Anordnung der Elektroden und durch Verwendung eines durch jahrelange Versuche ausprobierten Elektrolyten ein ganz vorzügliches Resultat ergeben hat.

Kurve und Prüfungsschein von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt eines für eine Staatsbehörde erprobten Elements steht jedem Interessenten auf Wunsch zur Verfügung.

Die „Defhan"-Elemente werden außer von den deutschen Eisenbahnen auch von der Kaiserl. Post, der Kaiserl. Marine sowie anderen Behörden und Großbetrieben gern verwendet.

Für Übersee und Marine werden dann noch neben den Trocken-Elementen die Auffüll-Lager-Elemente gern genommen. Diese Elemente haben unbeschränkte Lagerfähigkeit und geben erst nach Auffüllen mit klarem Wasser Strom. Der Einbau ist entsprechend dem der Trocken-Elemente.

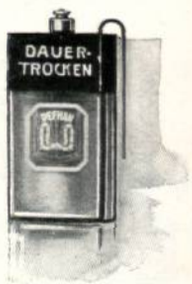


Abb. 3.

In neuester Zeit hat die Deutsche Elemente-Fabrik Hans Neumann eine neue Type auf den Markt gebracht, die ein Mittelding zwischen Beutel- und Trocken-Element ist. Dieses mit dickflüssigem Elektrolyt gefüllte Element besitzt eine ganz hervorragende Kapazität und hat sicher auch für Betriebe bei Eisenbahnen und ähnlichen Behörden eine große Zukunft. (Abb. 3.)

MIX & GENEST, Telephon- und Telegraphenwerke Schöneberg-Berlin.



Abb. 1.

Die *Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Schöneberg-Berlin,* eine der ältesten Firmen auf dem Gebiete der Schwachstrom-Technik, ist schon bald nach ihrer Gründung dazu übergegangen, Telephon- und Alarm-Apparate für Eisenbahnzwecke zu konstruieren. Man kann die Fabrikate dieser Firma, welche für Eisenbahnzwecke in Betracht kommen, in 3 Klassen einteilen:

Telephon-Apparate für Bürozwecke,

Telephon- und Alarm-Apparate für den Betrieb und

Signaleinrichtungen.



Abb. 2.

Die Apparate der ersten Klasse schließen sich in ihrer äußeren Form und in ihrer Schaltung den Typen der deutschen Reichspost an. Es sei hierbei besonders auf die Wand- und Tisch-Apparate, Abb. 1 und 2 mit Induktor und für Zentralbatterie hingewiesen. Ebenso entsprechen die Zentralumschalter Abb. 4 den gleichartigen Typen der deutschen Reichspost; es werden hergestellt:

Klappenschränke mit Schnüren für Einfach- und Doppelleitungen,

schnurlose Klappenschränke in Form von Pyramidenschränken, bei denen für jede vorkommende Verbindung von 2 Sprechstellen eine besondere Klinke vorhanden ist, und in Form von Druckknopfschränken,

Rückstellklappenschränke mit ein- oder doppelseitigem Schlußzeichen und

Glühlampenschränke.

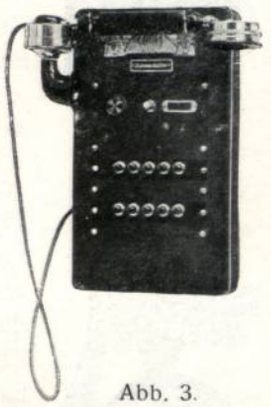


Abb. 3.

Die Rückstellklappen- und Glühlampenschränke bieten den Vorzug, daß die Beendigung eines Telephongespräches automatisch der Zentrale mitgeteilt wird; hierdurch wird die Bedienung wesentlich beschleunigt und vereinfacht. Die Glühlampenzentralen sind als die modernste und zweckmäßigste Form der Zentralumschalter anzusehen; sie bieten in Verbindung mit einer Zentralbatterie den automatischen Anruf und haben so eine wesentliche Vereinfachung der Sprechstellen durch Wegfall von Anruforganen und Batterien im Gefolge.

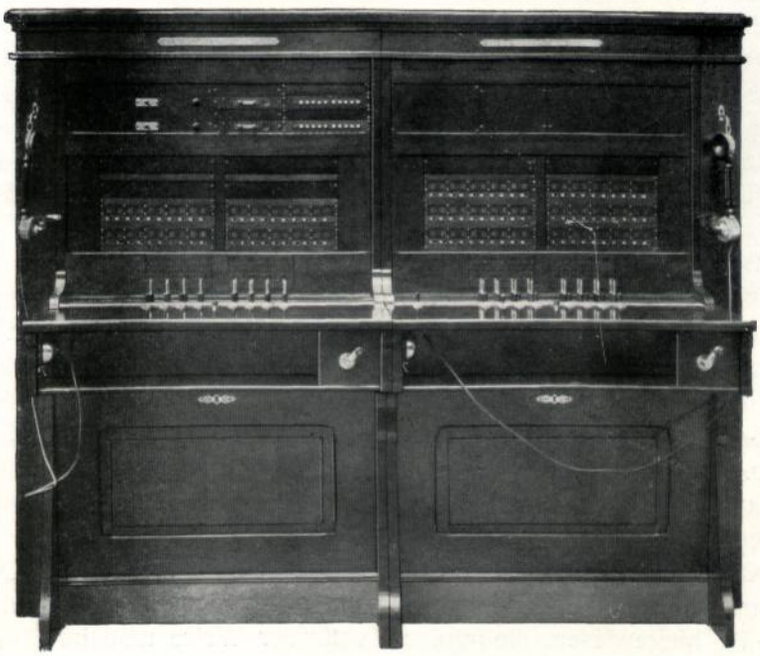


Abb. 4.

Die zunehmende Verbreitung des Fernsprechwesens führte bald zu dem Wunsche, für den Verkehr nach dem Fernsprechamt und mit der Hauszentrale den gleichen Apparat verwenden zu können. Diesem Wunsche trug die A.-G. Mix & Genest durch die Konstruktion des Janus-Apparates Rechnung. Die Janus-Zentral-Umschalter ermöglichen durch besondere fest eingebaute Schaltvorrichtungen, daß bestimmte Sprechstellen

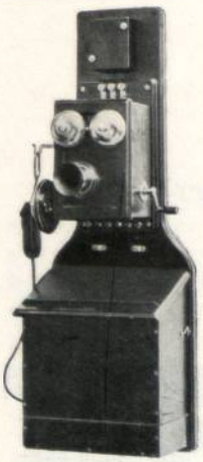


Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

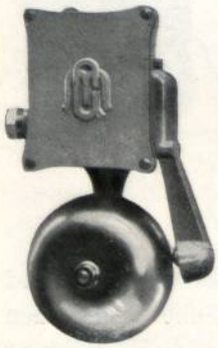


Abb. 9.

(die Nebenstellen) mit den Postleitungen in Verbindung gebracht werden können, während die Verbindung der Privatstellen mit den Postleitungen nicht ausführbar ist. Daneben besteht für die Post-Nebenstellen die Rückfrage-Einrichtung, d. h. während eines Postgespräches kann in der Hausanlage eine Rückfrage gehalten werden, ohne daß ein Schlußzeichen auf dem Fernsprechamt eingeht und ohne daß das Hausgespräch auf der Postleitung mitgehört werden kann. Wird für die betreffende Telephonanlage kein Zentralumschalter verwendet, so bietet die Janus-Reihen-Schaltung die gleichen Vorteile; die einzelnen Nebenstellen, Tisch- oder Wandapparat, Abb. 3, sind parallel geschaltet, jede Nebenstelle kann sich unmittelbar in die Amtsleitung einschalten, die Verbindung einer Nebenstelle mit der Amtsleitung wird durch Sperrsignale bei den übrigen Nebenstellen kenntlich gemacht und während des Postgespräches ist die Rückfragemöglichkeit vorhanden.

Die Telephonapparate für den Eisenbahnbetrieb zeigen die Abb. 5 bis 7. Dabei sei besonders auf den Telephonapparat mit Stationswähler, Abb. 8, hingewiesen. Diese Einrichtung bietet den Vorteil, daß beim Anruf nur der Wecker der gewünschten Station nach Einstellung des Wählers in Tätigkeit gesetzt wird. Außerdem möge hierbei noch auf den Telephonapparat mit Schutz gegen Hochspannung und die Stellwerks-Lautsprecher hingewiesen werden.

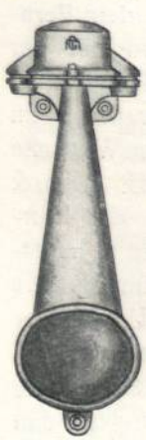


Abb. 12.

Außerdem kommen für den Eisenbahnbetrieb noch elektrische Wecker- und Telephone in wasserdichter Ausführung (Abb. 9 bis 11), sowie wasserdichte Kontakte in Frage. Zum Schutze der Kabel gegen Eindringen von Feuchtigkeit dienen Kabelendverschlüsse.

Besonders sei auf die elektrischen Hupen, Abb. 12, hingewiesen, die infolge einer sinnreichen Konstruktion bei geringem Kraftverbrauch einen sehr lauten und durchdringenden Ton erzeugen. Die Verwendung der Hupen im Eisenbahnbetrieb ist sehr vielseitig. Die Aufzählung der verschiedenen Verwendungsarten würde zu weit führen.



Abb. 13.

In Abb. 13 ist die Motorsirene dargestellt, welche — in zwei Größen ausgeführt — eine Reichweite von 300 und 1000 m besitzt. Sie eignet sich vorwiegend für Feuermeldezwecke, einem Gebiete, auf dem die A.-G. *Mix & Genest* eine Reihe von Sonder-Konstruktionen führt, die allgemeine Anerkennung gefunden haben. (Abb. 17 und 18.)

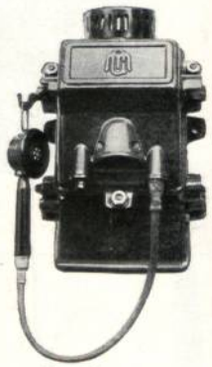


Abb. 11.

Erwähnt seien noch die Wasserstands-Fernmelde-Apparate, welche dazu dienen, den jeweiligen Wasserstand eines Behälters an einem entfernten Ort erkennen zu lassen.

Die elektrischen Uhren zeichnen sich durch sorgfältige Konstruktion und beste Ausführung aus; in der Nebenuhr wird durch eine besondere Anordnung der Selbstinduktionsfunke in der Uhr selbst unterdrückt, sie bedürfen daher nicht der Vorschaltung von Kondensatoren oder Antifunkenspulen.

Von den Apparaten für Eisenbahn-Signalwesen sei zunächst das Schienenkontaktrelais genannt (Abb. 14). Es beruht darauf, daß der Stoß, den ein Eisenbahnfahrzeug auf die Schiene beim Befahren ausübt, auf einen Hebel übertragen wird, der auf mechanischem Wege ein Halterelais und damit einen Stromkreis schließt. Die Verwendungsmöglichkeit des Schienenkontaktrelais ist sehr vielseitig für die Haltfallvorrichtung, Druckknopfsperre, Fahrstraßensicherungen, Gleichstromblockfelder, als automatisches Warnungssignal für Rotten in Verbindung mit einem Alarmapparat usw.

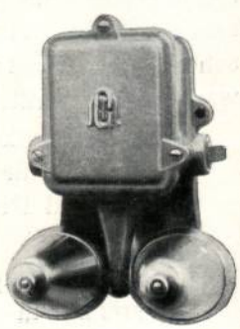


Abb. 10.

Die bereits vorhandenen Quecksilber-Schienenkontakte können in einfacher Weise umgebaut und in Verbindung mit dem Relais gebracht

werden. Diese Kontakte besitzen an Stelle der Quecksilberfüllung eine Glyzerinfüllung.

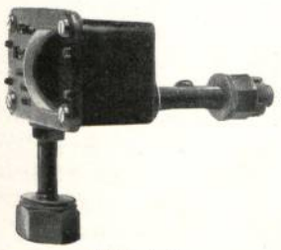


Abb. 14.

Weiter sei auf den Gleismelder mit Druckvorrichtung hingewiesen. Der Geber-Apparat, Abbildung 15, ist mit zwei Werken ausgerüstet, die eingestellt und durch eine Arbeitstaste betätigt werden. Auf den Empfänger, Abb. 16, sind die Zahlen von 0 bis 99 gedruckt. Es ist also stets eine schriftliche Aufzeichnung für jeden beliebigen Befehl vorhanden.



Abb. 15.

Zur Inbetriebsetzung des Gleismelders mit Druckeinrichtung sind 3 bezw. 2 Leitungen und Erde erforderlich. Für jedes Signal ist der Zeitraum von maximal sechs Sekunden erforderlich; während das eine Signal übermittelt wird, kann bereits die Scheibe des Gebers wieder auf das folgende Signal eingestellt werden. Mit einem Geber können beliebig viel Empfänger verbunden werden.

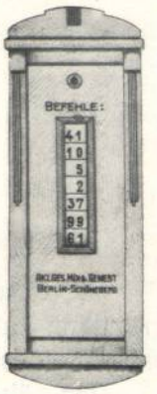


Abb. 16.

Das Alarm-Signal für unbewachte Wegeübergänge ist derart eingerichtet, daß ein besonderes Schaltwerk einfachster Konstruktion von außerordentlich sicherer Wirkung mit drei Schienenkontakten und einem Alarmapparat (Wecker oder Hupe) in Verbindung gebracht wird. Bei Befahren des ersten Schienenkontaktes wird das Schaltwerk und dadurch die Alarmvorrichtung eingeschaltet. Der zweite Schienenkontakt bewirkt die Unterbrechung des Alarmapparates und durch den dritten Schienenkontakt wird das Schaltwerk in seine normale Stellung zurückversetzt. Kommt ein Zug aus entgegengesetzter Richtung, so vollzieht sich genau derselbe Vorgang. Der dem herannahenden Zuge zunächst befindliche Schienenkontakt führt die Einschaltung des Schaltwerkes und der Alarmvorrichtung herbei.

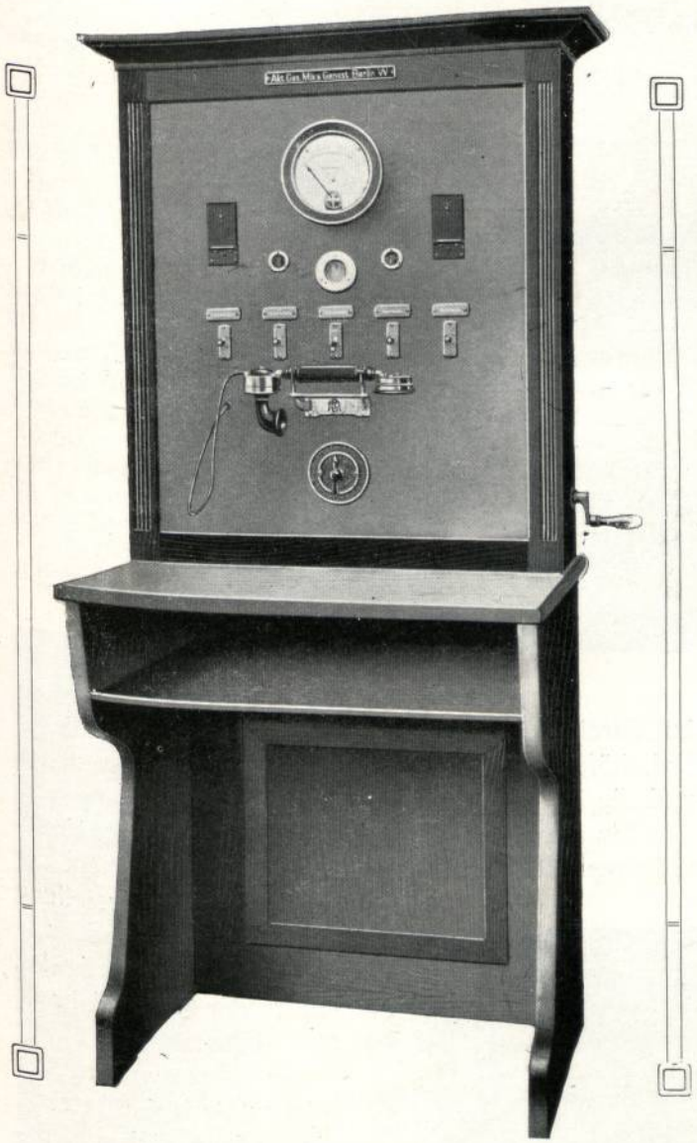


Abb. 17.
Zentrale einer Feuermeldeanlage mit Sicherheitsverbundschaltung für Eisenbahnwerkstätten.

Von den vielfachen Fabrikaten der erwähnten Firma sei außerdem noch auf die Signalapparate, die in einfacher und durchaus betriebssicherer Weise konstruiert sind, wie Induktoren, Läutewerke, Morseapparate, Relais usw., hingewiesen. Die Eisenbahnsignal-Abteilung des genannten Werkes sucht also in jeder Weise ihre Apparate den Bedürfnissen des Eisenbahnverkehrs und der fortschreitenden Verbesserung der Eisenbahnsicherungs-Anlage anzupassen.

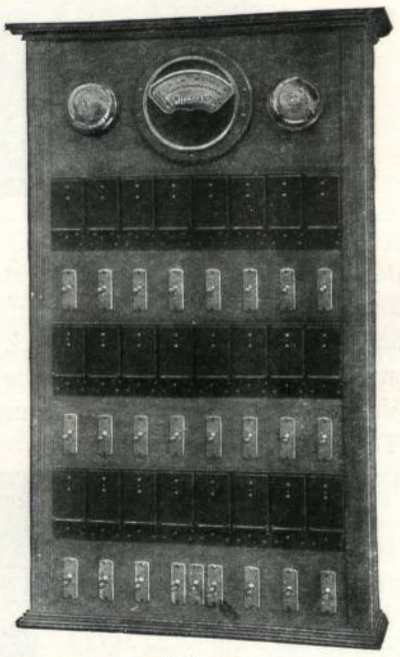


Abb. 18.
Klappenindikatoren für eine Feuermeldeanlage mit automatischen Differentialmeldern für ein Verwaltungsgebäude.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft
BERLIN-NONNENDAMM

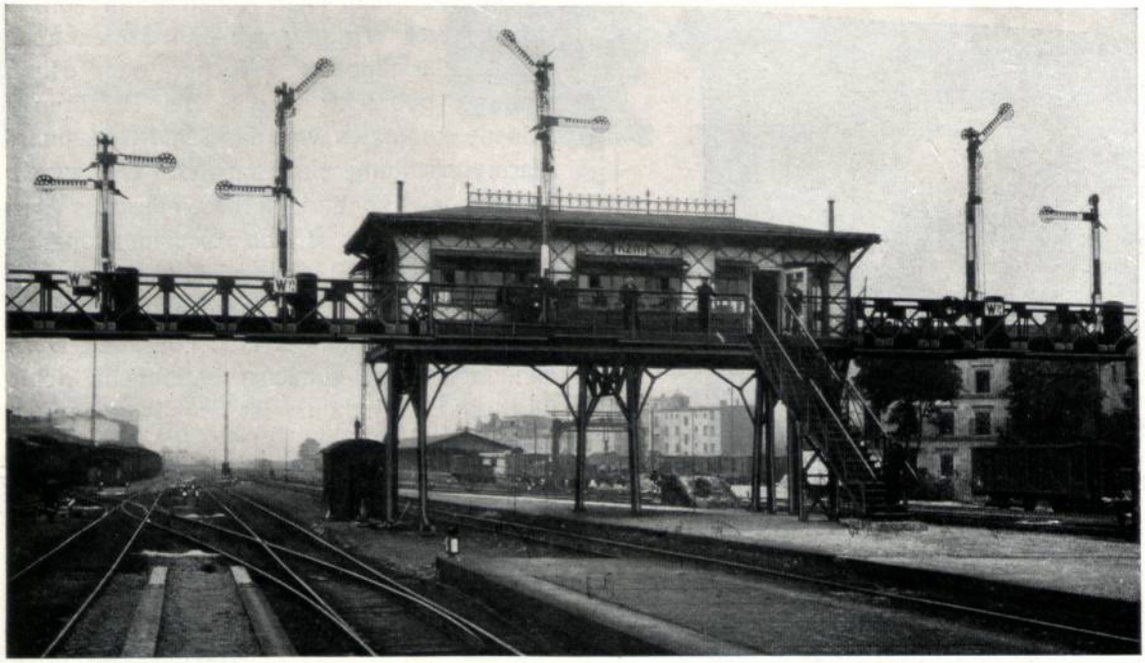
Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen.

Die Firma Siemens & Halske ist seit ihrer Begründung im Jahre 1847 auf dem Gebiete des Eisenbahnsicherungswesens vorbildlich tätig gewesen.

Den ältesten elektrischen Läutesignalen, mit denen die Strecke ausgerüstet wurde, um die Züge anzumelden, folgten seit dem Jahre 1870 die weltbekannten Siemens'schen Blockapparate mit Wechselstrombetrieb, die heute vor allen anderen die weiteste Verbreitung gefunden haben und die in einem großen Teile Mittel-Europas die Folge der Züge regeln.

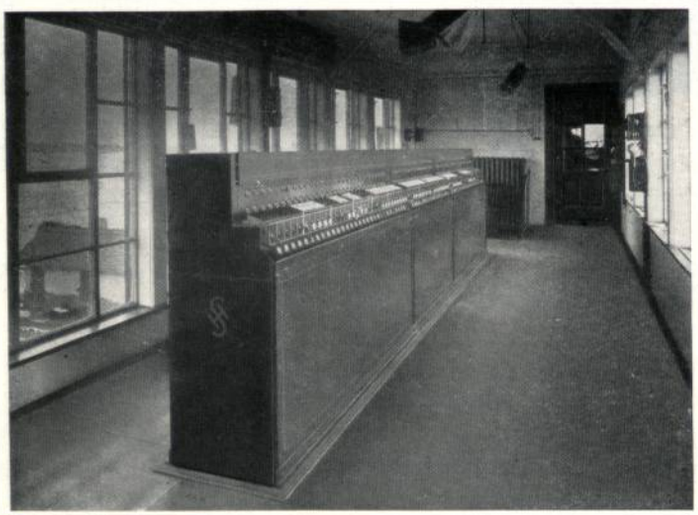
In der darauffolgenden Zeit wurden die Stellung und Verriegelung der Weichen mit Doppeldrahtzügen, die verschiedenen Blocksperren, die Fahrstraßenhebel und deren Verschluß, Schienendurchbiegungskontakte usw. entwickelt, und im Jahre 1891 trat die Firma zuerst mit ihrem elektrischen Stellwerkssystem hervor, welches heute für große Bahnhöfe mit schwierigem Betrieb geradezu unentbehrlich geworden ist.

Mehr als 170 Bahnhöfe sind zurzeit nach diesem System ausgerüstet, und etwa 500 Stellwerke sind



im Verein mit mehr als 14 000 Motoren auf diesen Bahnhöfen tätig, die Weichen und Signale zu stellen und die Züge gegen Unfälle zu sichern.

Ein besonderes, großes, aufs Modernste eingerichtetes Werk am Nonnendamm bei Berlin dient der sorgfältigsten Herstellung der Apparate, und, was nicht minder wichtig ist, ein großer Stab erfahrenster Ingenieure ist mit der verantwortungsreichen Aufgabe betraut, die erforderlichen Projekte, Stromläufe usw. zu bearbeiten.



Wohl auf jedem Bahnhofe Deutschlands und auf sehr vielen des Auslandes arbeiten Siemens'sche Apparate zur Sicherung und Erleichterung des Eisenbahnverkehrs.

Zimmermann & Buchloh Akt.-Ges., Borsigwalde-Berlin.

Die *Signalbauanstalt Zimmermann & Buchloh A.-G. in Borsigwalde bei Berlin* hat sich aus kleinsten Anfängen im Jahre 1878 zu dem, durch nachstehendes Titelbild veranschaulichten stattlichen Werke ausgewachsen, dessen Erzeugnisse auf den deutschen Bahnen weit verbreitet sind und auch im Auslande erheblichen Absatzgefunden haben.

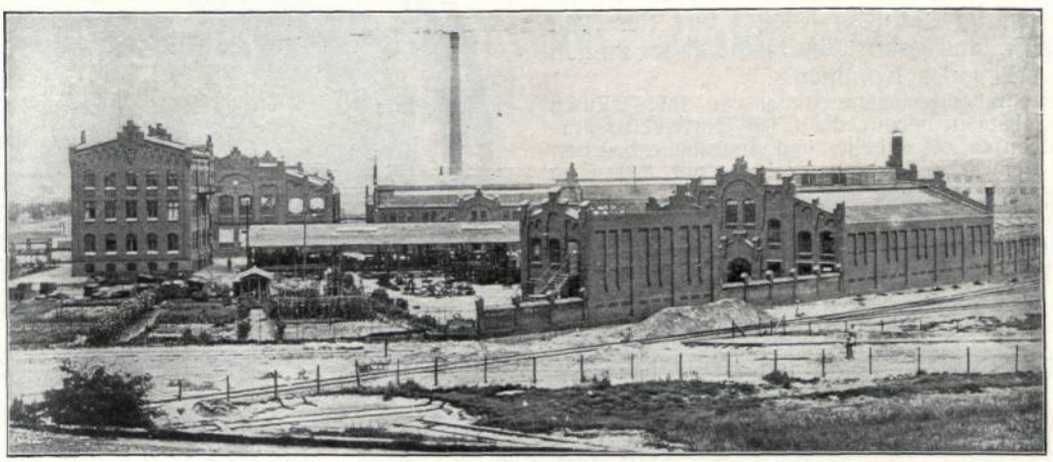


Abb. 1. Fabrikansicht.

Nach einer Reihe kleinerer Ausführungen in Schrankenanlagen und Stelleinrichtungen für Fernbedienung von Signalen wurden im Jahre 1882 auf Bahnhof Hagenow i. Mecklbg. die ersten größeren Stellwerksanlagen nach eigenem patentierten System erbaut. Die Fernbedienung der Weichen erfolgte dabei mittelst Gestänge, wobei zum ersten Male auf deutschen Bahnen mitrollende Gestängeführungen (Kugeln, später Walzen) zur Anwendung kamen. Die zuverlässige Ausführung der Gesamtanlage sowie die Einfachheit und Übersichtlichkeit der Abhängigkeitseinrichtungen im besonderen haben dem System in kurzer Zeit zu seiner bedeutenden Verbreitung verholfen.

Bei der im Jahre 1884 gelieferten ersten Drahtzuganlage wurden bereits Spannwerke eingebaut, die durch den Spannungsunterschied in den beiden Drähten beim Umlegen des Stellhebels selbsttätig festgelegt wurden. Dieselben waren nicht nur die ersten Spannwerke dieser Art, sondern sind auch im Prinzip für alle weiteren Spannwerksbauarten maßgebend geblieben.

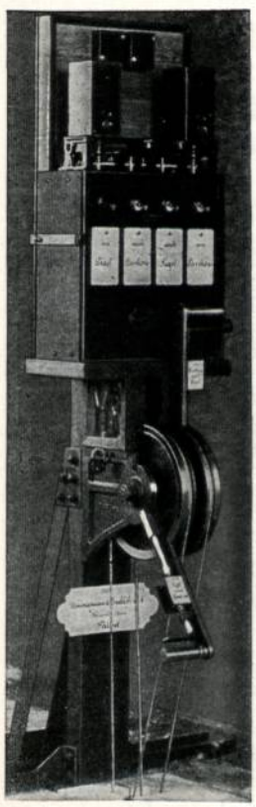


Abb. 2. Hebelwerk.

Ohne auf Einzelheiten über die späteren Ergänzungen ihres Stellwerkssystems einzugehen, mag hier nur noch erwähnt werden, daß nach den im Laufe der Jahre gemachten Erfahrungen alle von den Preußisch-Hessischen Eisenbahnverwaltungen vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen zur Ausführung gebracht werden und sich in großem Umfange auf den deutschen Bahnen in Betrieb befinden.

Eine vollständige Stellwerksanlage nach der Bauart der Firma ist auch bei der Einrichtung des Preußischen Eisenbahnmuseums in Berlin auf Veranlassung des Herrn Ministers daselbst zur Aufstellung gekommen und kann jederzeit im Betrieb besichtigt werden.

Auf den Weltausstellungen in St. Louis und Mailand, die ebenfalls im Auftrage der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung zu deren Kollektiv-Ausstellung mit diesseitigen Stellwerkseinrichtungen beschickt wurde, erhielt die Firma in St. Louis zwei goldene Medaillen und in Mailand den großen Preis.

Die Ausstellungsstücke der Firma in St. Louis veranschaulichten die Signale und Stellwerkseinrichtungen für eine Streckenblockstation nach den für zweigleisige Hauptstrecken auf den Preußischen Bahnen gültigen Vorschriften.

Das zugehörige Streckenblockwerk erhielt demgemäß für jede Fahrtrichtung ein End- und ein Anfangsstreckenblockfeld, sowie je einen Signalhebel zur Bedienung eines einflügligen Hauptsignals nebst Vorsignal.

Jedes Streckenendfeld ist mit einer elektrischen Druckknopfsperre gekuppelt, welche über eine isolierte Schienenstrecke nebst Durchbiegungskontakt mittels Batteriestrom betrieben wird.

Der zur Bedienung der beiderseitigen Signale bestimmte Stellapparat besteht nach nebenstehender Abbildung aus zwei vollständig gleichen, in symmetrischer Anordnung ausgeführten Einzelhebeln, die auf gemeinschaftlichem Fundament nebeneinander, also auch einzeln auswechselbar montiert sind und unter einer abschließenden Deckplatte liegen, auf welch letzterer das vierfeldrige Streckenblockwerk aufgestellt ist.

Der Signalhebel links ist in umgelegter Stellung gezeichnet, bei der die Signale sich in Fahrtstellung befinden, während der rechte Signalhebel die Grundstellung, entsprechend der Haltestellung der Signale, veranschaulicht.

Die erforderlichen Einrichtungen für die Herstellung der mechanischen Druckknopfsperre sowie die Kontakte für die elektrische Druckknopfsperre sind links und rechts unter der Deckplatte für das Blockwerk vollständig freiliegend durch einen Glasdeckel abgedeckt, angeordnet, wie dies aus der Abbildung links des Hebelwerks ersichtlich ist. Alle hierbei wirksamen Teile können daher in ihrer Wirkungsweise ständig beobachtet werden und sind für die Unterhaltung durch einfaches Lösen eines Vorhängeschlosses ohne weiteres zugängig gemacht.

Ausführliche Zeichnungen und Beschreibungen stehen auf Wunsch jederzeit zur Verfügung. Ebenso können auch alle Stellwerkseinrichtungen im Werk der Firma im Betriebe besichtigt werden, woselbst auch eine Musteranlage eines elektrischen Kraftstellwerks, das nach erfolgter Prüfung durch den Stellwerksausschuß zur Probeausführung auf den Preußischen Bahnen genehmigt worden ist, besichtigt werden kann.

Die Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft ist seit dem 1. Januar 1909 mit einem Aktienkapital von zurzeit 1000000 Mark erfolgt.

Deutsche Kabelwerke, Aktiengesellschaft, Berlin.

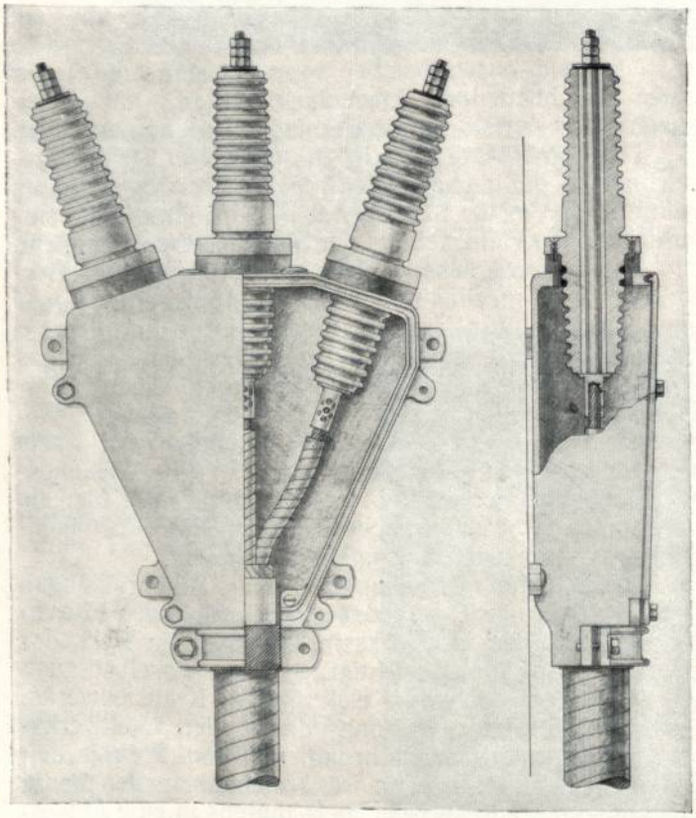
Die *„Deutschen Kabelwerke A.-G."* sind die Nachfolgerin der im Jahre 1889 in Berlin, Landsberger Str. 72, errichteten Firma *Hirschmann & Co.*, die ihren Betrieb im Jahre 1895 nach Rummelsburg bei Berlin verlegte, da die alten Räume dem gestiegenen Absatz nicht mehr genügten. Im Jahre 1896 wurde die Firma in eine Aktiengesellschaft mit 1 Million Aktienkapital umgewandelt. Gegenwärtig betragen Kapital und Reserven 6,5 Millionen Mark, und gehört die Firma daher zu den größten Kabelwerken des Kontinents.

Das an drei Straßen gelegene Arenal von 1800 □ Ruten Umfang ist mit Gebäuden bebaut, die 12000 □ m Arbeitsräume enthalten, in welchen ca. 600 Arbeiter und Angestellte beschäftigt werden. Gegenwärtig wird ein Neubau mit 5000 □ m Arbeitsräumen errichtet.

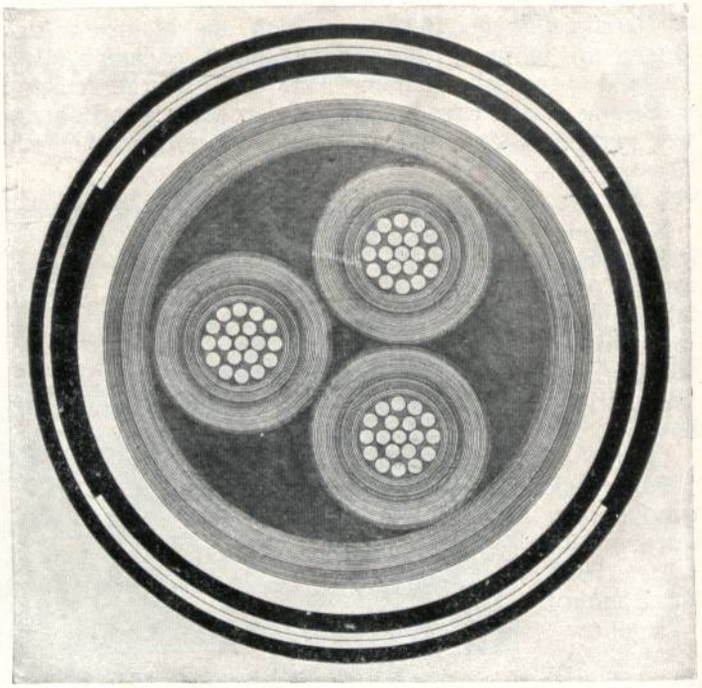
In dem Werke werden alle Arten von isolierten Drähten von den dünnsten bis zu den stärksten Dimensionen, sowie Kabel jeder Art hergestellt. Zu diesem Zwecke ist das Werk mit den modernsten Maschinen ausgerüstet, da es stets das Prinzip desselben war, die Einrichtung immer auf der Höhe der Zeit zu halten.

Neben der Herstellung von Niederspannungskabeln hat sich das Werk vor allem von Anfang an mit der Fabrikation von Hochspannungskabeln beschäftigt und besitzt zu diesem Zwecke ein vorzüglich eingerichtetes Laboratorium mit den nötigen Apparaten und Transformatoren bis 100000 Volt. Es ist daher das Werk auch von vielen Behörden und Städten des In- und Auslandes mit umfangreichen Kabellieferungen betraut gewesen für jede bisher gebräuchliche Spannung.

In der Schwachstromkabel-Abteilung werden alle Arten Kabel für Telephonie, Telegraphie und Signalwesen hergestellt, und ist das Werk langjähriger, regelmäßiger Lieferant der Kaiserlichen Reichspostverwaltung, fast sämtlicher preußischer Eisenbahndirektionen, der Königlich bayerischen und Königlich württembergischen Post- und Eisenbahnverwaltung. Für diese Behörden



Vertikaler Hochspannungsendverschluß für 3 fach verseilte Kabel mit 3 × 50 qmm für eine Betriebsspannung von 30000 Volt.

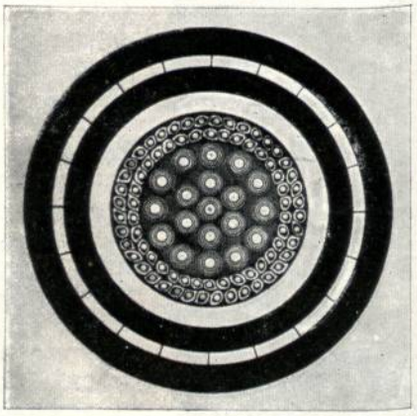


Kabelquerschnitt eines Hochspannungskabels mit 3 × 70 qmm für 20000 Volt Betriebsspannung.

wurden alle möglichen, bei denselben gebräuchlichen Arten von Kabeln für Telephonie, Telegraphie, Blocksignalwesen usw. in großen Quantitäten geliefert. Von nachstehenden ausländischen Behörden wurde das Werk außerdem vielfach mit Lieferungen betraut:

Königl. belgische Post- und Eisenbahnverwaltung,
„ rumänische „ „ „
„ holländische Postverwaltung,
„ norwegische „
„ schwedische „
„ serbische „
„ bulgarische „
National Telephon Company, London,
Australische Postverwaltung, Sydney und Melbourne.

In eigenen, mit den modernsten Maschinen eingerichteten Werkstätten werden die zur Verlegung der Kabel nötigen Garniturteile, Verteilungskästen, Hausanschlußkästen usw. hergestellt. Außerdem besitzt das Werk eigene Tischlerei und Schlosserei.



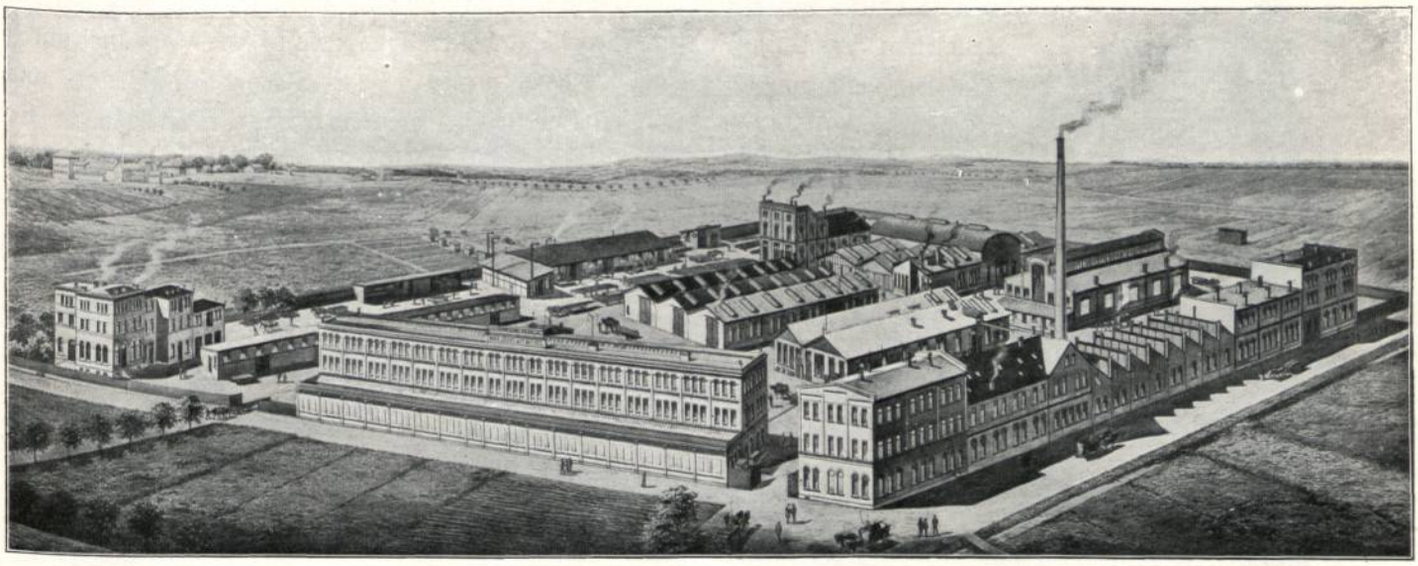
Flacheisendraht armiertes, gemischtadriges Telephon- u. Telegraphenkabel.

Ferner wird in eigener, umfangreicher Gummifabrik der zur Isolierung der Leitungen nötige Gummi hergestellt, dortselbst werden auch Isolierbänder, Paragummibänder, Ausfüllmassen für Garniturteile fabriziert.

Das Werk, welches noch von den ursprünglichen Gründern geleitet wird, hat einen Stab tüchtiger Ingenieure, durch welche dasselbe in der Lage ist, im Verein mit erprobten Arbeitskräften und vieljährigen Erfahrungen den weitgehendsten Ansprüchen an Güte des Materials zu genügen. Dasselbe übernimmt ferner die vollständige Herstellung von Kabelnetzen einschließbetriebsfertiger Verlegung von Kabel, Lieferung der Garniturteile und Hausanschlüsse.

Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co. Akt.-Ges.

Begründet 1871 **Braunschweig.** Begründet 1871



Das ausschließlich auf dem Gebiet des Eisenbahnsicherungswesens tätige Werk beschäftigt sich vornehmlich mit der Herstellung mechanischer Weichen- und Signalstellwerke und deren Zubehör. Schon die ersten Ausführungen der Firma zeigen die auch für die heutigen Stellwerke (Abb. 1) beibehaltene Verschlußeinrichtung mit nebeneinander liegenden Schubstangen

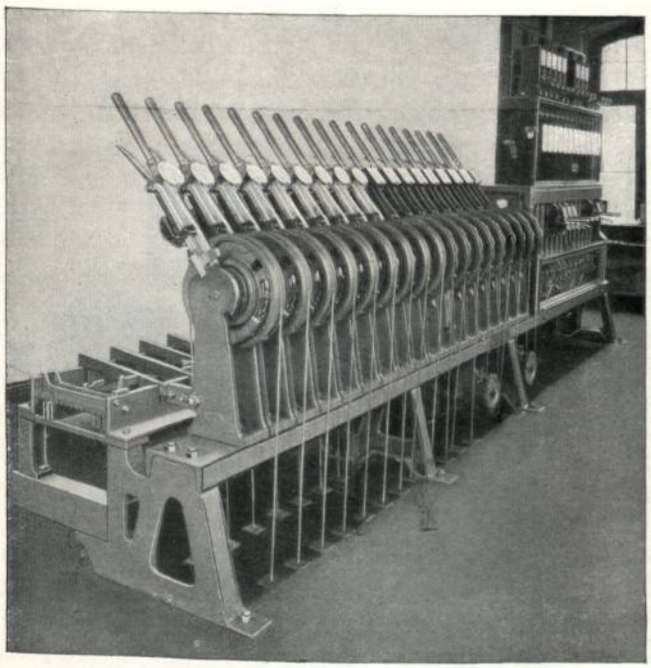


Abb. 1.

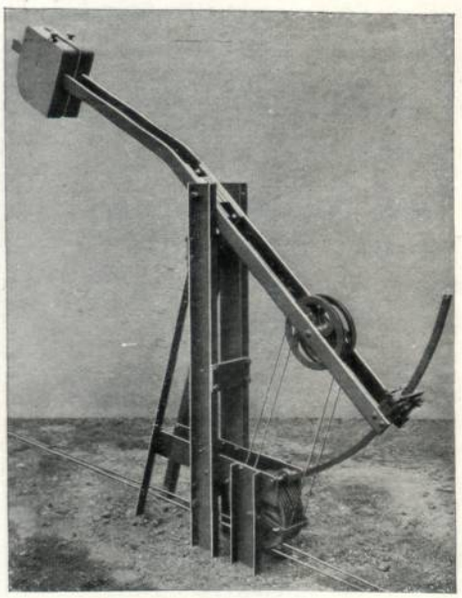


Abb. 2.

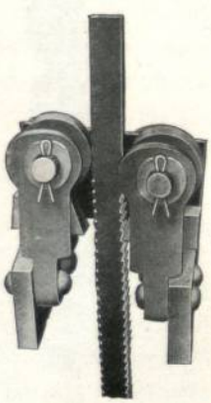


Abb. 3.

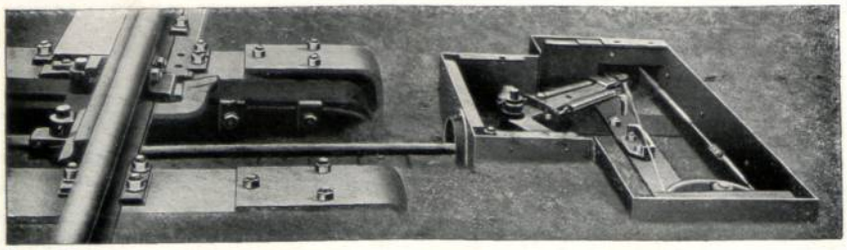


Abb. 4.

und senkrecht dazu beweglichen Verschlußbalken (System Rüppell — Patent Büßing). Diese Anordnung ist inzwischen auch von fast allen anderen deutschen Signal-Bauanstalten angenommen worden.



Abb. 5.

Die Anstalt förderte durch Schaffung zuverlässiger Drahtzugspannwerke (Abb. 2) die inzwischen allgemein durchgedrungene Verwendung des Doppeldrahtzugs zum Stellen von Weichen. Diese Spannwerke sind mit selbsttätiger Sperrvorrichtung versehen, die für die Dauer der Umstellung durch Festklemmen der Gewichte deren Wirkung in einfacher Weise aufhebt (Abb. 3) und so dem Drahtzug die sichere Bewegungsübertragung ermöglicht.

Der Weichenantrieb (Abb. 4) besitzt eine Drahtbruchsperre, die unter Federwirkung verhindert, daß die Weiche bei Leitungsbruch durch den ungerissenen Drahtstrang umgestellt wird.

Die Bedienung von Signalen mittels Doppeldrahtzugs geschieht bei Hauptsignalen ohne Vorsignal durch einfache Kurvenrollen, beim Stellen von Haupt- und Vorsignal mit gemeinsamer Leitung findet dagegen der Durchgangsantrieb (Abb. 5) Verwendung. Dieser macht die in der Leitung auftretenden Längenänderungen unschädlich für die ordnungsmäßige Signalstellung und ermöglicht außerdem dem Spannwerk, bei Drahtbruch ungefährliche Signalbilder herbeizuführen bezw. aufrecht zu erhalten.

Die Firma baut auch elektrische Blockwerke und ist außerdem auf dem Gebiet der elektrischen Weichen- und Signalstellung erfolgreich tätig. Hierbei wird ebenfalls besonderer Wert auf die zuverlässige Durchbildung der Antriebvorrichtungen für Signale (Abb. 6) und Weichen (Abb. 7) gelegt.

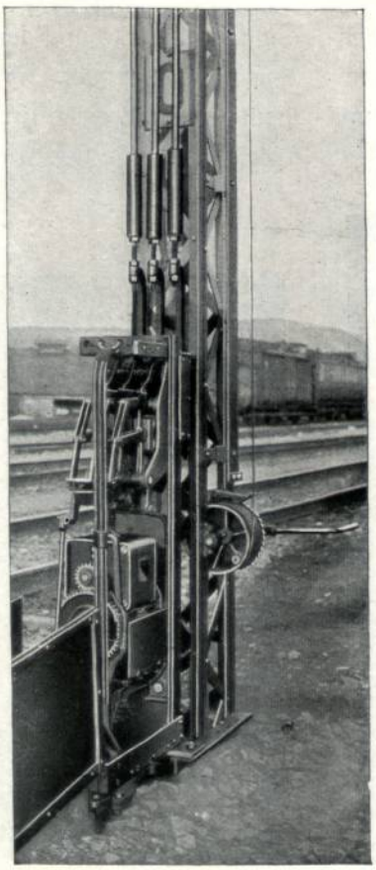


Abb. 6.

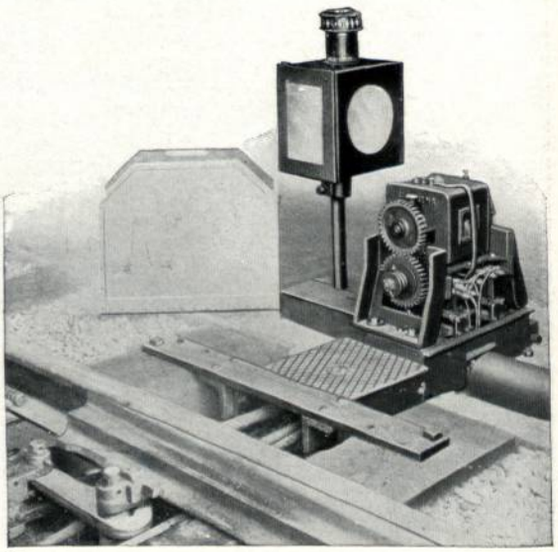
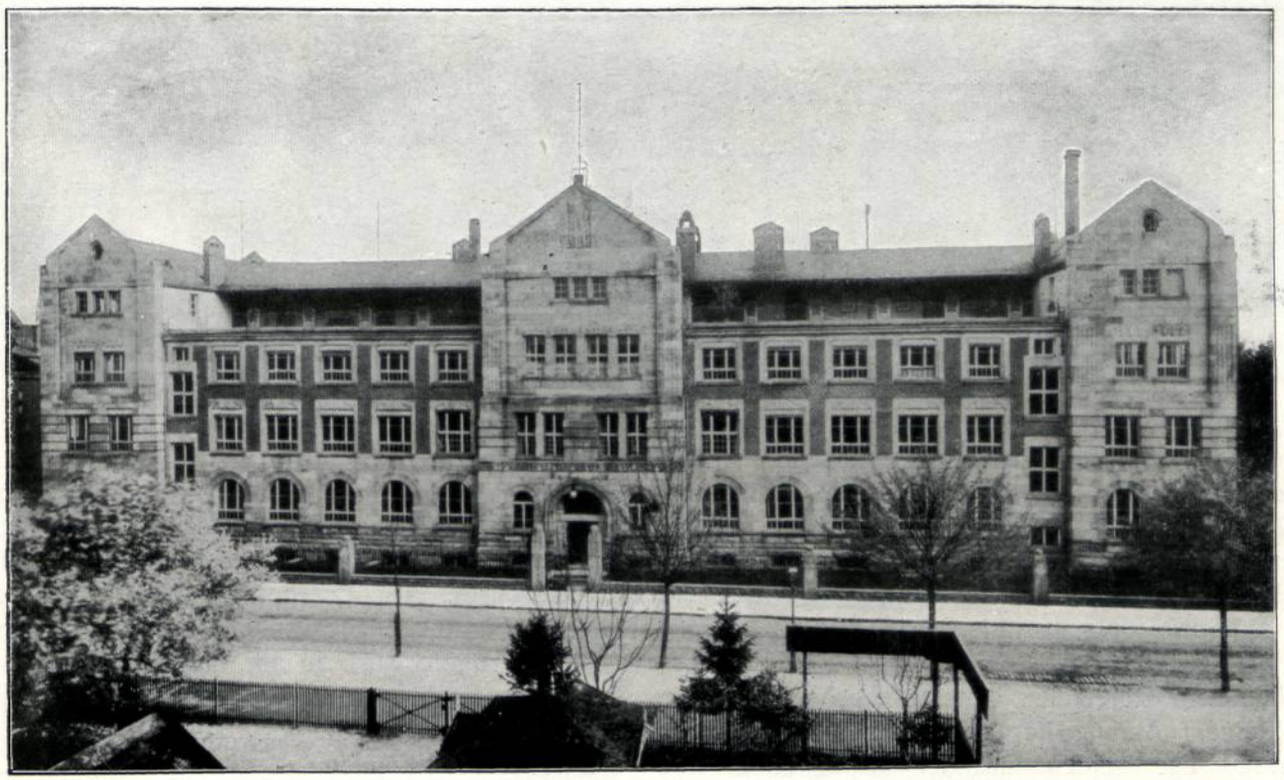


Abb. 7.

Maschinenfabrik Bruchsal A.-G. vorm.: Schnabel & Henning — Bruchsal.

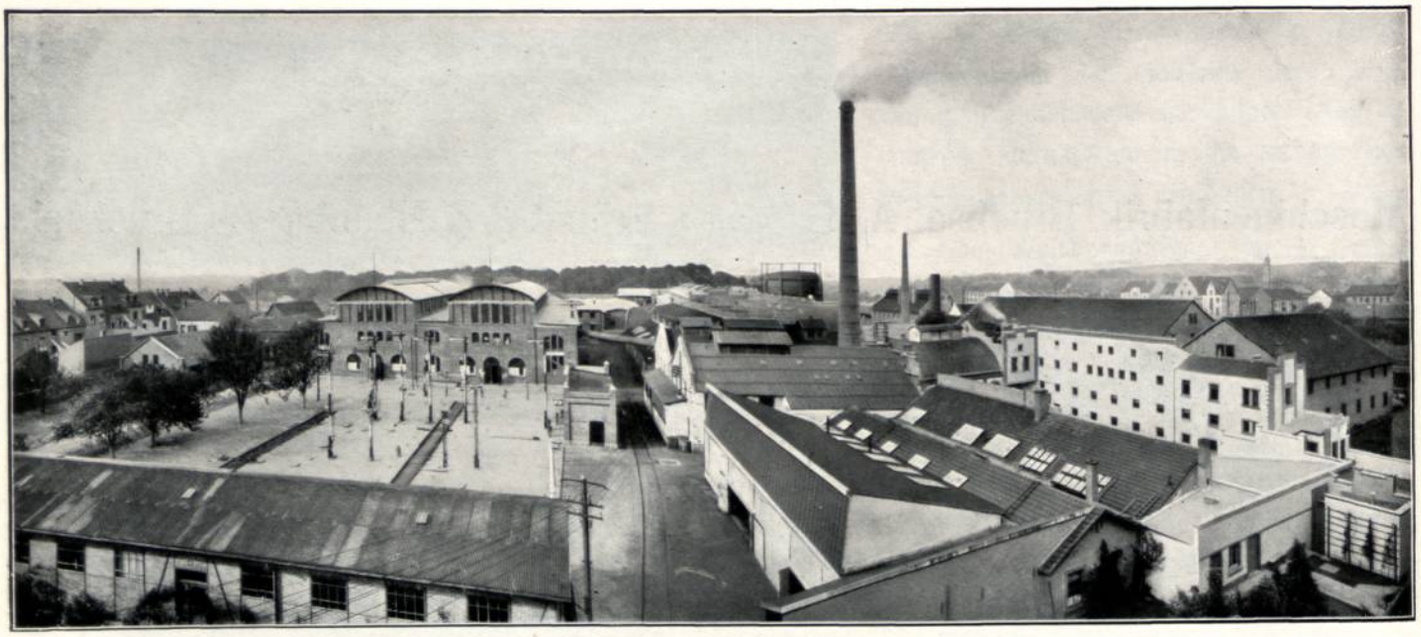


Verwaltungsgebäude der Maschinenfabrik Bruchsal A.-G. vorm.: Schnabel & Henning.

Die *Maschinenfabrik Bruchsal A.-G. vorm.: Schnabel & Henning in Bruchsal* (Baden) wurde im Jahre 1869 von den Herren Adolf Schnabel und Theodor Henning zu dem Zweck gegründet, Sicherungseinrichtungen für Eisenbahnen herzustellen. Obwohl die Einführung derselben in damaliger Zeit mit großen Schwierigkeiten verknüpft war, zwang der wachsende Verkehr doch zur allmählichen Anwendung derselben. Bis zum Jahre 1877 waren erst 5 Stellwerke mit 59 Hebeln und Ende 1910 bereits 5621 Stellwerke mit 69 447 Hebeln geliefert. Die bebaute und unbebaute Grundfläche ist in dieser Zeit von 10 000 qm auf 62 500 qm gestiegen. Dieser Aufschwung zeigt das Bild einer gesunden geschäftlichen Entwicklung und außerdem das rasche Emporblühen des deutschen Eisenbahnsicherungswesens, an dessen Ausbau die Firma in erster Linie beteiligt war.

Mit rastlosem Eifer hat sich die junge Firma auf die Vervollkommnung der englischen Vorbilder geworfen, an die man sich zuerst anlehnte. Die Gestängeleitung wurde in allen Teilen verbessert; für eine richtige Ausgleichung und Beseitigung der Spannung im Gestänge wurde gesorgt. Durch Einführung des Spitzenverschlusses wurde der heute noch in England gebräuchliche besondere Riegelhebel für jede Weiche entbehrlich. Auch die Forderung der Aufschneidbarkeit des Spitzenverschlusses mit gleichzeitiger Sperrung des Verschlußregisters wurde bald erfüllt. Das Stellwerk D. R. P. Nr. 4728 vom Jahre 1878 entsprach bereits allen Anforderungen, welche an eine Doppeldrahtzuganlage gestellt wurden. Dabei wurde die englische Hebelform verlassen und die heute noch üblichen Umschlaghebel angewandt. Von einschneidender Bedeutung war die Einführung besonderer Fahrstraßenhebel (1880). Hand in Hand mit der mechanischen und später elektrischen Stationsblockung ging die Entwicklung der Streckenblockung zur Sicherung des Zuges auf der freien Strecke.

Durch die fortwährende Steigerung des Eisenbahnverkehrs wurden naturgemäß auch an das Sicherungswesen erhöhte Anforderungen gestellt. Man mußte dazu übergehen, die Weichen und Signale nicht mehr durch Menschenkraft, sondern durch irgendeines der modernen Kraftübertragungsmittel zu betätigen. Nachdem die Firma bereits 1871 ein hydraulisches Kraftstellwerk ausgearbeitet hatte, das



Fabrikansicht.

auf der Wiener Weltausstellung den 1. Preis errang, ging sie nach einigen Versuchen mit rein pneumatischen Stellwerken zum Bau elektrisch gesteuerter Preßluftanlagen über, welche sich steigender Beliebtheit erfreuen. Auch auf dem Gebiete der selbsttätigen Zugsicherung ist die Firma vorwärts geschritten und baut Apparate für selbsttätige Zugsicherung, welche sich gut bewähren.

Mit dem steigenden Umsatz wuchs die Firma aus kleinem Anfang heraus zu einem Hause von Weltruf. Die beiden Gründer A. Schnabel und Th. Henning standen bis 1894 an der Spitze des Unternehmens. Im Jahre 1896 erfolgte die Umwandlung der Firma in eine Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 1 600 000 Mk., welches infolge mehrfacher Betriebserweiterungen auf 5 000 000 Mk. erhöht wurde. Die Erzeugnisse der Firma sind bekannt. Sämtliche Sicherungseinrichtungen sind in betriebsfertigem Zustand auf dem, seiner Vielseitigkeit wegen wohl einzig dastehenden Musterplatz der Firma eingebaut, wo sie von Fachleuten jederzeit besichtigt werden können.

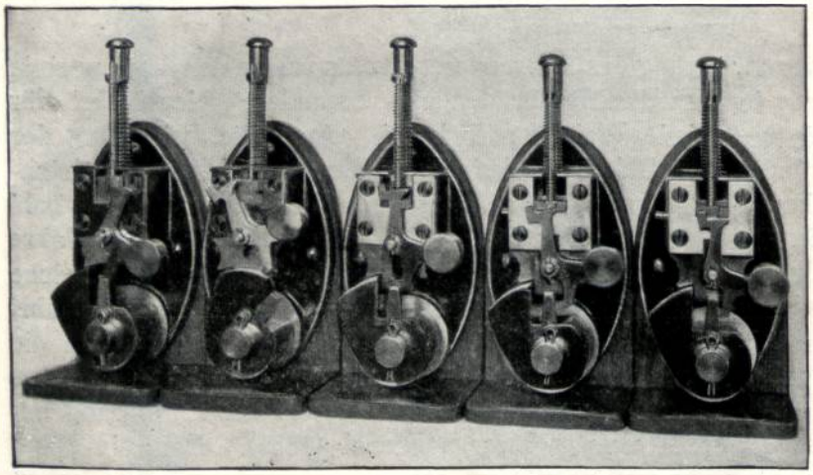


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

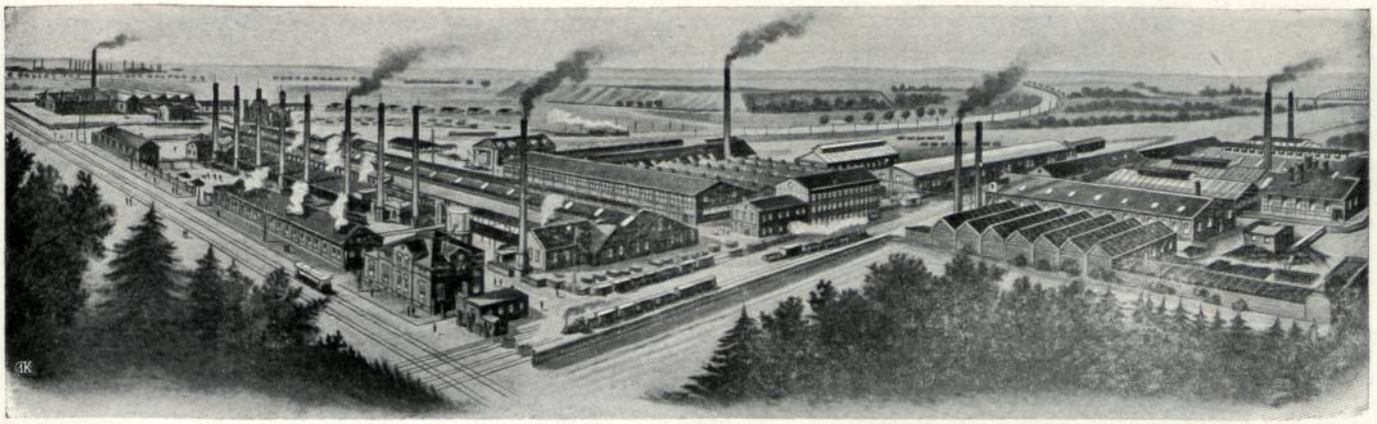
Früh auslösende mech. Druckknopfsperre mit Signalverschluß und Wiederholungssperre.

Wirkungsweise.

Fig. 1 = Strecke frei, Signal bedienbar, Taste gesperrt.
Fig. 2 = Strecke frei, Signal auf Fahrt, Taste gesperrt.
Fig. 3 = Strecke besetzt, Signal wieder auf Halt und gesperrt, Taste frei.
Fig. 4 = Strecke besetzt, Signal gesperrt, Taste gedrückt, Verschlußwechsel eingetreten, Hebelsperre noch nicht ausgelöst.
Fig. 5 = Strecke besetzt, Signal gesperrt, Taste in geblockter Stellung (nach Entblockung entsteht Fig. 1).

BOECKER & COMP.

Gelsenkirchen-Schalke.



Ansicht des Werkes.

Die Firma *Boecker & Comp.* in *Gelsenkirchen-Schalke* wurde im Jahre 1870 als Kommanditgesellschaft gegründet, in welcher Form sie seit dieser Zeit unverändert bestanden hat. Das von ihr errichtete Werk umfaßte zunächst nur ein Puddel- und Walzwerk, eine Drahtzieherei und Drahtstiftefabrik. Mit diesen Anlagen wurde der Betrieb im März 1871 mit 191 Arbeitern eröffnet. Der Versand des ersten Geschäftsjahres belief sich auf 2362 Tonnen im Werte von 542 918 M. Mit der fortschreitenden Entwicklung der deutschen Industrie hat auch die des Drahtwerkes der Firma Boecker & Comp. in den dem Gründungsjahr folgenden Jahrzehnten gleichen Schritt gehalten. Es beschäftigt heute 1000 Arbeiter und erzielt einen Jahresumsatz von 60 000 Tonnen im Werte von 11—12 Millionen Mark. Über die Hälfte dieser Erzeugungsmenge wird in das Ausland, und zwar in fast alle Länder der Welt, abgesetzt. Die Betriebsanlagen bestehen zur Zeit aus:

Drahtwalzwerken, Eisen- und Stahldrahtziehereien, Kaltwalzwerken, Härtereien, Verzinkereien, sowie einer Drahtstifte-, Schienennägel-, Stacheldraht- und Drahtseilfabrik.

Alle diese Anlagen sind nach den neuesten Erfahrungen eingerichtet und durchweg mit elektrischem Antrieb versehen.

Zur Verarbeitung kommen nur allerbeste Rohmaterialien. Bei der Überwachung der Fabrikation in allen ihren Stadien steht eine gut eingerichtete Prüfungsstation zur Verfügung.

Die Erzeugnisse des Werkes finden fast alle — sei es mittelbar oder unmittelbar — auch im Eisenbahnwesen Verwendung und als ein Zeichen für ihre Güte und Verwendbarkeit mag die Tatsache dienen, daß die Firma auf allen von ihr beschickten Ausstellungen hohe Auszeichnungen erhalten hat. Ihr wurden u. a. verliehen:

Verdienst-Medaille . . .	Wien 1873.
Goldene Medaille . . .	Amsterdam 1883.
Goldene Medaille . . .	Montreal 1884.
Ehrendiplom	Antwerpen 1894.
Goldene Medaille . .	Düsseldorf 1902.
Silberne Staatsmedaille	

Die Fabrikate des Werkes sind folgende:

Eisen-, Stahl- und Gußstahl- (auch sogen. Tiegelgußstahl-) *Draht,* für alle Zwecke, in Ringen und Stangen, blank, verkupfert, verzinkt, lackiert; auch härtbar und fertig gehärtet; bis zu den höchsten Festigkeiten.

Besonders:

Verzinkte Eisen- und Stahldrähte für Telefon und Telegrafen. Verzinkte Stahldrähte für Stellwerke und Signalleitungen. Verzinkte Spanndrähte.

Drahtstifte jeder Form und Größe.

Stacheldraht, 2- und 4-spitzig, eng und weit besetzt.

Schienennägel für Feld- und Industriebahnen, mit und ohne Ohren.

Drahtseile für jeden Verwendungszweck, in der geeigneten Biegsamkeit und Festigkeit.

Besonders:

Drahtseile für Signalleitungen und Stellwerke, nach den ministeriellen Vorschriften.

Drahtseile für Läutewerke und Bogenlampen.

Blitzschutzseile.

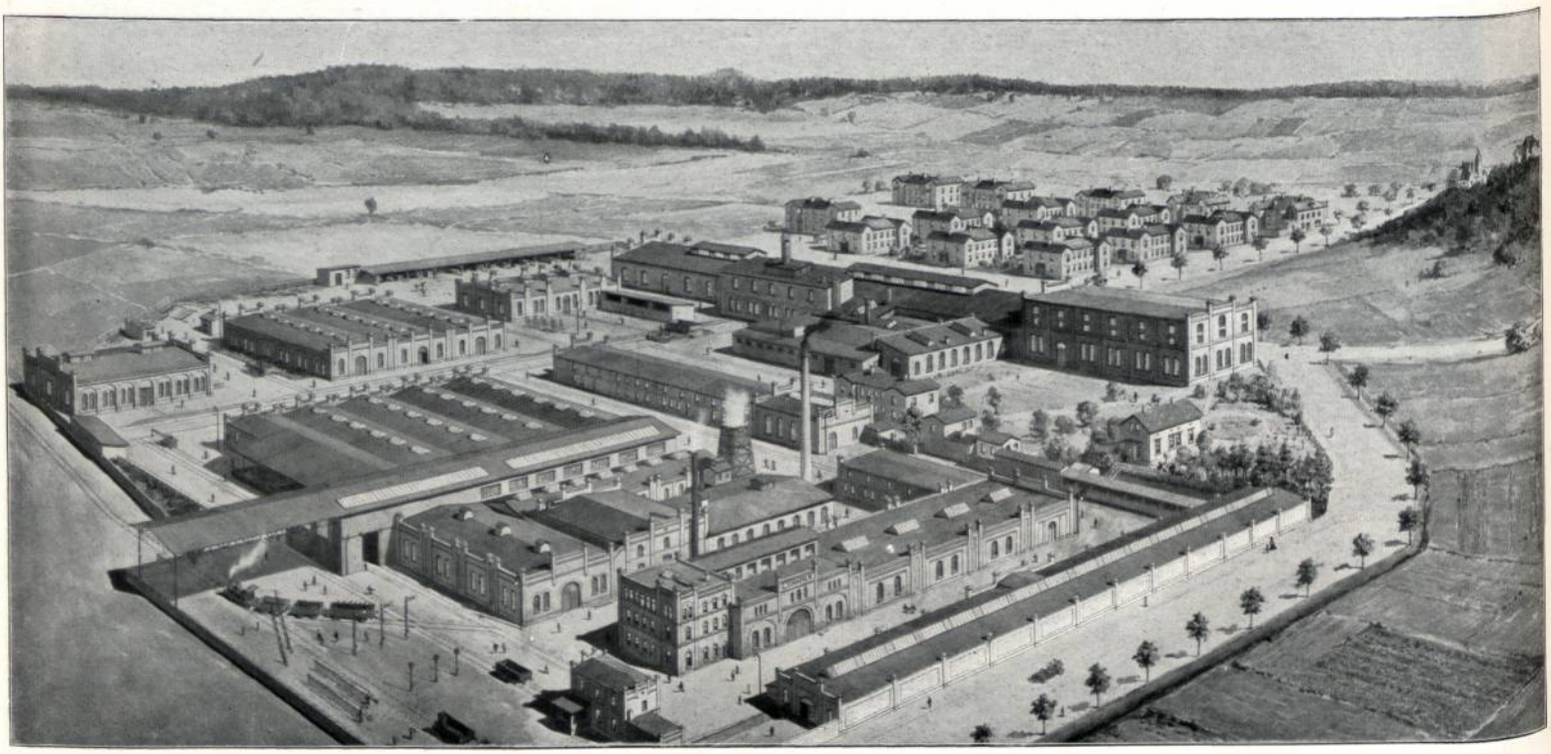
Ankerseile.

Drehungsfreie Seile für Hebezeuge, auch mit flachen Litzen.

Drahtseile für Luftseilbahnen, auch in verschlossener und halbverschlossener Ausführung.

C. STAHMER A.-G., GEORGSMARIENHÜTTE

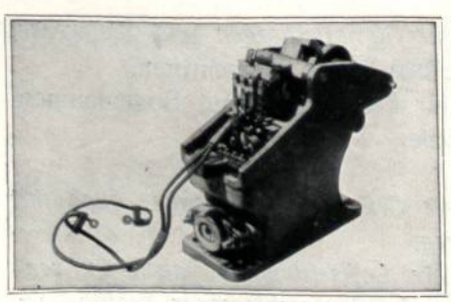
Fabrik für Eisenbahn-, Bergbau und Hüttenbedarf.



Fabrikansicht.

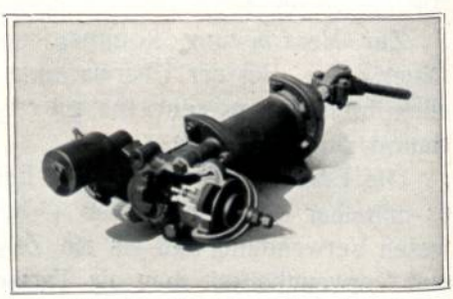
Die Firma *C. Stahmer A.-G., Georgsmarienhütte* wurde im Jahre 1862 von dem 1905 verstorbenen Kommerzienrat Carl Stahmer gegründet. In den ersten 10 Jahren beschäftigte sich das Werk mit Lieferungen für den Georgs-Marien-Verein, sowie mit der Herstellung von Waggons für Schmalspurbahnen. Im Jahre 1874 ging man zum Bau von Wegeschranken über, welche sich damals wie heute noch allgemeiner Beliebtheit erfreuen. Dadurch war für das junge Werk, das in dieser Zeit erst 60 Arbeiter beschäftigte, die Grundlage für eine gedeihliche Entwicklung gegeben. Neben den Wegeschranken nahm die Firma zu Anfang der 80er Jahre noch die Fabrikation der Weichen- und Signallstellwerke auf und brachte es durch rastloses Vorwärtsstreben auf allen Gebieten des Sicherungswesens dahin, daß sie heute den größten Stellwerksfirmen ebenbürtig zur Seite steht.

In der Bauweise der mechanischen Stellwerke ist das Prinzip des ununterbrochenen Längenausgleichs vom Stellhebel bis zum letzten Konstruktionsteil jeder Leitung gewahrt. Sämtliche Glieder einer Leitung geben den Einflüssen der Wärmeschwankungen selbsttätig nach, auch sind die vorgeschriebenen Reißbedingungen in jeder Weise erfüllt. Die Einzelkonstruktionen fallen dadurch aus dem Rahmen der allgemeinen Bauweise der anderen Firmen völlig heraus. Auch auf dem Gebiete der elektrisch-pneumatischen Stellwerke ist die Firma in Deutschland bahnbrechend vorgegangen und hat bereits eine große Anzahl derartiger Anlagen gebaut (Cottbus, Mainzer Kaiserbrücke, Wanne, Oberhausen-West, Worms, Myslowitz, Dudweiler, Linden-Fischerhof, Darmstadt). Dieselben haben sich derart bewährt, daß die holländische Eisenbahngesellschaft nach einer Versuchsanlage (Haarlem) den Auftrag auf eine zweite, wesentlich größere Anlage auf Bahnhof Amsterdam freihändig übertrug, welche nach vollständigem Ausbau des Bahnhofes zu den umfangreichsten Kraftstellwerken Europas zählen dürfte.



Rückmeldeschalter am Druckluftweichenantrieb.

Im Jahre 1905 wurde dem Werke die Abteilung Eisengießerei angegliedert, welche in modernster Weise für Massenfabrikation eingerichtet ist. Die Gießhalle ist mit sämtlichen Nebenanlagen durch eine Hochtransportbahn verbunden. Geformt wird mit dreizehn hydraulisch betriebenen und 22 Handformmaschinen. Hergestellt wird vor allem Kleinguß, dann aber auch Maschinenguß bis zu 2000 kg Stückgewicht. Die Jahresproduktion beträgt zirka 4 Millionen Kilogramm verkaufsfertiger Ware. Die Umwandlung in eine Aktiengesellschaft erfolgte im Jahre 1898. Das Kapital beträgt zurzeit $2^1/_2$ Millionen Mark. In der Musteranlage, deren Besichtigung jederzeit gestattet ist, werden die Haupterzeugnisse im Betriebe vorgeführt.



Druckluftweichenantrieb, Steuergehäuse aufgeschnitten.

SCHEIDT & BACHMANN, M.-GLADBACH

Signalbauanstalt △ Eisengießerei.

Die Firma *Scheidt & Bachmann,* deren heutige Inhaber die Herren Carl Bachmann und dessen Schwiegersohn Rudolf Kraft sind, wurde im Jahre 1872 als Maschinenfabrik für den allgemeinen Maschinenbau gegründet. Die Gründer waren der oben genannte Herr Carl Bachmann und der im Jahre 1885 aus der Firma ausgeschiedene Herr Wilh. F. Scheidt.

Die Maschinenfabrik, welche aus den kleinsten Anfängen sich entwickelte, beschäftigte sich zunächst mit der Herstellung von Textilmaschinen, Transmissionen, kleineren Dampfmaschinen u. dergl.

Doch schon im Jahre 1876 begann sie dem Sicherungswesen der Eisenbahnen ihre Aufmerksamkeit zu schenken und lieferte ihre ersten Stellwerke im gleichen Jahre der damaligen Berg.-Märk. Eisenbahngesellschaft zu Elberfeld für die Bahnhöfe Boisheim, M.-Gladbach, Neuß.

Im Jahre 1876 wurde der Maschinenfabrik auch eine eigene Gießerei angegliedert, die es ermöglichte die Qualität des zu verarbeitenden Gusses zu überwachen.

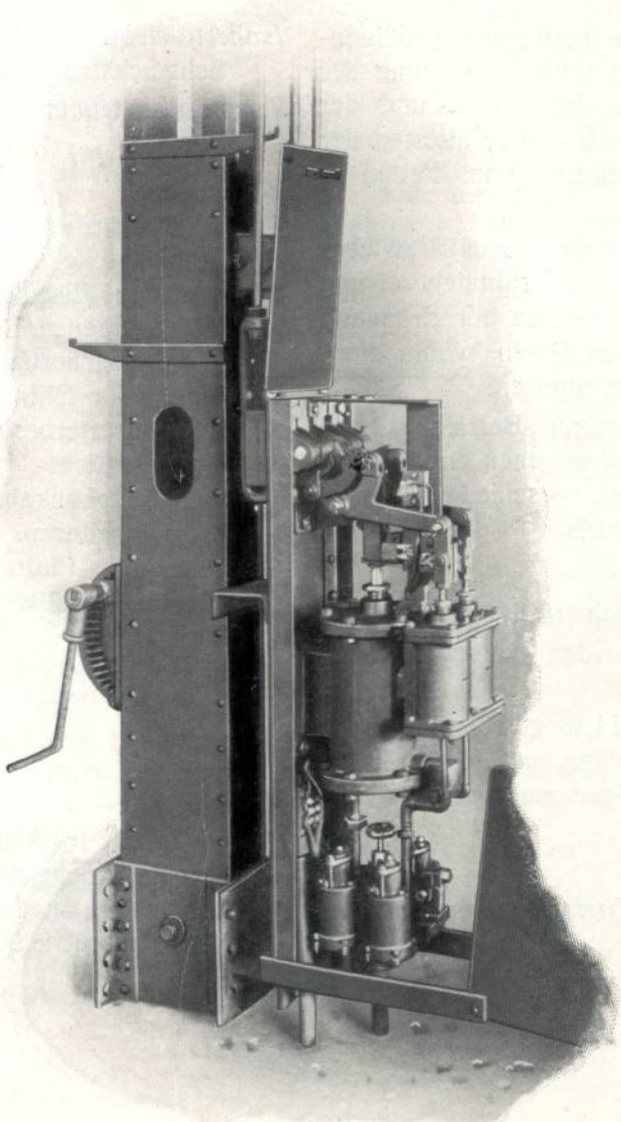
Ihre Konstruktionen und die Ausführung der Sicherungsanlagen immer mehr vervollkommend, gab die Firma in den Jahren 1890—1895 die Herstellung ihrer seitherigen, die Sicherungsanlagen nicht betreffenden Fabrikate allmählich und endgültig auf, so daß sie heute als einzigste Erzeugnisse nur die für das Sicherungswesen und die Bahnunterhaltung in Frage kommenden Apparate und Konstruktionen baut. Sie beschäftigt auf einen Raum von 15000 qm, von welchen 6000 qm überbaut sind, heute 50 Beamte mit 380 Arbeitern, hierunter 60 Monteure.

Nicht nur im Inlande finden ihre Fabrikate Absatz, auch im Auslande hat die Firma es verstanden sich Bahn zu brechen.

Die benötigten Gußteile werden in der Eisengießerei ausschließlich auf Formmaschinen hergestellt, die schmiedeeisernen Teile sind durchweg im Gesenk geschlagen, so daß die Werkstätten, welche zudem mit modernen Arbeitsmaschinen, Automaten, pneumatischer Nietung u. dergl. ausgestattet sind, alle Teile in Schablonen und Lehren bearbeiten können.

Die Firma stellt heute in ihren Werkstätten *mechanische Stellwerke, Kurbelwerke,* mit Druckluft gesteuerte und mit Elektrizität gesteuerte *Kraftstellwerke* für Druckluftbetrieb, *Schranken* in allen Größen und verschiedenen Ausführungen, mit oder ohne Drahtbruchsperre, her. Außerdem fabriziert die Firma alle zu den Sicherungsanlagen benötigten *Eisenkonstruktionen, wie Signalbrücken, Signalausleger, Stellwerksgebäude, Lademaße* u. dergl. Auch für die Unterhaltung des Bahnkörpers nötige und wichtige Geräte und Gegenstände hat sie in ihre Fabrikation aufgenommen, wie *Dorpmüller'sche Gleismesser, Weichenzungenfesthalter, Klemmbügel* zur Auswechslung schadhafter Drahtseile ohne Störung des Betriebes u. a. m.

Den ersten Stellwerken, welche mit langen, sogenannten rheinischen Hebeln und in Gestänge ausgeführt waren, folgten im Jahre 1886 Stellwerke mit kurzen Hebeln und Doppeldrahtzug mit vornliegendem Verschlußregister. Die fortwährende Vergrößerung der Bahnhöfe und die fortschreitende Entwicklung des Eisenbahnwesens machten wegen des, bei dieser Bauart in Hinsicht auf die Unterbringung der Verschlußstangen beschränkten Raumes, eine Umkonstruktion des Stellwerksapparates notwendig und so folgte im Jahre 1901 das erste mit hintenliegendem Verschlußregister versehene Stellwerk auf Bahnhof Immigrath. Diese Bauart gestattet Ausführungen in unbeschränkter Registerstangenzahl; so sind Stellwerke dieser Bauart von 60 Fahrstraßen und von rund 100 Hebeln schon jahrelang in Betrieb.

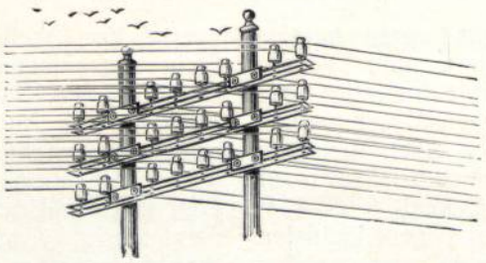


Elektrisch gesteuerter Druckluftantrieb für 3flügel. Signal.

Der Entwicklung der Kraftstellwerke folgend, baute die Firma im Jahre 1906 das erste in Deutschland in Betrieb befindliche mit Druckluft von $^1/_2$ Atm. gesteuerte und mit solcher von 1 Atm. betriebene Kraftstellwerk auf Bahnhof Düsseldorf-Bilk.

Das hieraus hervorgegangene, mit Elektrizität von niederer Spannung gesteuerte und mit Druckluft von $1^1/_2$ Atm. betriebene, ohne Kontrollstrom arbeitende Kraftstellwerk der Firma ist im Dezember 1909 vom Königlichen Stellwerksausschuß geprüft und auf Grund dieser Prüfung im Juli 1910 seitens des Königlichen Eisenbahnministeriums zur Ausführung auf den Königlich preußischen Staatsbahnen zugelassen worden. Mit diesem Kraftstellwerk werden zur Zeit verschiedene Bahnhöfe ausgerüstet.

Die Firma Scheidt & Bachmann ist gerne bereit, Interessenten mit Erklärungen und Erläuterungen ihrer Fabrikate zu dienen und kostenlos Projekte und Kostenanschläge für Sicherungsanlagen, seien es Anschlüsse oder ganze Bahnhöfe auszuarbeiten.



Felten & Guilleaume Carlswerk Aktien-Gesellschaft

Mülheim am Rhein.

Das unter obiger Firma betriebene großindustrielle Unternehmen verdankt seine Entstehung der Erfindung des Drahtseiles im Jahre 1831 und der Einrichtung einer Drahtseilfabrik — der ältesten der Erde — durch die Hanfseilerei von Felten & Guilleaume in Köln.

Die allmähliche Erweiterung dieses Betriebes durch eine Drahtverzinkerei, eine Drahtzieherei und eine Telegraphenkabelfabrik führte zu der Erbauung des Carlswerks in Mülheim am Rhein, wohin diese Betriebe im Jahre 1874 verlegt wurden.

Der größte Teil der heutigen Betriebe dieses Werkes dient der Erzeugung gezogenen Drahtes sowie seiner Verarbeitung zu den verschiedenartigsten Bedarfsgegenständen der Technik.

Es werden hergestellt:

Eisen- und Stahldraht, sowohl in den gangbaren Qualitäten als auch in den verschiedensten Spezialsorten.

Drahtseile aus Eisen und Stahl in gewöhnlicher wie auch in flacher, flachlitziger, pat. doppelflachlitziger, pat. dreikantlitziger und verchlossener Konstruktion.

Armierte biegsame Bleirohre.

Kupfer- und Bronzedraht, Kupferstangen, nahtlose Rohre.

Isolierte elektrische Drähte und Kabel für Stark- und Schwachstrom, Kabelgarnituren usw.

Technische Gummiwaren.

Speziell für den Eisenbahnbetrieb liefert die Firma:

Telegraphendraht, Telephondraht, Signaldraht, Zaundraht, Wickeldraht, Stacheldraht und Drahtlitzen.

Drahtseile aus Eisen und Stahl für Aufzüge, Trajekte, schiefe Ebenen, Bauwinden, Bremsvorrichtungen, Weichensicherungen.

Kupferseile für Blitzableiter.

Säure- und wetterbeständige Leitungsdrähte; Gummiadern; Licht- und Kraftkabel, Telegraphen- und Telephonkabel, Blockkabel, Radtasterkabel; Kabelgarnituren.

Gummiringe, -Platten, -Scheiben, -Schnüre und -Schläuche aller Art; Gummipuffer und Trittbrettbeläge.

Für elektrischen Bahnbetrieb:

Trolleydraht, Spanndraht, Spannseile, Schienenverbinder aus Kupfer, Kupferlamellen, Kupferstangen, Kupferrohre, Kupferbänder, Dynamodraht.

Speise- und Rückleitungskabel für Gleichstrombahnen, Hochspannungskabel für Wechselstrombahnen bis zu den höchsten Spannungen. (Geliefert für 60 000 Volt Betriebsspannung.)

Neunte Gruppe.

Herstellung von Hebezeugen und Transportvorrichtungen.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
E. Becker, Maschinenfabrik, Berlin-Reinickendorf-Ost	540
Maschinenbau A.-G. vorm. Beck & Henkel, Cassel	541
Welter Elektrizitäts- und Hebezeug-Werk, A.-G., Cöln a. Rh.-Zollstock	542
Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg	543—544
Unruh & Liebig, Maschinenfabrik und Eisengießerei A.-G., Leipzig-Plagwitz	545

Außerdem:

	Seite
Maschinenfabrik Humboldt Cöln-Kalk	*174—178*
Lokomotivfabrik Krauss & Comp., A.-G., München und Linz a. D.	*182—185*
Maschinenfabrik Augsburg - Nürnberg A.-G., Augsburg	*194—200*
Siegener Eisenbahnbedarfs-A.-G., Siegen i. Westf.	*281—282*
Waggonfabrik A.-G., Rastatt	*293—294*
Gutehoffnungshütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.)	*445—451*
Königin Marienhütte A.-G., Cainsdorf	*485*
August Klönne, Dortmund	*494—495*
Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Comp. G. m. b. H., Rheine i. W.	*517—518*
Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund	*558—562*

E. Becker, Maschinenfabrik, Berlin-Reinickendorf-Ost

Erzeugnisse: Hebezeuge aller Art. Krane, Aufzüge, Haspel, Winden, Laufkatzen, Motorlaufwinden, Flaschenzüge, Bremsen, Senkbremsregler, Spills, Schiebebühnen, Drehscheibenantriebe.

Der wichtigste Teil jedes *Hebezeuges* ist die *Bremse*. Hierin hat die Firma *Becker* grundlegende Konstruktionen geschaffen und zwar:

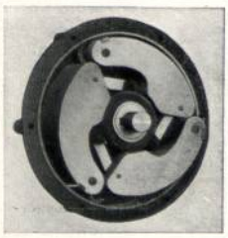


Abb. 1. Geschwindigkeitsbremse.

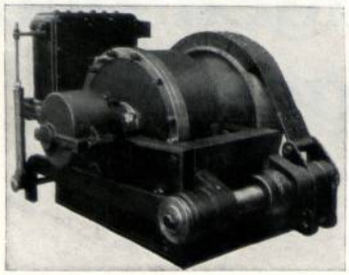


Abb. 2. Senkbremsregler.



Abb. 3. Schraubenflaschenzug.

1. Für nicht selbsthemmende Hebezeuge, mit höchstem Wirkungsgrad beim Heben und selbsttätigem Ablauf beim Senken, die in Abb. 1 dargestellte *Geschwindigkeitsbremse,* deren Bremsklötze durch ihre Fliehkraft wirken und mit ihren Bremsflächen am Umfang des Bremsgehäuses eine Reibungsarbeit erzeugen, die der Arbeit der sinkenden Last gleich ist.

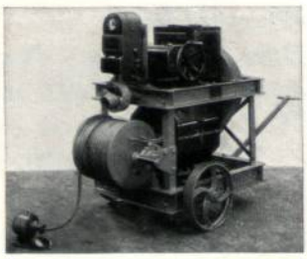


Abb. 4. Fahrbarer Antriebsmotor für Windeböcke.

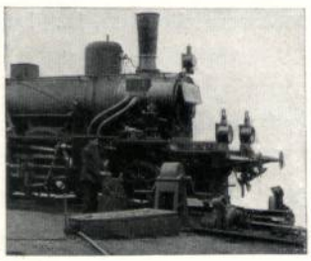


Abb. 5. Drehscheibenantrieb.

Die Geschwindigkeitsbremse wird mit *Bremskupplung* zu einer *Sicherheitskurbel* verbunden, welche die gehobene Last in jeder Lage sperrt und sie bei einem Senkdruck von Hand auf die ruhende Kurbel nur mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit niedergehen läßt.

Für große Bremsleistungen und weitgehende Geschwindigkeitsregelung bei Kranen mit Kraftbetrieb wird die *Fliehkraftbremse* mit elektromagnetischer Regelung der Fliehkräfte versehen und als selbsttätiger, auf das Bremsgestänge wirkender *Senkbremsregler* (Abb. 2) benutzt. (D. R. P. a. und Auslandspatente.)



Abb. 6. Kohlenladekran.

2. Für selbsthemmende Hebezeuge mit hohem Wirkungsgrad beim Heben und Selbsthemmung beim Senken schuf die Firma die *Drucklagerbremse* für Schneckenbetrieb, die Grundform aller seitdem bekannt gewordenen *Lastdruckbremsen.*

Diese Drucklagerbremse findet tausendfache Anwendung bei *Schneckenlaufwinden, Wandwinden* und besonders bei den bekannten *Schraubenflaschenzügen* nach Abb. 3, die sich durch ihren hohen Wirkungsgrad beim Heben, sanften ruhigen Gang und sichere Selbsthemmung der Last auszeichnen. — Bei Eisenbahnen finden *fahrbare Elektromotoren* mit Kabeltrommel, Anlasser, Vorgelege und Universal-Gelenkkupplungen zum Antrieb von Windeböcken mit biegsamen Wellen oder Teleskopwellen (Abb. 4, *Fahrbarer Antriebsmotor*) Verwendung.



Abb. 7. Elektrischer Drehkran.

Der elektrische Antrieb von Drehscheiben ohne Zahnkranz erfolgt durch elektrisch betriebene *Schlepperwagen* (Abb. 5), während bei Drehscheiben mit Zahnkranz der elektrische Antrieb mit dem hilfsweisen Handbetrieb verbunden wird und unmittelbar auf das Zahnkranztrieb wirkt.

Als Transportmittel, die auf Bahnhöfen und in Eisenbahn-Werkstätten benutzt werden, seien weiter die von der Firma gelieferten elektrisch betriebenen *Schiebebühnen* und *Spills* erwähnt.

Zur Bekohlung von Lokomotiven werden auf den Preußischen Staatseisenbahnen in großer Zahl die in Abb. 6 dargestellten *Kohlenladekrane* von 1000 bis 1500 kg Tragfähigkeit und 3 bis 4,5 m Ausladung mit Handbetrieb (Sicherheitskurbel mit Bremskupplung und Geschwindigkeitsbremse nach Abb. 1) oder mit elektrischem Antrieb benutzt.

Zum Be- und Entladen von Eisenbahnwagen dienen elektrisch betriebene *feststehende und fahrbare Drehkrane* von beliebiger Tragfähigkeit und Ausladung (Abb. 7 u. 8). Die letztere Abbildung zeigt, wie mit dem elektrisch betriebenen fahrbaren Drehkran ein aus der Werkstatt kommender großer elektrisch betriebener Laufkran auf einen Eisenbahnwagen geladen wird.

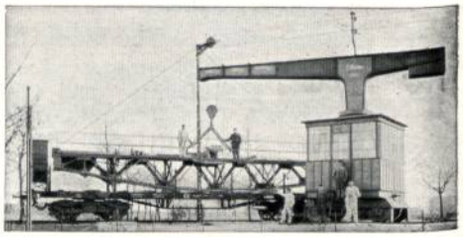


Abb. 8. Fahrbarer elektrischer Drehkran.

Für Eisenbahn-Werkstätten und Kesselschmieden dienen in großer Zahl die von der Firma gelieferten elektrisch betriebenen *Laufkrane.* Abb. 9 zeigt einen *Kesselhebekran* mit 2 Laufkatzen von je 20 t Tragfähigkeit, wie solche in stärkerer Bauart auch als *Lokomotivhebekrane* geliefert werden.

Außer den obengenannten *Hebezeugen* und *Transportvorrichtungen* liefert die Firma Becker auch noch zahlreiche andere, gleichen oder ähnlichen Zwecken dienende Arten von Hebezeugen und Transportmitteln, beispielsweise *Lokomotivhebeböcke, Lokomotivwinden, Eisenbahnräderwinden, Speicherwinden und Laufkatzen, Bockwinden, Kabelwinden, Wandwinden, Güterschuppenkrane, Überladekrane, Velozipedkrane, Portaldrehkrane, Portalkrane, Verladebrücken* und sonstige Hebezeuge und Transportmittel.

—

Die Telegramm-Adresse lautet: Kranbecker ReinickendorfOst

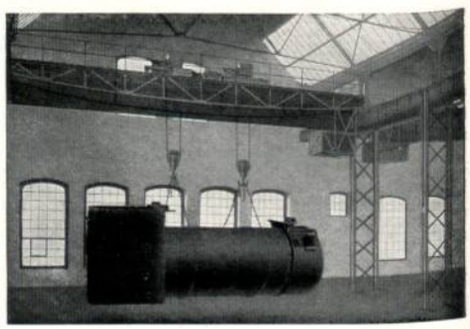
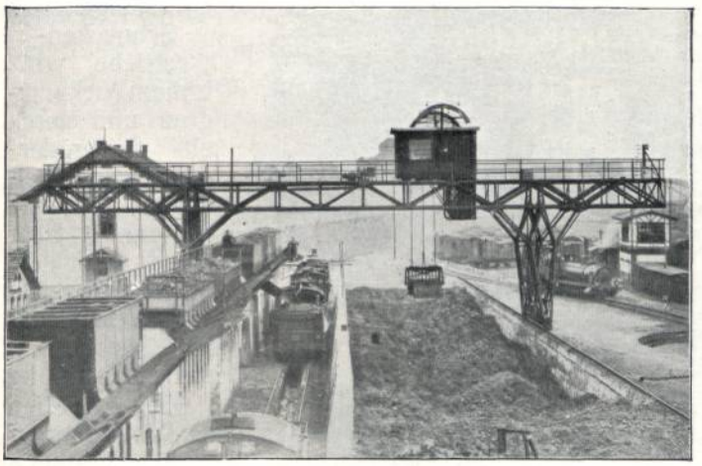
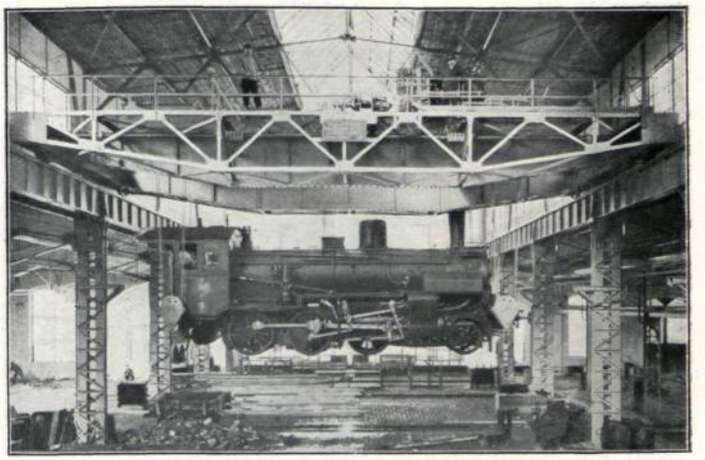


Abb. 9. Elektrisch betriebener Laufkran.

Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Beck & Henkel, Cassel.



Kohlenverladebrücke.

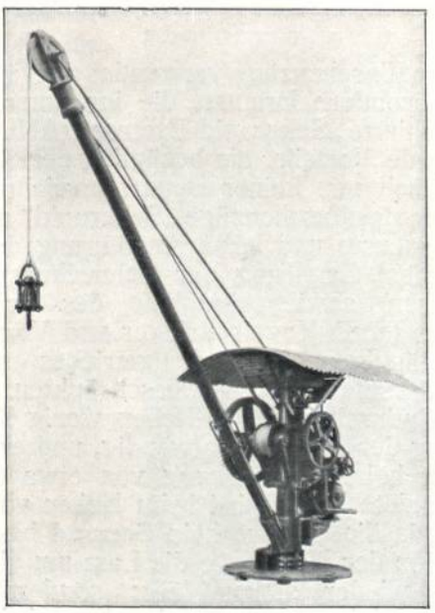


Lokomotiv-Hebelaufkran.

Die Firma besteht seit dem Jahre 1878. Sie begann ihren Betrieb zu dieser Zeit mit ungefähr 25 Arbeitern und beschäftigt heute, in ihrer Maschinen-Fabrik in Cassel, wie in ihrer Eisengießerei Theodorshütte in Bredelar i. W., insgesamt 600 Beamte und Arbeiter. Der jährliche Umsatz betrug in den letzten Jahren durchschnittlich $2^1/_2$ Millionen Mark.

Die Fabrik ist eine der ältesten auf dem Gebiete des Kran- und Aufzugsbaues; sie hat sich besonders in den letzten Jahren der Ausführung von Kran- und Aufzugsanlagen, wie solche namentlich für das Eisenbahnwesen in Frage kommen, gewidmet und auch derartige Einrichtungen für Eisenbahnzwecke, die dem Kran- und Aufzugsbau verwandt sind, wie z. B. Schiebebühnen, Kohlenverladeanlagen usw. vielfach ausgeführt.

Nachstehende Aufstellung gibt über die Hauptlieferungen der Firma für Bahnbehörden Aufschluß.



Kohlenverlade-Drehkran.

Sie lieferte unter anderem für die Königl. Eisenbahn-Direktionen Altona, Breslau, Cassel, Essen, Elberfeld, Köln, Mainz, Hannover, Erfurt, Halle, Frankfurt a. M. und Kattowitz:

5 Lokomotiv-Hebelaufkrane für Hauptwerkstätten bis *75 t Tragfähigkeit,*

10 elektrisch betriebene Laufkrane für Hauptwerkstätten bis *25 t Tragfähigkeit,*

40 elektrisch betriebene und Hand-Drehkrane, sowohl für Lokomotivbekohlung, als auch für sonstige Ladezwecke,

2 elektrisch betriebene Velocipedkrane für Hauptwerkstätten,

2 große elektrisch betriebene Kohlen- und Schlackenverladeanlagen für Selbstgreiferbetrieb,

78 Perron-Gepäck-Aufzüge für Bahn- und Postbetrieb, sowohl in einspindlicher, wie zweispindlicher Konstruktion mit elektrischem Antrieb und zumeist mit Druckknopfsteuerung ausgerüstet.

10 elektrisch betriebene Personen- und Lasten-Aufzüge.

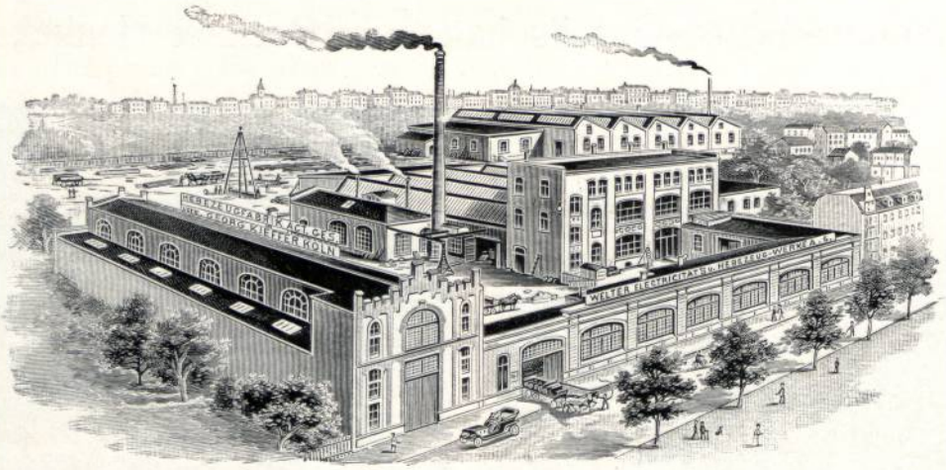
Ferner:

Eine große Anzahl von Schiebebühnen- und Drehscheibenantrieben für Lokomotiven und Waggons.



Gepäckaufzug.

Welter Elektrizitäts- und Hebezeug-Werk A.-G., Cöln a. Rh.-Zollstock.



Durch Verschmelzung der vor über 40 Jahren gegründeten Hebezeugfabrik Gg. Kieffer Akt.-Ges. in Cöln-Sülz mit der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Luis Welter in Cöln ist die Firma enstanden. Im Jahre 1901 wurde der Betrieb beider Werke in Cöln-Zollstock, Vorgebirgstraße 113, vereinigt. Das Fabrikgelände umfaßt rund 7000 qm, wovon etwa 2600 qm bebaut sind. Eine Dampfmaschinenanlage von 80 Pferdestärken nebst einer Kesselanlage von 110 qm Heizfläche und 8 Elektromotoren von zusammen 45 Pferdestärken betreiben die Fabrikseinrichtungen. Beschäftigt sind rund 165 Personen.

Die Firma fertigt alle Arten Hebezeuge, wie Flaschenzüge, Winden, Kräne usw. in den verschiedensten Ausführungen für alle erdenklichen Zwecke, sowohl für Handbetrieb wie auch für elektrischen und Transmissions-Antrieb. Besonders sei hier auf die Hebevorrichtungen hingewiesen, bei denen Elektrizität zur Anwendung kommt und in deren Form die Firma eine solche Vollkommenheit erreicht hat, daß der mechanische und der elektrische Teil ein organisches Ganze bildet. Die am meisten zur Anwendung gelangende Bauart ist die Weltersche Elektro-Zweimotoren-Laufkatze nach vorstehender Abb. 1. Auf dem unteren Flansch eines Doppel-T-Eisens laufen die vier großen Laufrollen, an denen der aus Schmiedeeisen erbaute Katzenrahmen hängt.

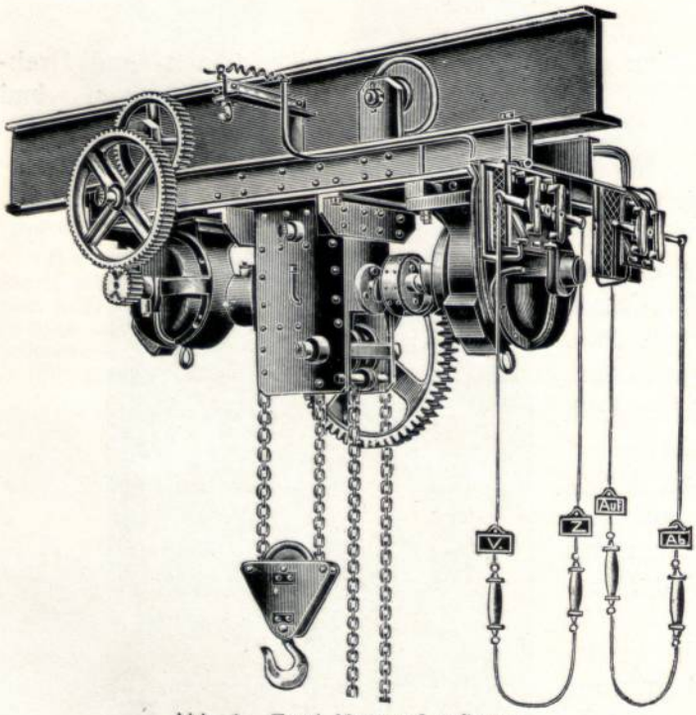


Abb. 1. Zwei Motore-Laufkatze.

Der Hubmotor überträgt durch ein steilgängiges Schneckengetriebe von hohem Wirkungsgrad und durch ein Stirnräderpaar seine Leistung auf eine Kettennuß. Über diese läuft die die Last tragende Gallsche Gelenkkette die bei Lasten bis zu 1000 kg am einfachen, bei größeren Lasten am doppelten Kettenstrange und mit Hilfe einer losen Rolle den auf Kugel drehbaren Haken trägt. Um das störende Herunterhängen der Ketten zu vermeiden, können die Laufkatzen mit einer Kettenaufhängevorrichtung versehen werden. Als Bremsvorrichtung dient eine Lastdruck-Lamellenbremse, die am Ende der Schneckenwelle in einem gußeisernen Gehäuse angebracht ist und deren Abmessungen durch zahlreiche Versuche und Erfahrungswerte gefunden wurden, so daß bei geringstem Stromverbrauch und kleinster Abnutzung die größte Sicherheit erreicht wird. Der Fahrantrieb der Elektro-Zweimotoren-Laufkatze erfolgt ebenfalls durch Elektromotor; derselbe überträgt seine Leistung durch ein Stirnradvorgelege auf zwei verzahnte Laufrollen, welche gleichmäßig angetrieben werden. Es kommt diese Bauart da zur Anwendung, wo Lasten schnell angehoben und auf längeren Strecken schnell weiter befördert werden sollen.

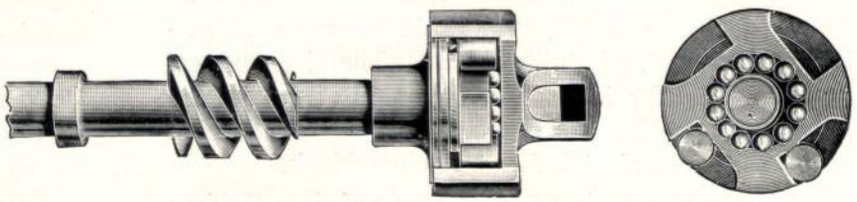


Abb. 2. Welters „Sekurapid"-Bremse.

Für Handflaschenzüge verwendet die Firma vielfach eine besondere Bremse, die ihr unter D. R. P. 130820 patentierte „Sekurapid-Bremse" (Abb. 2). Diese hat bedeutende Vorteile, die bezüglich der Sicherheit und Einfachheit von keiner Bauart erreicht sind, so daß die Schraubenflaschenzüge „Sekurapid" unstreitig die vollkommenste und beste Ausführung darstellen. Durch günstige Lagerung der Schneckenspindel in Bronzebüchsen, sowie Aufnahme des Schnecken-Axialdruckes durch Kugelspurlager und Verwendung eines steilgängigen Schneckengetriebes sind die Reibungswiderstände in sehr beschränkten Grenzen gehalten. Dadurch ist beim Heben wenig Kraft zur Überwindung der Reibung notwendig, und ergibt sich eine äußerst hohe Nutzwirkung von etwa 65—70 %. Die angewendete Kraft wird beim Heben vollständig ausgenutzt, da die Bremse kein Sperrad besitzt, das beim Ausholen der Handkette die Last um die Sperrzahnteilung wieder sinken läßt; sondern es ist geräuschlose Walzensperrung eingebaut, bei der ein Rückschlag vollständig ausgeschlossen ist.

Deutsche Maschinenfabrik Akt.-Ges., Duisburg.

Im Jahre 1910 vereinigten sich aus hauptsächlich wirtschaftlichen Gründen die drei Firmen:

Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf,

Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg,

Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz Akt.-Ges. in Wetter a. d. Ruhr,

zu der unter dem Namen Deutsche Maschinenfabrik A.-G. bestehenden Firma, die heute ein äußerst umfangreiches Arbeitsprogramm umfaßt. Sowohl besitzt dieses Unternehmen die größten und leistungsfähigsten Kranbauwerkstätten der Welt als auch werden in der Hauptsache fast sämtliche Einrichtungen für Berg- und Hüttenwerke, wie Förderanlagen, Hochofen-, Stahl- und Walzwerke hergestellt. Weitere Fabrikationszweige sind die Herstellung von Werfteinrichtungen, Eisenkonstruktionen, Bohr- und Schrämmaschinen, Ketten, Ankern, Schmiedestücken usw. Bemerkt sei hier noch, daß die Anzahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten 6000 übersteigt und der jährliche Warenumsatz 30 bis 40 Millionen Mark beträgt.

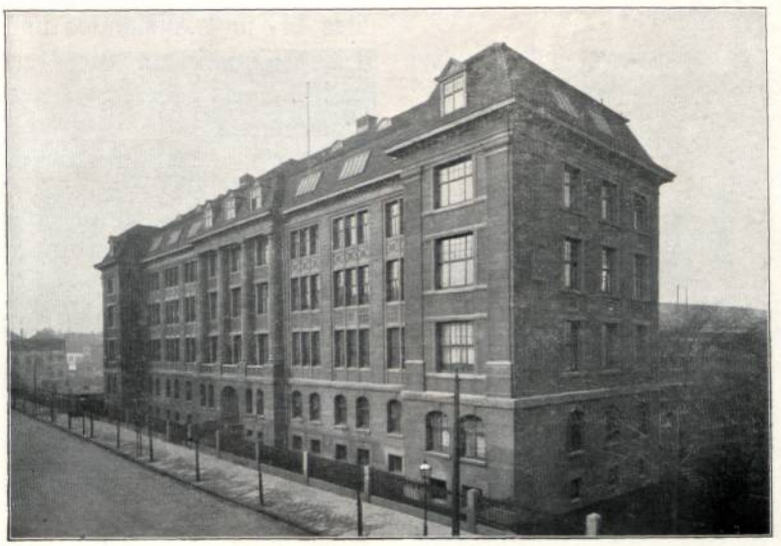


Abb. 1. Verwaltungsgebäude in Duisburg.

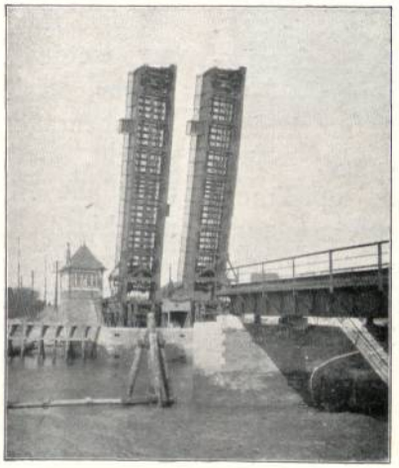


Abb. 2. Klappbrücke.

Das bedeutendste Gebiet, auf dem, wie schon bemerkt, die Deutsche Maschinenfabrik bisher unerreicht dasteht, ist die Herstellung von Kranen und Hebezeugen, die nicht nur als normale Lauf- und Drehkrane, sondern auch als Spezialkrane für die verschiedensten Verwendungszwecke ausgeführt werden. Spezialkrane werden in der Hauptsache im modernen Hüttenbetriebe zum Transport des flüssigen Eisens und Stahls, der gegossenen Blöcke, der fertigen Walzerzeugnisse und zur Verladung dieser benutzt. Ausgedehnte Verwendung, die sich noch von Tag zu Tag steigert, finden neuerdings besonders die Lastmagnete, die sowohl Roheisen und Schrott als auch Blöcke und Walzgut in kaltem und in warmem Zustande transportieren und verladen. Insbesondere sei hierbei auf die Bedeutung hingewiesen, die heute der Hebemagnet (Abb. 9) für die Verladung des Schrottes, dessen Bewältigung von Hand früher sehr schwierig und teuer war, besitzt.

Was den Bau von Werfteinrichtungen betrifft, so sind von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. fast sämtliche Krane an den deutschen und ausländischen Küsten, zum Einbau der Kessel, Maschinen, Geschütze, Geschütztürme usw. geliefert. Zumal der Bau der großen modernen Schlachtschiffe, derDreadnoughts, stellt an die Hebekraft und Leistungsfähigkeit dieser Hebezeuge ganz gewaltige Anforderungen. Sind doch von der Deutschen Maschinenfabrik Riesenkrane bis zu einer Trag-

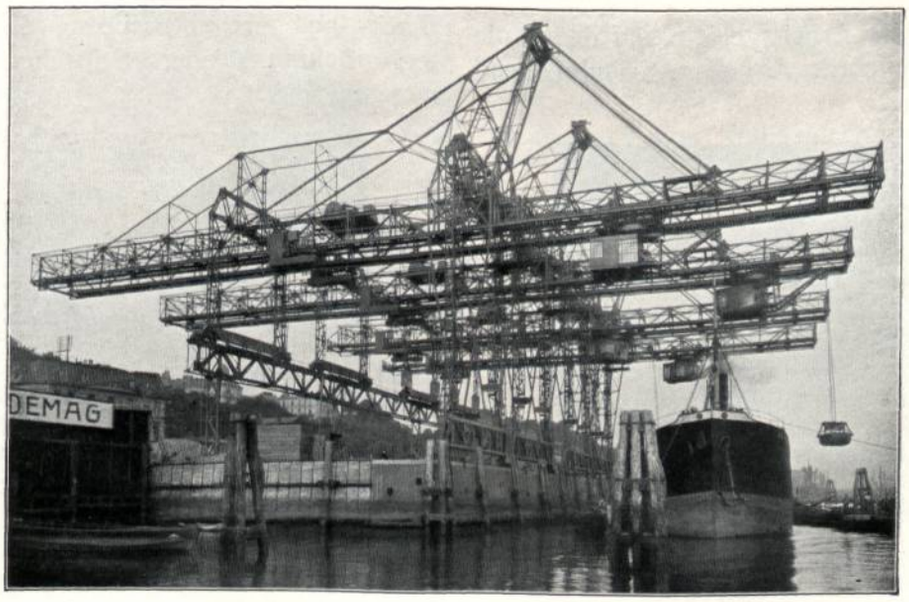


Abb. 3. Elektrisch betriebene Verladebrücken in Altona.



Abb. 4. Waggonkipper D. R. P.

fähigkeit von 260 000 Kilogramm gebaut worden. — Der Bau von Schiebebühnen für Lokomotiv- usw. Werkstätten, Waggonkippern, bei denen auf möglichste Schonung des Verladegutes besonderer Wert gelegt wird, Klapp- und Drehbrücken für Hafenanlagen, Verlade- und Transporteinrichtungen jeder Art, Spills und Rangieranlagen, Dampfkranen für Rangierzwecke, schwimmenden Verlade- und Bekohlungsapparaten sind weitere Arbeitsgebiete, auf denen die Deutsche Maschinenfabrik Akt.-Ges. bahnbrechend tätig ist.



Abb. 6. Drehbrücke.

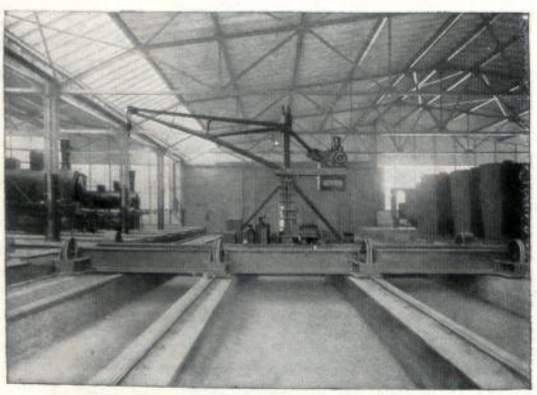


Abb. 7. Lokomotiv-Schiebebühne.

Ganz bedeutende Erfolge haben die von der Deutschen Maschinenfabrik Akt.-Ges. ausgeführten Bohr- und Schrämmaschinen mit den dazu gehörigen Maschinen zur Erzeugung der Druckluft aufzuweisen. Diese Maschinen sind heute in mehr als 3000 Stück an die verschiedensten Berg- und Steinbruchbetriebe des In- und Auslandes und für die Ausführung von Eisenbahnanlagen zur Herstellung von Einschnitten und Tunnels geliefert worden. Bekanntlich wurden die Maschinen bei der Internationalen Bohrkonkurrenz in Transvaal mit einem ersten Preise ausgezeichnet.



Abb. 5. Gesteinsbohrmaschinen mit Dampfantrieb.

Endlich möge noch auf diejenigen Arbeitszweige hingewiesen werden, die sich mit dem Bau von Walzwerksanlagen befassen. Nicht nur werden Walzwerke jeder Art und Größe für Blöcke, Halb- und Fertigfabrikate, Panzerplatten, Scheibenräder und Bandagen, Röhren usw. hergestellt, sondern auch alle Hilfsmaschinen für Walzwerke, wie Rollgänge, Wipp- und Hebetische, Kant- und Verschiebevorrichtungen und endlich sämtliche Adjustagemaschinen, wie Block- und Brammenscheren, Sägen, Richt-, Biege- und Bohrmaschinen, Schwellenkapp- und Lochmaschinen usw.



Abb. 7. Elektrisch betriebener Ausleger-Laufdrehkran.



Abb. 9. Lastmagnet für Schrottverladung.

Unruh & Liebig Abt. d. Peniger Maschinenf. u. Eisengiesserei Akt.-Ges. **Leipzig-Plagwitz.**



Abb. 1. Moderner Perronaufzug.

Die Abb. 1 stellt einen modernen Perronaufzug dar, der mit Spindel und elektrischem Antrieb oder hydraulischem Hochdruck mit Akkumulatorenbetrieb ausgeführt wird. Letztere stellen sich bei großen Anlagen vorteilhafter wie die Spindelaufzüge. Wir führen dies hydraulische Hochdrucksystem bei dem im Bau befindlichen Zentralbahnhof Leipzig für die sächsische Seite aus. Es kommen 23 Aufzüge zur Ausführung.

Auf dem Bahnhofe Grunewald hat die Königliche Eisenbahndirektion Berlin durch uns eine mechanische Bekohlungsanlage (Abb. 2) erbauen lassen, die im wesentlichen besteht aus einem Spill zur Bewegung der Kohlenwagen, einem hydraulischen Kohlenkipper, Schüttrichter mit Speisevorrichtung, Becherelevator und Kohlenhochbehälter von 300 Tons Fassungsraum, aus dem die Kohle mittels zweier drehbarer Verladerohre von 1 Tons bezw. 0,5 Tons Inhalt den Lokomotiven zugeführt wird. Stündlich können 30 Tons Kohle gekippt und in den Hochbehälter gefördet werden. Die zur Versorgung einer Lokomotive mit 3 Tons Kohle erforderliche Zeit beträgt ca. 2 Minuten. Nach einer vergleichenden Zusammenstellung im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens arbeitet die Anlage Grunewald wesentlich vorteilhafter wie die Anlagen mit Greiferbetrieb. Es kostet eine Tonne Kohle ca. 20 Pfennig incl. Amortisation, Abschreibung, Stromkosten, Löhne, gegen 30—40 Pfennig bei Verladebühnen.

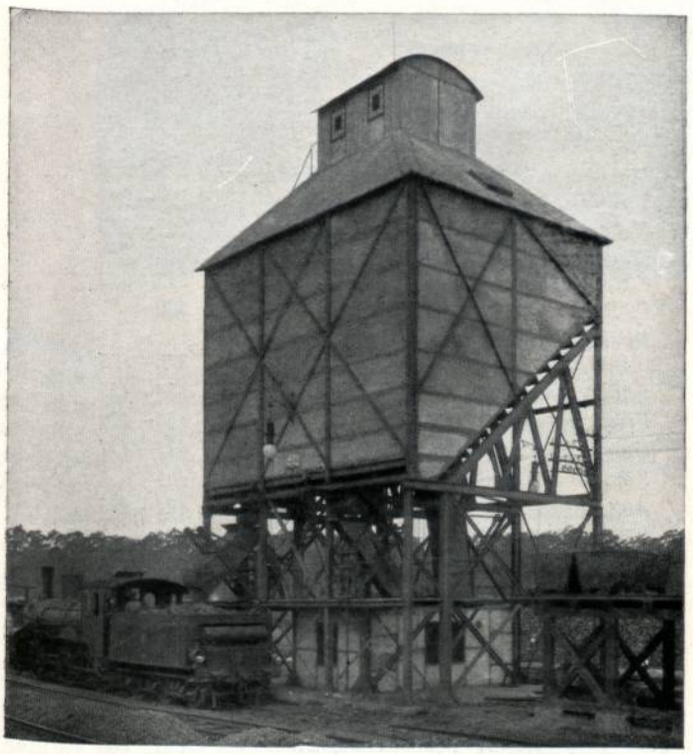


Abb. 2. Mechanische Bekohlungsanlage.

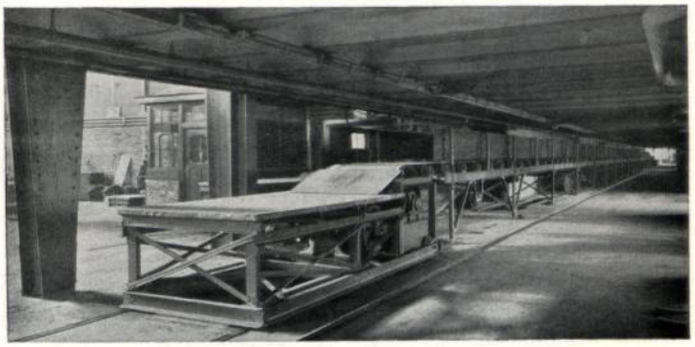


Abb. 3. Gepäcktransport-Anlage auf Hauptbahnhof Hamburg.

Es sind zwei Förderbandanlagen angelegt, mittels welcher das Gepäck, besonders bei großem Andrang während des Bäderverkehrs von den Gepäckperrons nach den 6 m höher und 17 bezw. 80 m seitlich gelegenen Gepäckausgaben befördert wird. Die Gepäckstücke können 1,2 m lang, 1 m hoch, 0,8 m breit sein, die Kollis werden von den Steigbändern durch eine Wendestation mit konischen Rollen auf die senkrecht dazu liegenden Horizontalbänder abgegeben. Der Antrieb erfolgt elektrisch.

Die Eisenbahndirektion Frankfurt/Main hat für Bahnhof Bebra eine Umladevorrichtung durch uns nach unseren Patenten erbauen lassen. Sie hat den Zweck Güter aus verschiedenen Wagen mit weniger Arbeitskraft wie bisher in andere auf nebenliegenden Gleisen stehende umzuladen. A und B sind die vorhandenen Umladehallen an denen 4 Züge von Güterwagen stehen. Die Hallen werden durchschnitten durch eine endlose im Niveau der Hallenfußböden liegenden Transportbahn, auf die die Güter während des Ganges der Bahn auf und an den entsprechenden Stellen abgeladen werden. Die halbkreisförmigen Enden sind torartig ausgebildet und werden geöffnet, wenn die fertig gemachten Wagenreihen herausgeholt und andere zur Bearbeitung eingestellt werden sollen.

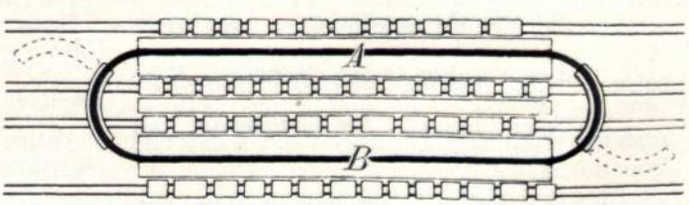


Abb. 4. Güterumlade-Anlage auf Bahnhof Bebra.

Zehnte Gruppe.

Herstellung von Werkstattsmaterial und Bedarf.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Alfred Gutmann A.-G., Altona-Ottensen	547
Archimedes A.-G. für Stahl- und Eisenindustrie, Berlin und Breslau	548
Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Berlin	549
Hirsch, Kupfer- und Messingwerke, A.-G., Berlin und Halberstadt	550
Ludwig Loewe & Co., A.-G., Berlin	551—552
Eduard Link, Fabrik für Eisenbaugeräte und Maschinenfabrik, Bochum	553
Friedrich Goetze, Burscheid bei Köln	554
Deutsche Feuerungs- und Heizungs-Industrie G. m. b. H., Cassel	555
J. E. Reinecker, Chemnitz-Gablenz	556
Wandererwerke vorm. Winklhofer & Jänicke A.-G., Schönau bei Chemnitz i. Sa.	557
Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund	558—562
Rohde & Dörrenberg G. m. b. H., Duesseldorf-Obercassel	563
Ernst Schieß, Werkzeugmaschinenfabrik, A.-G., Duesseldorf	564
C. Heckmann, A.-G., Duisburg und Aschaffenburg	565
Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft, Eisleben	566
Brune & Kapesser, Schrauben- und Mutternfabrik, Essen-Ruhr	567
Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr	568
Heddernheimer Kupferwerk und Süddeutsche Kabelwerke, A.-G., Frankfurt a. M. und Mannheim	569
Moritz Jahr G. m. b. H., Gera (Reuß)	570
Heyligenstaedt & Comp., A.-G., Gießen	571
Bêché & Grohs, Hückeswagen (Rhld.)	572
Krefelder Stahlwerk, A.-G., Krefeld	573
W. Fitzner G. m. b. H., Laurahütte O.-S.	574
Fitzner'sche Schrauben- und Nietenfabrik G. m. b. H., Laurahütte O.-S.	575
Ernst Kirchner & Co., A.-G., Leipzig-Sellershausen	576
H. Hessenmüller, Ludwigshafen a. Rh.	577
Staeding & Meysel Nachfolger, Niedersedlitz bei Dresden	578
Collet & Engelhard G. m. b. H., Offenbach a. M.	579—581
Mayer & Schmidt, Offenbach a. M.	582—585
Wilhelm Hegenscheidt, G. m. b. H., Ratibor	586—587
Glyco-Metall-Gesellschaft G. m. b. H., Wiesbaden	588

Außerdem:

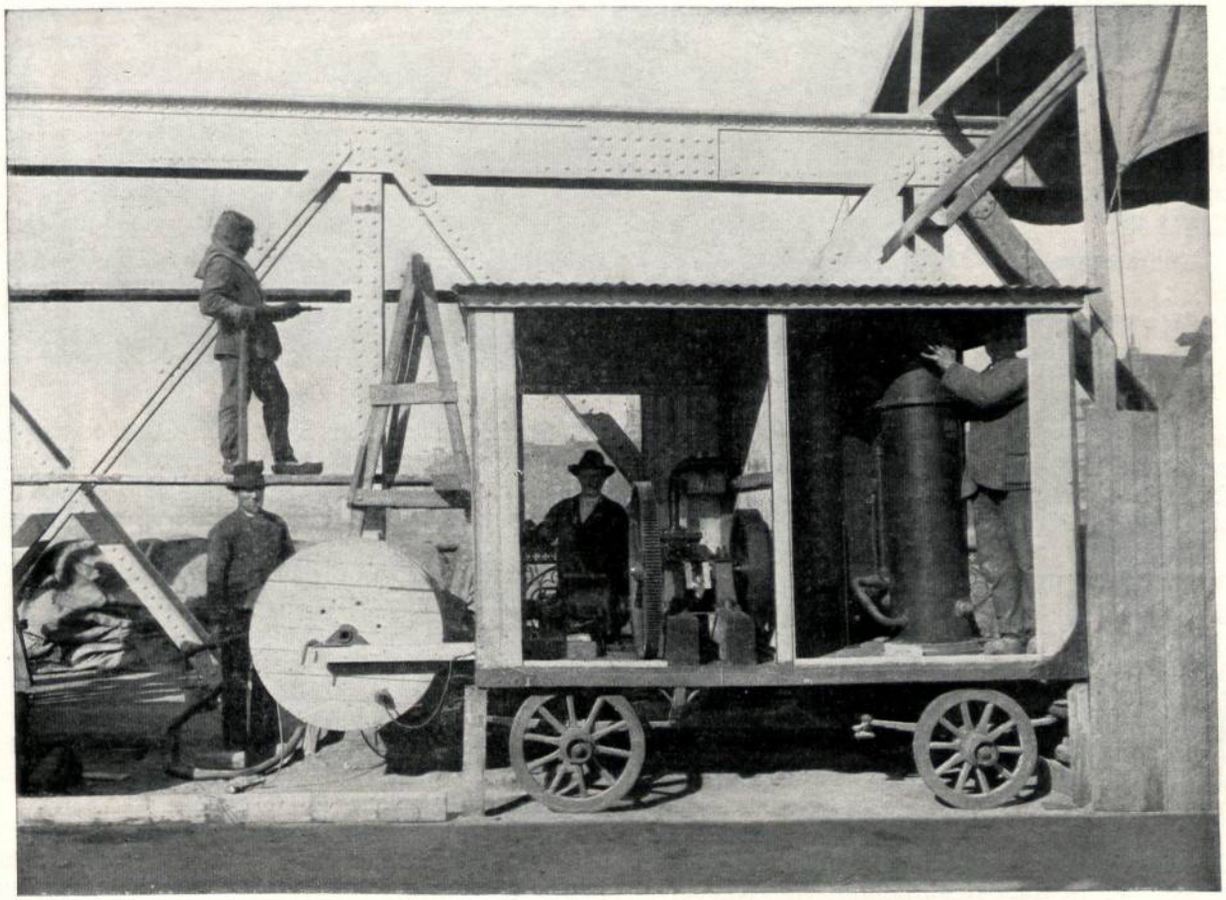
	Seite
A. Borsig, Berlin-Tegel — Borsigwerk, O.-S.	*134—137*
Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin	*138—143*
Henschel & Sohn, Cassel	*151—154*
Sächsische Maschinenfabrik vormals Richard Hartmann A.-G., Chemnitz, Sa.	*155—158*
Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft, vorm. André Koechlin & Cie in Mülhausen und Gesellschaft Grafenstaden	*165—167*
Hannoversche Maschinenbau A.-G. vorm. Georg Egestorff, Hannover-Linden und Chemnitz	*168—170*
Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe, Karlruhe (Baden)	*173*
Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk	*174—178*
Union-Gießerei, Lokomotivfabrik und Maschinenbauanstalt in Königsberg i. Pr.	*179—181*
J. A. Maffei, Lokomotiv- und Maschinenfabrik, München	*186—189*
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G.	*194—200*
Gebr. Ermert, Betzdorf a. d. Sieg	*269—270*
Siegener Eisenbahnbedarfs-A.-G., Siegen i. Westf.	*281—282*
P. Suckow & Comp., Breslau	*330*
Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf	*370—373*
Stahlwerk Oeking, A.-G., Düsseldorf	*424—425*
Fried. Krupp, A.-G., Essen	*426—429*
Gute Hoffnungshütte, Oberhausen (Rhld.)	*445—451*
Königin Marienhütte A.-G., Cainsdorf	*485*
Aug. Klönne, Dortmund	*494—495*
Weise & Monski, Halle a. S.	*498*
Joseph Vögele, Mannheim	*509—510*
Zwickauer Maschinenfabrik A.-G., Zwickau	*522*
Boecker & Comp., Gelsenkirchen-Schalke	*535*
Felten & Guilleaume Carlswerk A.-G., Mülheim a. Rh.	*538*
L. A. Riedinger A.-G., Augsburg	*591—592*
Julius Pintsch A.-G., Berlin	*600—609*

Alfred Gutmann, A.-G. für Maschinenbau Ottensen-Hamburg.

Das Sandstrahlgebläse im Eisenbahnwesen.

In neuerer Zeit werden von den verschiedenen Behörden in den Ausschreibungsbedingungen für den Neuanstrich von Eisenkonstruktionen, wie Brücken, Hallen, Überführungen usw. besondere Anforderungen bezüglich der gründlichen Reinigung der Konstruktionen vor dem Neuanstrich gestellt, eine Forderung, die durchaus berechtigt ist. Es ist nämlich von außerordentlicher Wichtigkeit, vor dem Anstrich eine möglichst metallisch reine Oberfläche herzustellen, um ein festes Anhaften der Farbe zu erreichen, so daß trotz aller dahinwirkenden Einflüsse eine Ablösung des hart gewordenen Anstriches nicht eintritt.

Bisher hat man diese Reinigungsarbeit durch das mechanische Bearbeiten mit scharfen Stahldrahtbürsten, mit einem Hammer oder mit dem sogenannten Preßluftklopfer vorgenommen. Diese Arbeit ist indes ebenso illusorisch machen. Der Sandstrahl gibt der Oberfläche eine feine Mattierung, wodurch sie zur Aufnahme einer stärkeren und fester haftenden Farbenschicht befähigt wird. Zur Ausführung solcher Reinigungsarbeiten werden von der ältesten Spezialfabrik Deutschlands der Firma „Alfred Gutmann, Aktiengesellschaft für Maschinenbau, Ottensen-Hamburg“ fahrbare Sandstrahlgebläse gebaut, die mit einem Elektromotor oder, wo diese Kraft nicht verfügbar ist, mit einem Petroleum- bezw. Benzinmotor betrieben werden. Von besonderer Wichtigkeit ist, daß diese Anlagen nach Auswechselung der Sandbehälter gegen entsprechende für Farbeaufnahme konstruierte Vorrichtungen nach der Reinigung sofort zur Aufbringung des neuen Anstriches in tadelloser Gleichmäßigkeit benutzt werden können. Die unten abgebildete Anlage wird von der Straßenbauinspektion



Das Sandstrahlgebläse im Betrieb. Fahrbare Anlage (Antrieb mit Elektromotor).

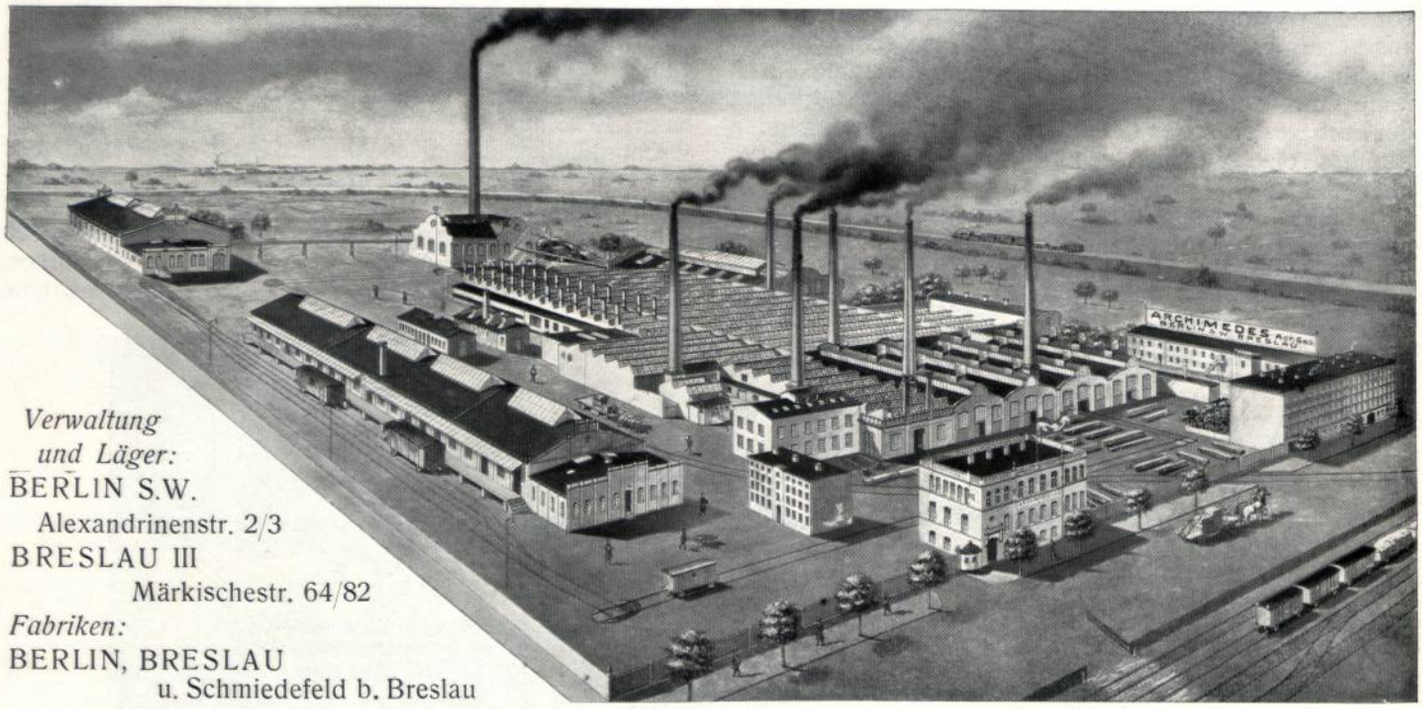
mühevoll, wie in der Wirkung unvollkommen. Vertiefungen, Innenflächen, enge Winkel sind auf diese Weise nicht zu erreichen, Rost und Zunder, in diesen befindlich, entgehen dem Angriff der nur obenhin streifenden Bürste oder dem Klopfer und bilden den Angriffspunkt späterer Zerstörungsprozesse.

Die Erfindung des Sandstrahlgebläses hat, wie auf vielen anderen Gebieten, auch hier gründlich Wandel geschaffen. Der Sandstrahl dringt in alle Vertiefungen, Winkel und Innenflächen ein und entfernt jede Spur von Verunreinigungen vollkommen. Ganz wesentlich fällt dabei noch ins Gewicht, daß die Sandstrahlbehandlung allein alle Reste alter Farbe zu beseitigen imstande ist, unter denen sich fast immer äußerlich unsichtbare Anfänge von Rostbildung befinden, die, wenn auf dem Material gelassen, den Wert des Neuanstriches zum Teil

Bremen zum Reinigen und Streichen von Eisenkonstruktionen benützt. Eine ähnliche fahrbare Sandstrahlgebläse-Anlage wird auch im Betriebe der Simplon-Tunnel-Gesellschaft zum Reinigen von Schienenstößen benützt. Eine große Anzahl Eisenbahnbetriebswerkstätten benützt die Sandstrahlgebläse zur Reinigung von Lokomotiv- und Wagenuntergestellen, zum Entzundern der Siederohrenden vor dem Einwalzen, zum Ausblasen der Funkenkammern und zur Reinigung von Metallguß aller Art.

Erwähnt sei noch, daß viele Fabriken, die rollendes Material herstellen, die Lokomotiv- und Waggonbekleidungsbleche sowie die verschiedenen Träger mit dem Sandstrahl entzundern. Ausführliche Drucksachen und Kostenanschläge stehen Interessenten jederzeit gern zu Diensten.

Archimedes, Actien-Gesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie
in Berlin S.W. und Breslau III.



Verwaltung und Läger:
BERLIN S.W.
Alexandrinenstr. 2/3
BRESLAU III
Märkischestr. 64/82
Fabriken:
BERLIN, BRESLAU
u. Schmiedefeld b. Breslau

Die Gesellschaft ist ein großes Unternehmen der Kleineisen-Industrie, das sich in der Hauptsache mit der Fabrikation von Schrauben, Muttern, Nieten und *Schienennägeln* befaßt und erhebliche Mengen dieser Artikel direkt oder indirekt für die preußischen und anderen *deutschen* und *ausländischen* Eisenbahn-Verwaltungen liefert.

Die Fabrik wurde in kleinem Umfange im Jahre 1875 unter der Firma „Breslauer Schrauben- und Muttern-Fabrik" gegründet.

Im Jahre 1887 erfolgte die Vereinigung mit der Firma „Gebrüder Oberwarth", welche einen Großhandel in Stahl, Maschinen und Werkzeugen betrieb und die Firma wurde in „Archimedes, Actien-Gesellschaft für Stahl- und Eisen-Industrie" abgeändert. Die Fabrik hat sich inzwischen zu einer der bedeutendsten auf dem Gebiete der Schraubenfabrikation entwickelt.

Das Werk in *Breslau* besitzt ein eigenes Anschlußgleis und ist mit ausgedehnten Voll- und Schmalspurgleisen innerhalb des Fabrikgeländes, der Werkstätten, Läger und Expeditionsgebäude versehen. Eine eigene elektrische Zentrale erzeugt den für Beleuchtung und Maschinenbetrieb nötigen Strom.

Die Firma hat im Jahre 1904 die in Schmiedefeld bei Breslau entstandene Konkurrenzfabrik aufgekauft und den Betrieb dort für eigene Rechnung fortgesetzt.

In Breslau und Schmiedefeld werden fabriziert:

1. Rohe und blank bearbeitete Schrauben und Muttern in Handelsmaßen oder nach Angaben, Laschen- und Hakenschrauben für Eisenbahn-Oberbau von Voll-, Klein- und Feldbahnen, Schrauben aller Art für den Bau von Eisenbahnfahrzeugen und Lokomotiven, für den Bedarf der Eisenbahnwerkstätten, für Schiffbau, *für den Bedarf von Maschinenfabriken* und viele andere Verwendungszwecke.
2. Schienennägel für *Eisenbahn-Oberbau.*
3. Nieten aller Art für den Bedarf der *Eisenbahn-Werkstätten, Lokomotiv- und Waggonfabriken,* für Schiffbau, Brückenbau, Eisenkonstruktionen und Dampfkessel.
4. Kleineisenzeug für *Telegraphenleitungen, Klemmplatten, Unterlegscheiben, Splinte usw.*
5. Maschinen und Werkzeuge.

Die Fabrikation dieser Gegenstände erfolgt in modernen Anforderungen entsprechenden und mit erstklassigen Maschinen und Hilfsmitteln ausgestatteten Werkstätten. Hervorzuheben ist die Fabrik für blank bearbeitete Schrauben und Muttern, die zu den leistungsfähigsten Fabriken *Deutschlands* zu zählen ist. In besonderen Werkstätten werden die für den eigenen Betrieb erforderlichen und für den Verkauf bestimmten Fabrikationsmaschinen und Werkzeuge hergestellt.

In *Berlin* besitzt die Firma ein großes eigenes Grundstück mit ausgedehnten Lägern und Fabrikräumen. Auch fabriziert dieselbe dort in ihrer Fassondreherei und Metallschraubenfabrik kleinere blanke Schrauben, Muttern und sonstige Fassonartikel.

Außerdem betreibt die Gesellschaft in Berlin ein *Groß-Handels-Geschäft* und unterhält großes Lager in *Werkzeugen und Maschinen; Stahl und Stahlblechen:* Thomas-, S. M. und Bessemer-Stahl, weich und härtbar, roh gewalzt, blank gezogen und blank gedreht; *komprimierte und gedrehte blanke Stahlwellen; Werkzeug-Gußstahl,* worin die Firma den Vertrieb vorzüglich bewährter Marken hat; *Röhren* (Gas- und Siederöhren, geschweißt und nahtlos gewalzt, blank gezogene Stahlröhren) und *Röhren-Verbindungsstücke* aller Art.

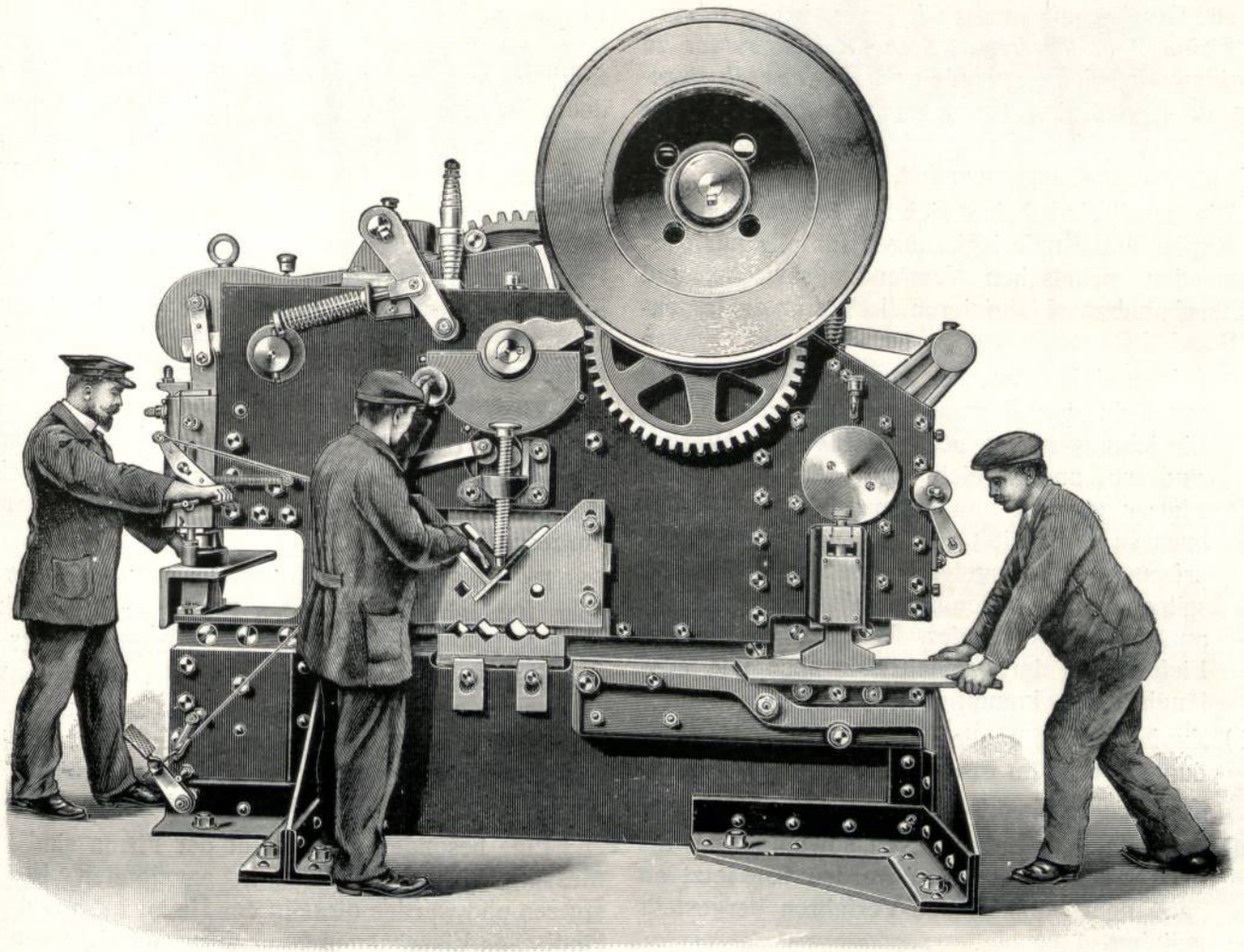
In *Berlin, Breslau* und *Schmiedefeld* werden insgesamt rund 1300 Angestellte und Arbeiter beschäftigt.

Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co.

BERLIN W. 50h, Geisbergstraße 2.

Filialen in:

DÜSSELDORF	BRÜSSEL	LONDON	MAILAND	PARIS	NEW YORK
Graf Adolfstr. 89.	148, Rue Terre-Neuve.	9, Portsmouth Street.	Viale Porta Nuova 6.	137, Faubourg Saint-Denis.	90, West Street.



Die vorstehende Abbildung zeigt eine *Johns Blechschere* zum Schneiden von Tafeln unbegrenzter Länge und Breite bis 32 mm Stärke *kombiniert mit Patent-Universal-Lochstanze und Stab- und Fasson-eisenschneider.* Der Körper dieser Maschine besteht aus einer einzigen gewalzten *S.-M.-Stahlplatte von 130 mm Stärke* und ist also absolut bruchsicher.

Die Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co. baut als ausschließliche Spezialität *Lochstanzen, Vielstempelstanzen, Scheren, Eisenschneider* etc. einzeln oder kombiniert mit *garantiert bruchsicherem Körper aus Flußeisen oder gewalztem S.-M.-Stahl.* Von der großen Anzahl derartiger Maschinen, welche die Firma an die Königlich Preußischen Staats-Eisenbahnen, sowie an viele in- und ausländische Eisenbahn-Behörden und Gesellschaften geliefert hat, seien hier die folgenden Maschinen kurz erwähnt zur Bearbeitung von: Profileisen und Blechen für Waggon- und Lokomotivbau, Waggon-Beschlagteilen, Laschen, Unterlagsplatten, Schwellen, Klemmplatten, Federlaschen, Bremsklotzschienen, ferner zum Abgraten von Puffern etc. etc.

Die Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co. baut außerdem *Ausklinkmaschinen, Gehrungsschneider, Trägerscheren, Knüppelscheren, Schrot- und Heißeisenscheren* bis zu den größten Abmessungen und bei der Weltausstellung in Brüssel 1910 wurden ihre Fabrikate mit dem „Grand Prix“ ausgezeichnet.

HIRSCH, Kupfer- und Messingwerke

Halberstadt Aktiengesellschaft Berlin

Die Gesellschaft ist aus den industriellen Anlagen der Firma *Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt* zu Messingwerk bei Eberswalde und *Kupferwerk Ilsenburg a. Harz* hervorgegangen und beide Werke wurden unter obiger Firma im August 1906 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt.

Die Gesellschaft befaßt sich mit der Verarbeitung von Kupfer und Kupferlegierungen für alle nur vorkommenden technischen Verwendungszwecke, und für Eisenbahnbedarf fabrizieren die Werke die folgenden Spezialitäten:

a) Lokomotivfeuerbuchsen aus Kupfer, bestehend aus Rohrwand, Türwand und Mantelplatte. Die Einrichtungen des neuen Ilsenburger Werkes sind so umfangreich, daß die schwersten Platten gewalzt und entsprechend zu Feuerbuchsen verarbeitet werden. Die Feuerbuchsen erfreuen sich ungeteilter Beliebtheit sowohl seitens der deutschen Eisenbahnverwaltung, als auch der des Auslandes. Wir sind regelmäßige Lieferanten der größten deutschen und ausländischen Lokomotivfabriken.

b) Kupferbleche für alle vorkommenden Verwendungszwecke im Eisenbahnbau.

c) Kupferrohre ohne Lötnaht.

d) Stehbolzen für Lokomotiven, sowohl massiv als auch hohl, die letzteren werden von jetzt an nach dem Mannesmann-Verfahren hergestellt geliefert.

e) Messingbleche und Stangen für alle diejenigen Zwecke, zu welchen die Eisenbahnverwaltung solche benötigt.

Die mit der Gesellschaft aufs engste liierte Finow-Metall-Gesellschaft m. b. H., Berlin NW., Kronprinzenufer 5/6, fertigt aus dem gesetzlich geschützten Finowmetall Metallfensterrahmen in allen vorkommenden Abmessungen für diejenigen Waggonfabriken, welche für die preußische Staatsbahn und deutsche Eisenbahn Aufträge auf Personenwaggons haben. Die Fensterrahmen werden mit Druckrahmenschienen, Lüftungsrahmen, sowie mit Ausgleichsvorrichtungen geliefert.

Die Werke der Gesellschaft sind schon seit vielen Dezennien Eigentum der Vorbesitzer gewesen, so das Kupferwerk Ilsenburg seit 1823 und das Messingwerk bei Eberswalde seit 1863. Beide Werke beschäftigen heute ca. 1600 Arbeiter und Beamte und sind mit den modernsten Maschinen versehen.

Die Anfertigung aller Fabrikate geschieht unter peinlichster Beobachtung der Bestimmungen, welche die Eisenbahnverwaltungen des In- und Auslandes vorgeschrieben haben.

Da die Gesellschaft aufs innigste liiert ist mit der über 100 Jahre bestehenden Firma Aron Hirsch & Sohn in Halberstadt, hat sie sich besonders stets angelegen sein lassen, diejenigen Metalle, welche sie verarbeitet, in höchster Reinheit herzustellen und stehen durch die Beziehungen zu der Halberstädter Stammfirma der Gesellschaft weitverzweigte Verbindungen über das ganze Erdenrund zur Verfügung.

Eine besondere Spezialität der Firma sind auch Messinglokomotivröhren mit angelöteten Kupferstutzen und werden diese in der Hauptsache von ausländischen Eisenbahnen genommen und nicht von den deutschen, weil in Deutschland die Wasserverhältnisse nur die Verwendung von Röhren aus Eisen und Stahl zulassen.

Anfragen sind entweder an die Gesellschaft in Berlin NW. 40, Kronprinzenufer 5/6, oder nach Halberstadt zu richten.

Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin.

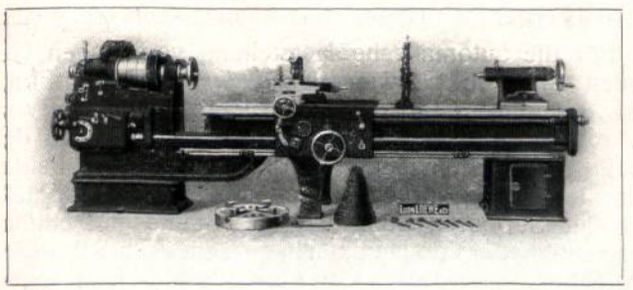


Abb. 1. Leitspindel-Drehbank.

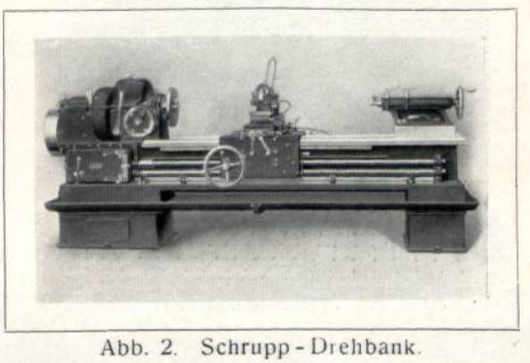


Abb. 2. Schrupp-Drehbank.

Das ursprünglichste Merkmal moderner Maschinenfabrikation bildet das Bestreben, die teure Handarbeit durch billige Maschinenarbeit zu ersetzen. Ein Mittel hierzu bildet weitgehendste Spezialisierung, d. h. die Zerlegung jedes Arbeitsverfahrens in einzelne Elementar-Operationen. Die Vorteile dieses Systems, dessen Entwicklung selbstverständlich niemals zum Stillstand kommen kann, liegen auf der Hand: Es wird möglich, für die vereinfachten Bearbeitungsprozesse Spezialvorrichtungen und Spezialmaschinen zu konstruieren (woraus sich dann wieder, um diese rentabel zu machen, die Entwicklung der Massenfabrikation ergibt); hierdurch erlangt der spezialisierte Arbeiter im Vergleich zum Universalarbeiter eine bedeutend höhere Handfertigkeit für die Bewältigung der vereinfachten Operation.

Nicht zum mindesten war die Fabrikation und Reparatur der Eisenbahnbetriebsmittel diesem Modernisierungsprozeß unterworfen, da gerade hier ein Normalisieren der Konstruktionselemente und deren massenhafte Fabrikation mit großem Vorteil durchführbar ist.

Im folgenden sei auf einige moderne Maschinen hingewiesen, die von der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin, zum Teil als Neukonstruktionen, zum Teil als langjährig erprobte und von Jahr zu Jahr verbesserte Konstruktionen hergestellt werden und die das besondere Interesse des Lokomotiv- und Wagenbaues finden werden.

Die Seele jeder Werkstatt bildet nach wie vor die *Leitspindel-Drehbank*.

Abb. 1 zeigt eine derartige Maschine der genannten Firma, die alle Eigenschaften aufweist, die an eine wirklich moderne Maschine hinsichtlich der Präzision sowohl ihrer eigenen Herstellung, als auch der auf ihr angefertigten Arbeitsstücke, ferner hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit (in stündlichen Spanmengen gemessen) gestellt werden können. Dazu kommt die Erfüllung weiterer Erfordernisse, wie beispielsweise eine möglichst vielseitige Verwendungsmöglichkeit, eine große Anzahl von Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten, andererseits eine aufs höchste gesteigerte Einfachheit der Bedienung.

Die abgebildete Maschine besitzt eine Spitzenhöhe von 250 mm und wird durch eine dreistufige Scheibe, in Verbindung mit zwei ausrückbaren doppelten Rädervorgelegen angetrieben. Der Spindelkasten ist derart konstruiert, daß er bei entsprechender Bestellung ohne weiteres gegen einen Räderkasten mit Einscheibenantrieb ausgetauscht werden kann. Die Arbeitsspindel besitzt 9 minutliche Umdrehungszahlen, und die zweite Geschwindigkeit des Deckenvorgeleges wird für den Schnellrücklauf beim Gewindeschneiden benutzt. Die Maschinen mit Einscheibenantrieb besitzen dagegen eine Umkehrung des Drehsinnes im Räderkasten selbst, so daß im ganzen 18 Arbeitsspindel-Geschwindigkeiten für den Arbeitsgang benutzt werden können. Die abgebildete Maschinentype wird in acht Spitzenentfernungen hergestellt und zwar mit geradem und gekröpftem Bett sowie auch als Zugdrehbank.

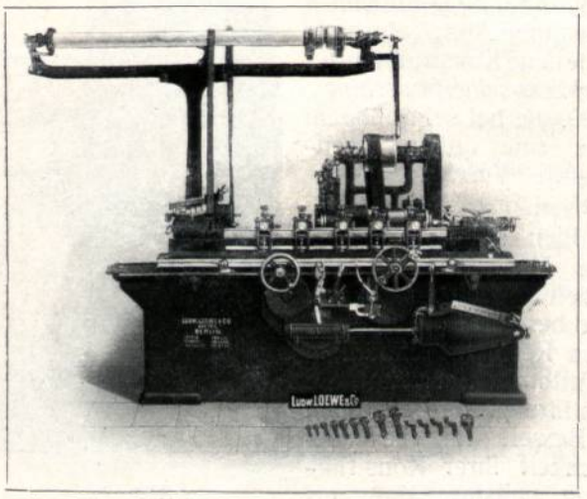


Abb. 3. Rundschleifmaschine.

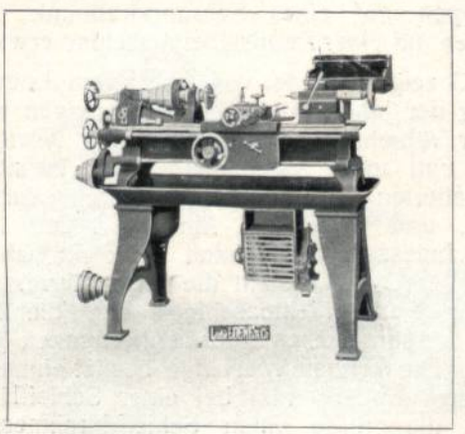


Abb. 4. Werkzeugmacher-Drehbank.

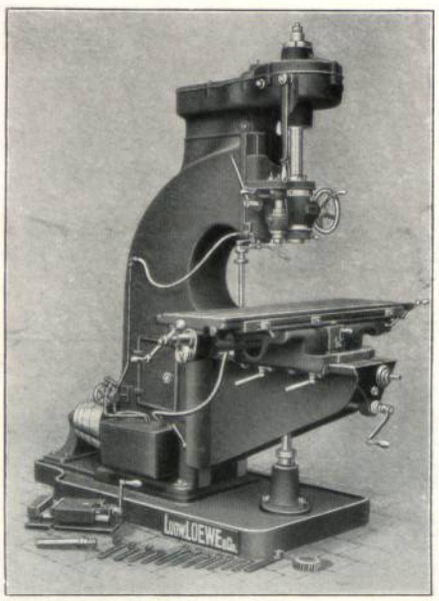


Abb. 5. Vertikal-Fräsmaschine.

Es ist bekannt, daß die neuzeitliche Fabrikation das Schmieden einfacher Arbeitsstücke, besonders abgesetzter Wellen, nach Möglichkeit durch ein Schruppen aus dem vollen Material zu ersetzen sucht. Die Vorteile sind naheliegend:

Die hohen Schmiedekosten werden erspart, die Leitspindeldrehbank wird geschont und die oben zitierten Vorteile der Spezialisierung treten in die Erscheinung.

Deshalb hat die Firma Ludw. Löwe & Co. A.-G. die in Abb. 2 abgebildete *Schruppdrehbank* auf den Markt gebracht, die außer 16 anderen Maschinen auf der Brüsseler Ausstellung i. J. 1910 gezeigt wurde und sehr vielen Anklang besonders wegen ihrer kolossalen Spanleistung (sie reduzierte eine Stahlwelle von 150 mm in einer Sitzung auf 75 mm Durchmesser!), ihres geringen Arbeitsbedarfs und ihrer leichten Handhabung gefunden hat.

Eine ganz besondere Existenzberechtigung erhält eine derartige Schruppbank durch das sich immer mehr einbürgernde maschinelle Rundschleifen, da sich als rentabelste Bearbeitungsart von Wellen usw. das Vorschruppen auf einer Schruppdrehbank und das Fertigstellen auf einer Rundschleifmaschine erwiesen hat.

Abb. 3 zeigt eine der von der Firma Loewe unter Benutzung der jahrzehntelangen Erfahrungen und Versuche der rühmlichst bekannten Firma Norton Grinding Co. und unter Ausbeutung ihrer bahnbrechenden patentierten Erfindungen gebauten *Rundschleifmaschinen*, und zwar das Modell B mit 250 mm Schleifdurchmesser, ausgestattet mit elektrischem Einzelantrieb. Im ganzen stellt die Firma 7 verschiedene Typen von Rundschleifmaschinen her, die für sich wieder die verschiedensten Spitzenentfernungen (bis zu 7) aufweisen. Die kleinste Maschine besitzt einen Schleifdurchmesser von 150 mm bei einer Schleiflänge von 1000 mm, die größte einen Schleifdurchmesser von 550 mm bei einer Schleiflänge von 7000 mm. Unter den besonderen Ausstattungen, die zu diesen Maschinen geliefert werden, ist ganz besonders die Einrichtung zum Schleifen von Eisenbahn-Achsen (einschließlich der Hohlkehlen!) zu erwähnen, ferner Einrichtungen zum Schleifen von Kurbelwellen, von Nocken, von Ventilsitzen und endlich die Maschinen mit gekröpftem Bett, die das Schleifen von Kolbenstangen mit aufgesetzten Kolben gestatten. Die Kröpfung wird je nach Wunsch am Ende oder in der Mitte des Tisches angebracht, nötigenfalls werden auch zwei Kröpfungen ausgeführt. Alle diese Einrichtungen haben den großen Vorzug, daß sie das normale Rundschleifen auf der betreffenden Maschine in keiner Weise beeinträchtigen und im Vergleich zu Spezialmaschinen sehr billig sind.

Für die automatische Herstellung von langen Gewinden sind die *Gewindeschneidbänke* 3 G der Firma Ludw. Loewe & Co. A.-G. von außerordentlichem Vorteil. Diese arbeiten vollkommen selbsttätig; auf den Arbeitsgang folgt, nachdem der Stahl bezw. die beiden Stähle selbsttätig zurückgezogen sind, schneller Rückgang des Supports, Zustellung der Stähle und endlich Ausschaltung der Vorschubmechanismen. Zum Schneiden mehrfacher Gewinde wird das Arbeitsstück nach jedem abgenommenen Span um den entsprechenden Winkel selbsttätig gedreht.

Zu erwähnen sind auch die außerordentlich starren *Hinterdrehbänke* 6 A und B, welch letztere neuerdings auch mit Einrichtung zum seitlichen Hinterdrehen versehen werden kann, sowie die sehr handliche und in der Werkzeugmacherei außerordentlich wertvolle *Werkzeugmacher-Drehbank* mit Patronenfutter (Abb. 4).

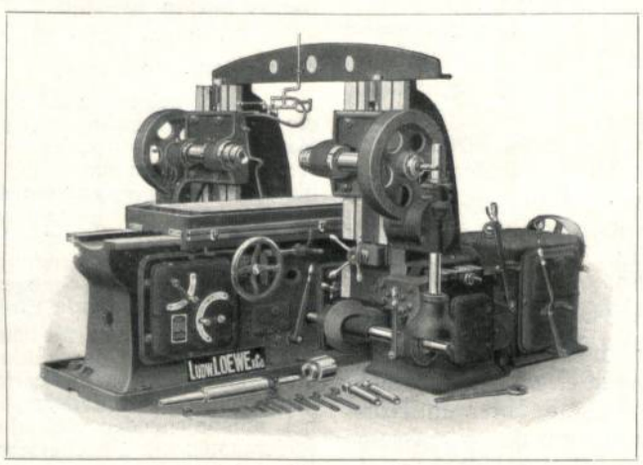


Abb. 6. Fräsmaschine.

Unter den *Fräsmaschinen* sei auf die Vertikal-Fräsmaschinen No. 16 hingewiesen, von denen Abb. 5 ein sehr kräftiges Modell zeigt, und auf die speziell für Eisenbahnwerkstätten sehr vorteilhaft zu verwendende Maschine 14 II, die mit äußerster Starrheit der Konstruktion höchste Genauigkeit des Schnittes verbindet (Abb. 6).

Es sind auch die *Spezialmaschinen* zur Herstellung von Kupferstehbolzen, sowie die für die Bearbeitung der verschiedenartigsten Stücke geeigneten *Horizontal- und Vertikal-Stoßmaschinen* zu erwähnen. Abb. 7 zeigt endlich die neue Konstruktion der *Werkzeugschleifmaschine* No. 20, die bei sehr billigem Preise eine äußerst weitgehende Verwendbarkeit besitzt.

Endlich seien noch als ideale Maschinen für die Bearbeitung von Armaturen, Schrauben etc., die Loeweschen Revolverdrehbänke und Automaten erwähnt, die durch ihre große Beliebtheit den Beweis für die Vorzüglichkeit ihrer Konstruktion in vollstem Maße erbracht haben.

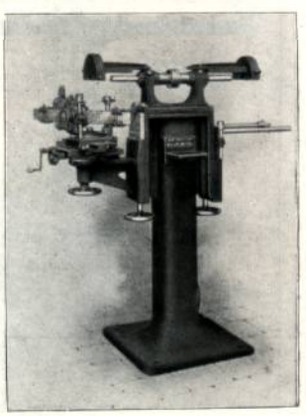


Abb. 7.
Werkzeugschleifmaschine.

EDUARD LINK, BOCHUM

Fabrik für Eisenbaugeräte. Maschinenfabrik.

Beste und billigste Bezugsquelle für Werkzeuge zum Legen und Unterhalten von Eisenbahnbauten.

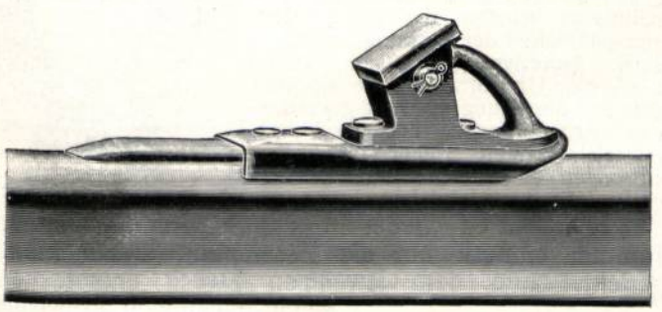


Abb. 1. Bremsschuh.

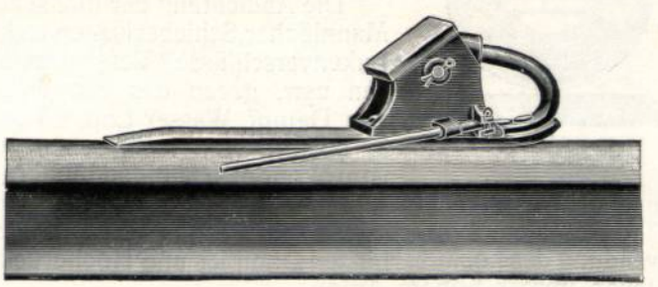


Abb. 2. Federbremsschuh.

Als Spezialitäten werden angefertigt: Hemmschuhe (Bremsschuhe), Gleisbremsen, Gleishebewinden und Böcke, sowie sämtliche für den Eisenbahnbedarf erforderlichen Transportgeräte.

Abbildung 1 stellt einen Bremsschuh mit eingelegter Auflaufspitze nach Zeichnung 106 dar, der sich im Betriebe ganz vortrefflich bewährt hat und sich in einer Anzahl von ca. 50000 im Gebrauch befindet. Für jedes Schienenprofil dieses Hemmschuhes sind Modelle vorhanden.

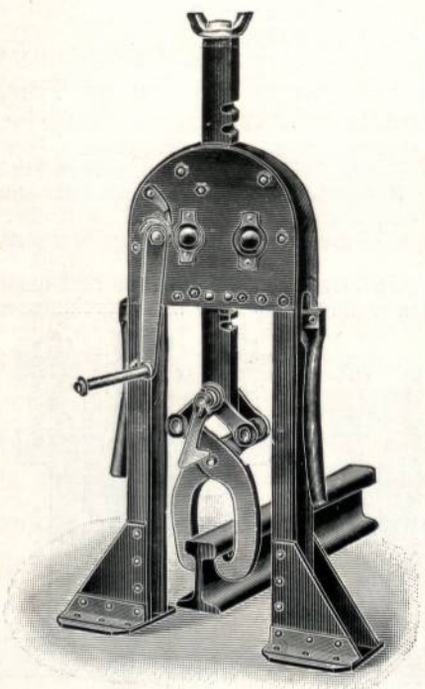


Abb. 3. Gleishebewinden.

Der Federbremsschuh nach Zeichnung 105 (Abbildung 2) eignet sich ganz besonders auch für abgefahrene Schienen und ist daher dieser Hemmschuh sehr zu empfehlen.

Spezial-Prospekte über sämtliche Bauarten von Hemmschuhen stehen zur Verfügung. Ganz besonders hervorgehoben sei auch die Fabrikation von Gleisbremsen, Gleishebewinden (Abbildung 3) und Gleishebeböcken (Abbildung 4) die bereits zu tausenden geliefert, nur gute Erfolge gezeigt haben.

Schienenhobel und Kaltsägen werden ebenfalls in nur besten Ausführungen geliefert, Spezial-Prospekte über sämtliche Bauarten können angefordert werden.

Ferner werden in eigener Werkstatt als Spezialität angefertigt: Schienenbohrmaschinen, Schwellenbohrmaschinen, Gleiswasserwagen, Lademaße, Spurmaße für alle Spurweiten, Schienentragezangen, Hebebäume, Stopfhacken, Schraubenschlüssel, Gepäckwagen, Handkarren, hölzerne und eiserne Sackkarren oder Stechkarren, Schienenbiegemaschinen.

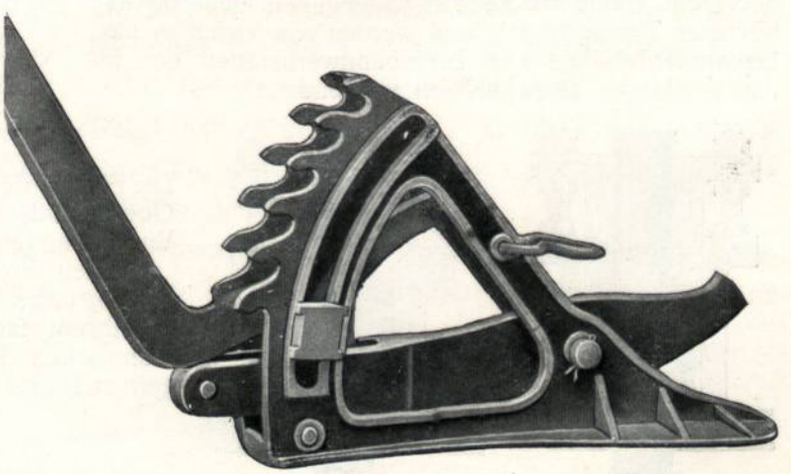


Abb. 4. Gleishebebock.

Friedr. Goetze in Burscheid b. Köln a. Rh.

Fabrik für Maschinen und Hochdruck-Armaturen, Metall-Dichtungsringe und Metall-Packungen; Eisen-, Metall- und Phosphorbronze-Gießerei.

Die Firma *Friedr. Goetze, Burscheid b. Köln a. Rh.*, wurde von dem Inhaber Friedr. Goetze im Jahre 1887 gegründet. Aus kleinen Anfängen heraus hat sie sich zu ihrer jetzigen Bedeutung entwickelt. Heute werden von ihr ca. 140 Arbeiter und Beamte beschäftigt. Mehr als 150 Präzisionsmaschinen, die von geschulten Arbeitern bedient werden, sind vorhanden. Als Spezial-Firma auf dem Gebiete der Dichtungstechnik ist sie unstreitig die größte und leistungsfähigste der ganzen Welt.



Abb. 1.

Die Abdichtung der Flanschen, Mannlöcher, Schieberkastendeckel, Lukenverschlüsse, Verschraubungen usw. gegen das Entweichen von Dampf, Wasser Luft, Öl usw. ist sowohl vom technischen, wie vom ökonomischen Standpunkt aus eine der Fundamentalaufgaben des Maschinenbetriebes.

Das stete Fortschreiten der Technik und die Verwendung des hochüberhitzten Dampfes und Hochdruckes stellen immer höhere Anforderungen an das Dichtungs- und Packungsmaterial. Friedr. Goetze war es, der zuerst erkannte, das die bisher verwendeten Asbest und Gummi-Dichtungen den gesteigerten Anforderungen nicht mehr genügen könnten und schritt zur Herstellung von Metall-Dichtungen.

Von den verschiedenen Konstruktionen, welche die genannte Firma ausführt, sind besonders hervorzuheben:

1. Goetzes nahtlose wellenförmige Dichtungsringe aus Kupfer, Messing, Nickel, Eisen mit Asbestgraphiteinlage. (Abb. 1.)
2. Goetzes nahtlose profilierte Kupferdichtungsringe nach beistehenden Profilen auch in Verbindung mit Asbest. (Abb. 2.)
3. Goetzes Kupferdichtungsringe mit Asbestfadeneinlage. (Abb. 3.)
4. Goetzes Stahl-Asbestgraphitdichtungsringe usw.

Ferner fabriziert die Firma Friedr. Goetze noch als besondere Spezialität Dichtungsringe aus Kupfer, Reinnickel und weichem Eisen mit chemisch reiner Asbesteinlage für Überhitzer an Heißdampf-Lokomotiven, Schiffskesseln usw. Diese Dichtungsringe sind absolut betriebssicher und dichtungsfähig bei allerhöchstem Dampfdruck; sie widerstehen dauernd den höchsten Temperaturen und werden von vielen großen Lokomotivfabriken und Eisenbahnwerkstätten des In- und Auslandes ausschließlich verwendet.

Es werden Metall-Dichtungsringe bis zu den größten Dimensionen (über zwei Meter) und aus jedem Material, für alle vorkommenden Zwecke angefertigt. Auch in der Herstellung von Stopfbüchsen-Packungen nimmt die Firma Friedr. Goetze eine führende Stellung ein.

Der große Einfluß einer Stopfbüchsenpackung auf den ganzen Betrieb einer Dampfmaschine oder Gasmaschine tritt besonders zu Tage, seitdem man vorzugsweise mit hochgespannten und überhitztem Dampf und hohen Tourenzahlen und Gichtgasen der Hochöfen, also unter Verhältnissen arbeitet, die an die Leistungsfähigkeit der Packung besonders starke Anforderungen stellen. Durch das lästige Undichtwerden der Packungen und die häufig notwendig werdenden Erneuerungen des Packungsmaterials treten vielfach Betriebsstörungen ein, welche dem Besitzer große Kosten verursachen.



Abb. 3.

Hier ist es wieder Friedr. Goetze, welcher sein Hauptaugenmerk auf die Beseitigung dieser Mängel gerichtet und, dem jeweiligen Zweck entsprechend, Metall-Packungen konstruiert hat, welche unter den schwierigsten Verhältnissen die Feuerprobe bestanden haben und sich namentlich hinsichtlich ihrer geringen Betriebskosten bewähren.

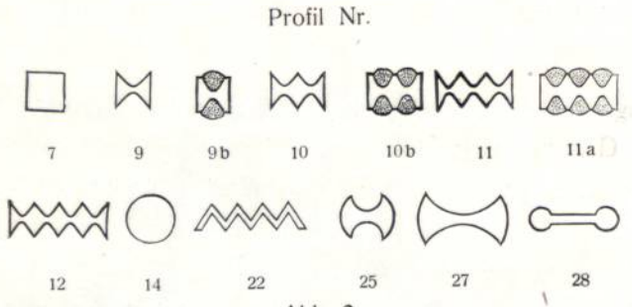


Abb. 2.

Die Firma liefert Metall-Packungen für Stopfbüchsen jeder Art und Größe an Dampf-Maschinen, Kompressoren und Groß-Gasmaschinen. Es wurden bereits über 200 Metall-Packungen für Groß-Gasmaschinen mit 200 bis 310 mm Kolbenstangen-Durchmesser an eine Firma geliefert. — Erwähnt mögen werden:

Goetzes bewegliche Metall-Stopfbüchsen-Packungen, System A., D. R. P.
Goetzes selbstschmierende Metall-Hohlring-Packungen,
Goetzes Metall-Manschetten-Packungen,
Goetzes Metall-Kompressor-Packungen, D. R. G. M. Nr. 410352.

Seit einer Reihe von Jahren fabriziert die Firma Friedr. Goetze als Spezialität noch:

Hochdruckarmaturen, Absperrventile, Absperrschieber, Preßpumpen usw. für hydraulische Anlagen aus Kanonenmetall und Hochdruckbronze für Betriebsdruck von mehr als 1000 Atm.
Goetzes Dichtungsringe aus Spezial-Tiegeleisenguß für Kolbenschieber an Heißdampf-Lokomotiven in sauberster Präzisionsausführung.
Goetzes Kolbenringe aus 1a Tiegeleisenguß für Motore, Dampfmaschinen, Groß-Gasmaschinen bis 1500 mm Durchmesser.

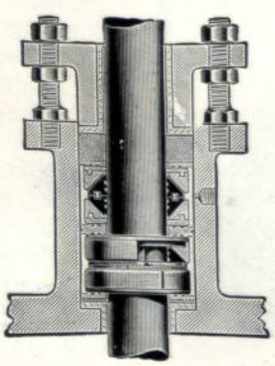


Abb. 4. Goetzes bewegliche Metallpackung, System A., D.R.P.

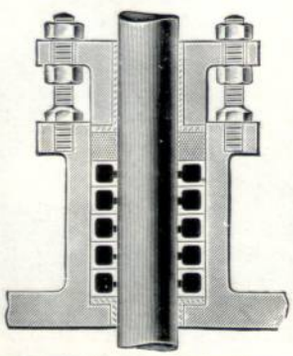


Abb 5. Goetzes selbstschmierende Metall-Hohlring-Packung.

Die Firma Friedr. Goetze sendet auf Wunsch an Interessenten ihren Katalog und steht mit ihrem fachmännischen Rat gern zu Diensten.

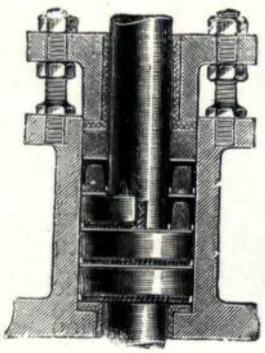


Abb. 6. Goetzes Metall-Manschetten - Packung.

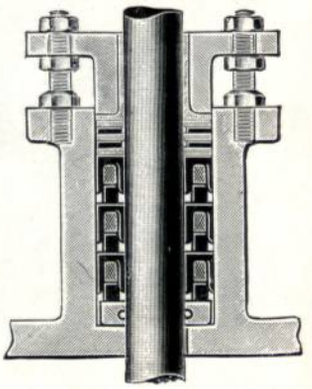
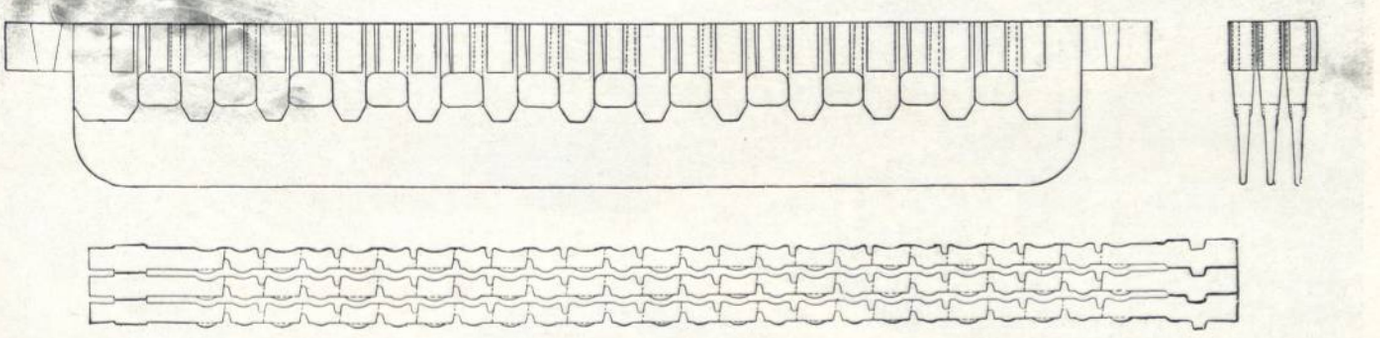


Abb. 7. Goetzes Metall-Kompressor-Packung, D. R. G. M.

Deutsche Feuerungs- und Heizungs-Industrie G. m. b. H., Cassel.

Ventilations-Gitterträger-Roststab



Patente in allen Kulturstaaten.

Der Ventilations-Gitterträger-Roststab obiger Firma ist eine Roststabkonstruktion, welche in sich, fast alle Vorzüge der bekannten Konstruktionen vereinigt und hat sich überall da, wo fachmännisch richtig behandelt, vorzüglich bewährt. Derselbe ist bereits in einer großen Anzahl staatlicher und Privatbetrieben eingeführt. Zur Beurteilung desselben beschränken wir uns ohne weitere nähere Beschreibung auf nachstehendes Gutachten des Königl. Eisenbahn-Regierungsbaumeisters van Heys, Vorstand des Kgl. Eisenbahn-Maschinenamtes II in Cassel, in seinem Lehrbuch „Die Prüfung zum Lokomotivführer und Heizer", II. Teil „Die Lokomotive", Seite 91. „Ein besonders guter Roststab, der auch den Vorzug hat, bei Lokomotiven vorteilhaft verwendet werden zu können, ist in Abb. 210—212 dargestellt. Um eine gute Luftzufuhr zu erzielen, ist der Steg des Roststabes schmal gewählt, dafür muß seine Höhe allerdings etwas größer sein, als bei gewöhnlichen Stäben. Die Luft strömt einerseits gegen die untere Fläche der Rostbahn, diese erheblich abkühlend und folgt andererseits teilweise den quer zur Stabrichtung folgenden Öffnungen, so daß eine gute Abkühlung der Roste erzielt wird. Die Abkühlung ist so weitgehend, daß der Steg nicht mehr als handwarm wird. Die Folge dieser großen Abkühlung ist die, daß die Schlacken sich nicht an die Roststäbe anbacken, die Rostbahn also sich gut hält. Die Haltbarkeit dieser Roststäbe erreicht leicht das fünf- bis sechsfache der gewöhnlichen Roststäbe. Bei stehenden Kesselanlagen ist es noch mehr. Dabei hat er den Vorzug vor dem gewöhnlichen Roststab, daß die Entfernung der Schlacken keine Schwierigkeiten bereitet."

Prospekte, Referenzen stehen auf Wunsch jederzeit zur Verfügung und bitten wir Anfragen stets an unsere *volle* Firma zu adressieren.

J. E. Reinecker, Chemnitz-Gablenz.

Werkzeuge für Maschinenbau und Reparatur. Maschinen zur Herstellung und Instandhaltung von Werkzeugen. Fräsmaschinen, Schleifmaschinen, Drehbänke in normaler sowie speziell für Eisenbahn- und Lokomotivbauwerkstätten geeigneter Ausführung.

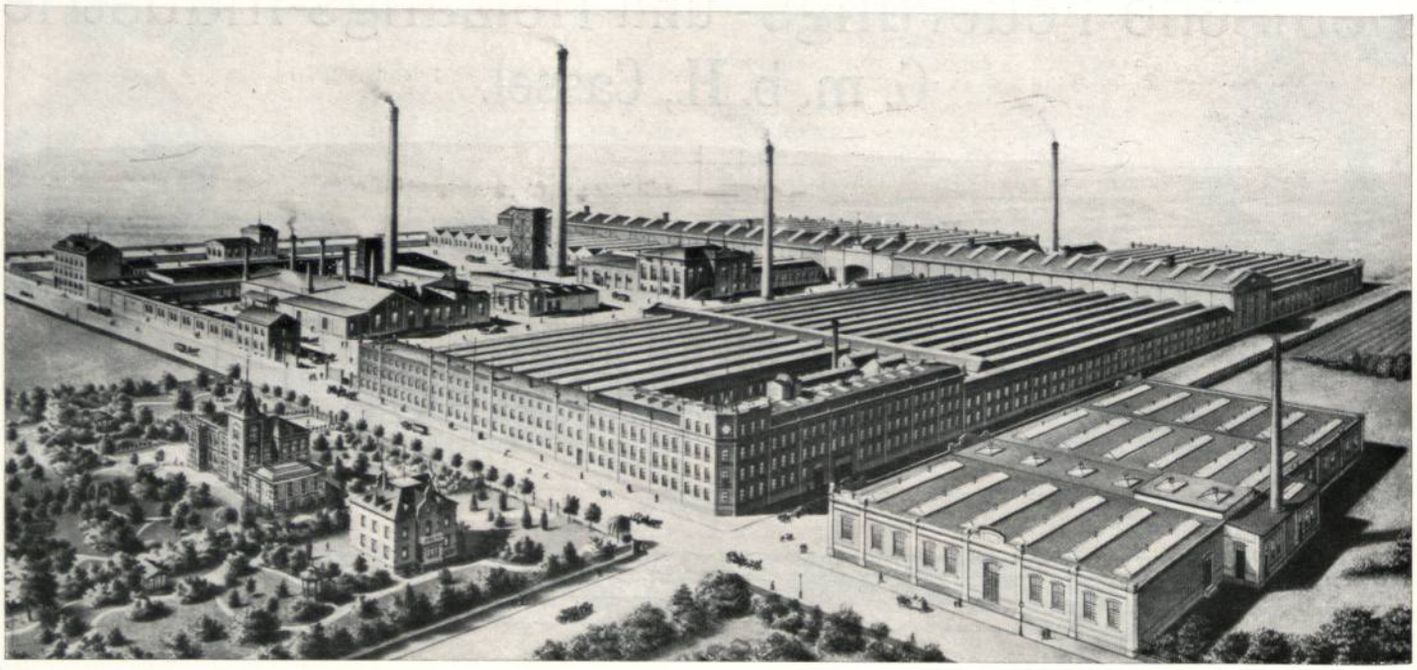


Abb. 1.

Die Firma *J. E. Reinecker, Chemnitz,* hat die von ihr hergestellten Fräsmachinen, Schleifmaschinen, Drehbänke und Werkzeuge in großer Anzahl für die verschiedensten Betriebe aller Länder geliefert und sind ihre Konstruktionen vorbildlich für viele andere Werkzeugmaschinenbauer geworden. Die Preislisten der Firma zeigen die außerordentlich zahlreichen normalen Modelle und wird bei Bedarf von Werkzeugmaschinen für sehr viele Fälle etwas Geeignetes daraus zu entnehmen und manche Anregung für Bearbeitung von Maschinenteilen, sowie Herstellung und Instandhaltung von Werkzeugen zu finden sein. Für die in Eisenbahnwerkstätten sowie Lokomotivfabriken öfters wiederkehrenden gleichartigen Arbeiten hat die Firma mit gleicher Sorgfalt Spezial-Fräsmaschinen, -Schleifmaschinen, und -Drehbänke gebaut, die öfters in Verbindung mit den betr. Behörden und Betriebsleitungen entworfen wurden. Solche Maschinen gestatten für bestimmte Arbeiten in erhöhtem Maße die Anwendung rationellster Arbeitsweisen und der besten Werkzeuge, letzteres wird besonders dadurch erleichtert, daß die Firma auch auf dem Gebiet der Herstellung von Werkzeugen eine führende Stellung einnimmt.

Die beistehend abgebildeten Maschinen sind besonders oft an Eisenbahnwerkstätten und Lokomotivfabriken geliefert; sie verbinden bei präzisester Ausführung aller Teile kräftigen Bau mit bequemster Bedienungsweise, so daß sich hohe Leistungsfähigkeit ergibt.

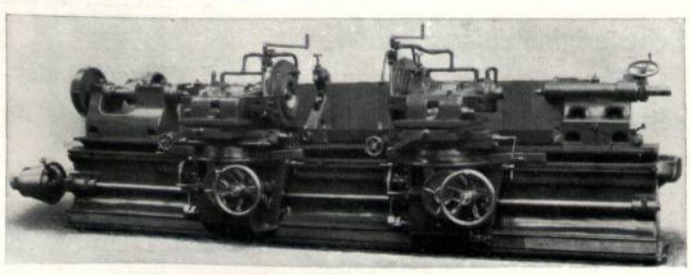


Abb. 2. *Selbsttätige Rundschleifmaschine Nr. 5* mit 2 Schlitten zum Schleifen von Kolbenstangen mit Kolben in montiertem Zustand.

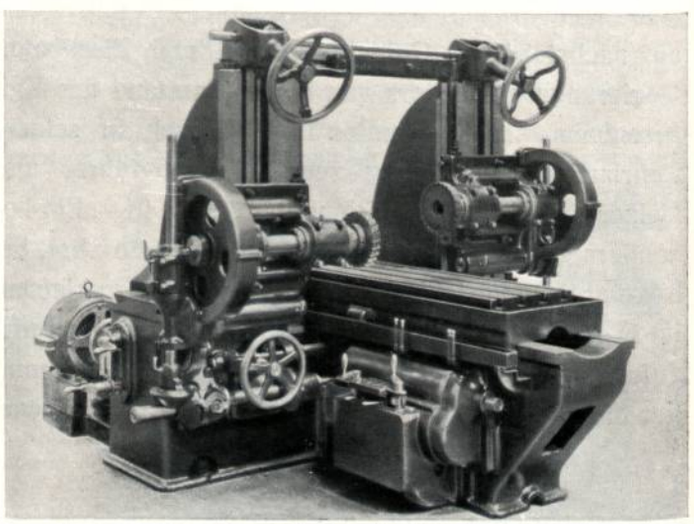
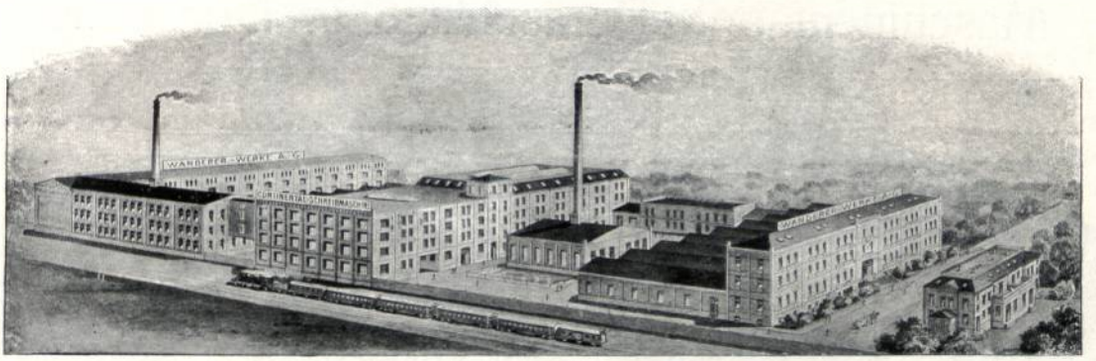


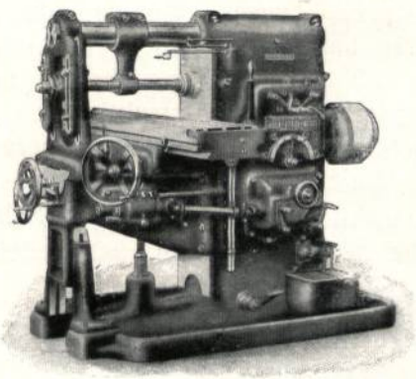
Abb. 3. Elektrisch angetriebene *doppelte Langfräsmaschine No 1* für Kreuzköpfe, Achslager, Dampfschieber u. andere Fräsarbeiten.

Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jänicke A.-G., Schönau b. Chemnitz i. Sa.



Das Werk besteht seit dem Jahre 1885 und war ursprünglich in Chemnitz domiziliert. Eine selten schnelle Entwicklung — die Folge unermüdlichen Fleißes und genialer Leitung seiner Gründer, der im Ruhestande lebenden Herren Kommerzienrat Winklhofer-München und Direktor Jänicke-Dresden, — erforderte zehn Jahre später seine Verlegung nach Schönau. Die gegenwärtig beschäftigten ca. 1900 Beamten und Arbeiter, das 3 Millionen Mark betragende Betriebskapital, die im Vorjahre zur Ausschüttung gelangte Dividende von 25 %, die bisher im internationalen und nationalen Wettbewerb errungenen 5 Grands Prix und zahlreichen Goldenen Medaillen — Brüssel verlieh im Jahre 1910 allein 2 Grands Prix — alles zeugt von dem Streben nach rastlosem, gesundem Ausbau und vollendeten Leistungen. Das Unternehmen, gleich ausgezeichnet durch mustergültige hygienische und maschinelle Einrichtungen, zählt heute zu den renommiertesten *Präzisionsmaschinenfabriken* der heimischen und fremden Industrie; seine Erzeugnisse erfahren infolge ihrer konstruktiven Unübertrefflichkeit, hochmodernen und praktischen Ausführung, ihres ausgezeichneten Materials in Fachkreisen die günstigste Aufnahme, ja Bevorzugung. — Die Fabrikation umfaßt *„Wanderer"-Fahrräder, „Wanderer" - Motorräder, „Continental"-Schreibmaschinen* und *„Wanderer"-Fräsmaschinen.* Die drei ersten Erzeugnisse dürften auch einem recht großen Teil der Eisenbahnbeamtenwelt rühmlichst bekannt sein; als äußerst begehrte Exportartikel haben sie an der Belebung des Weltmarktes und der Förderung des deutschen Ansehens hervorragenden Anteil.

Die „Wanderer"-Fräsmaschinen hingegen kommen speziell für den *Eisenbahnwerkstätten-Betrieb* in Frage; daher sei ihrer verschiedenen Typen und Zwecke etwas eingehender gedacht. Durch die Spezialisierung der Fabrikation auf Fräsmaschinen, die bekanntlich nur einen geringen Teil des sehr vielseitigen Werkzeugmaschinenbaues darstellen, konnte eine konstruktive Ausgestaltung erreicht werden, die nicht allein als technisch vollkommen, sondern auch in mehr als einer Hinsicht als vorbildlich bezeichnet werden kann. Dem immer mehr Verbreitung findenden Schnellbetrieb Rechnung tragend, der sich durch hohe Leistung, rasche Bedienung und schnellsten Wechsel der Vorschub- und Spindelgeschwindigkeiten charakterisiert, zeigen die „Wanderer"-Fräsmaschinen kräftigste Bauart, verbunden mit eleganter Form. Neben einer Reihe Modelle mit Stufenscheiben-Antrieb liefert die Firma verschiedene Maschinen mit Einzelscheiben- oder Elektromotor-Antrieb mit hoher, sich stets gleichbleibender Durchzugskraft und unabhängigem Stufenräder-Antrieb für Frässpindel- und Tischbewegung. Ihre Hauptvertreter repräsentieren sich in nachstehenden Abbildungen



D. R. P.
Fig. 1. Einfache „Wanderer"-Fräsmaschine No. 4.

Fig. 1.
Einfache „Wanderer"-Fräsmaschine No. 4. D. R. P.

Bei ihr sind größte Leistungsfähigkeit, präziseste Arbeitsweise und einfachste Bedienung vereint. Die Auslösung der 16 möglichen Vorschub- und Spindelgeschwindigkeiten vermittels *je einer einzigen* Hebelverstellung, wozu bei allen anderen Systemen 2—3 Manipulationen erforderlich sind, ist durch in- und ausländische Patente geschützt. Längs-, Quer- und Senkrechtbewegung des Tisches erfolgen automatisch. Bei einer Arbeitsfläche des Tisches von 1800×465 mm und einem Nettogewicht der Maschine von zirka 5400 kg lassen sich hohe Resultate erzielen.

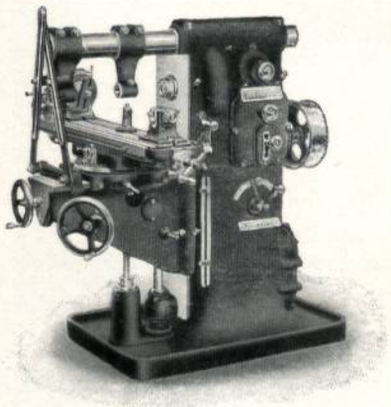


Fig. 2.
„Wanderer"-Universal-Fräsmaschine No. 2.

Fig. 2.
„Wanderer"-Universal-Fräsmaschine No. 2.

Die Maschine dient dem Fräsen verschiedenster Art, das durch die Benutzung des „Wanderer"-Teilkopfes erreicht wird (cf. den Apparat auf der äußersten linken Seite der Tischfläche). Für das Fräsen von Rechts- und Linksspiralen ist der Tisch nach beiden Seiten hin um 45° drehbar. Vermittels des Teilkopfes können Differential-Teilungen bis 382 mit Einschluß der Primzahlen ausgeführt werden. Dieser Typ wird in vier Größen mit automatischer Tischbewegung geliefert. Die Tischfläche der Maschine No. 2 beträgt 1000×230 mm.

Fig. 3.
„Wanderer"-Vertikal-Fräsmaschine No. 3.

In No. 3 stellt sich die größte der „Wanderer"-Vertikal-Fräsmaschinen vor. Mit automatischen Tischbewegungen ausgestattet, beträgt die Arbeitsfläche des Tisches 1120×300 mm, die Längsbewegung 1120 mm, der Querlauf 300 mm und der Vertikallauf 480 mm. Der Längsvorschub des Tisches erfolgt durch eine Schnecke die in das in den Tisch eingeschnittene Schraubengewinde eingreift. Infolge der selbsttätigen Vertikalbewegung des Tisches konnte der sonst übliche Bohrvorschub der Spindel wegfallen.

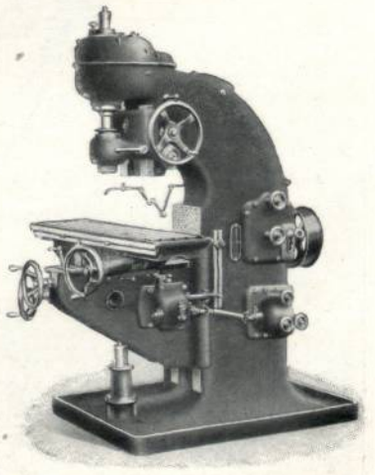


Fig. 3
„Wanderer"-Vertikal-Fräsmaschine No. 3.

Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund.

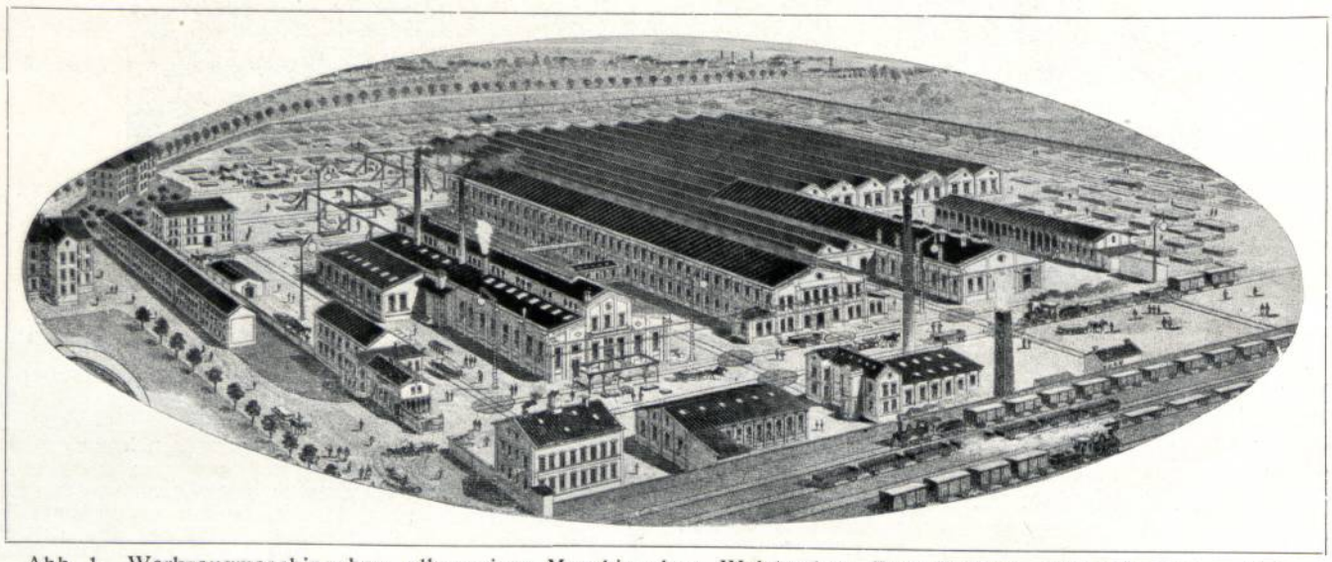


Abb. 1. Werkzeugmaschinenbau, allgemeiner Maschinenbau, Weichenbau, Eisengießerei. Gesamtterrain ca. 8 ha, Grundfläche der Werkstätten etc. ca. 5,5 ha. Zahl der Arbeiter und Beamten durchschnittlich 450.

Die Maschinenfabrik Deutschland in Dortmund wurde im Jahre 1872 unter Mitwirkung des damaligen Obermaschinenmeisters der früheren Cöln-Mindener Eisenbahn, Herrn Weidtmann, der als Generaldirektor die Leitung des Unternehmens übernahm, gegründet zum Zwecke der Herstellung von Spezialitäten für den Eisenbahnbedarf. Dieses Arbeitsprogramm hat die Firma bis heute beibehalten.

Sie fertigt in ihrem auf das modernste ausgestatteten, mit den besten Einrichtungen und Maschinen versehenen **Weichenbau,** Weichen und Kreuzungen der verschiedensten Konstruktionen an, sowohl solche nach den Normalien der preußischen Staatsbahn, wie auch Sonderausführungen für Haupt-, Klein- und Nebenbahnen, Anschluß- und Fabrikgleise, ferner Weichen und Gleise zum Einpflastern, System „Voss", für schweren Hafenbetrieb, sowie für Straßenbahnen auch Weichen, Gleisverbindungen und Gruppen aus Rillenschienen in allen vorkommenden Profilen und kräftigsten, bestbewährten, neuerdings vielfach verbesserten Konstruktionen. Außerdem werden in dieser Werksabteilung hergestellt: *Prellböcke* der verschiedensten Konstruktionen, *Lademesser* in verbesserten Systemen, *Schienenauszugsvorrichtungen* für Brücken (u. a. geliefert für die Kaiser-Wilhelmbrücke,

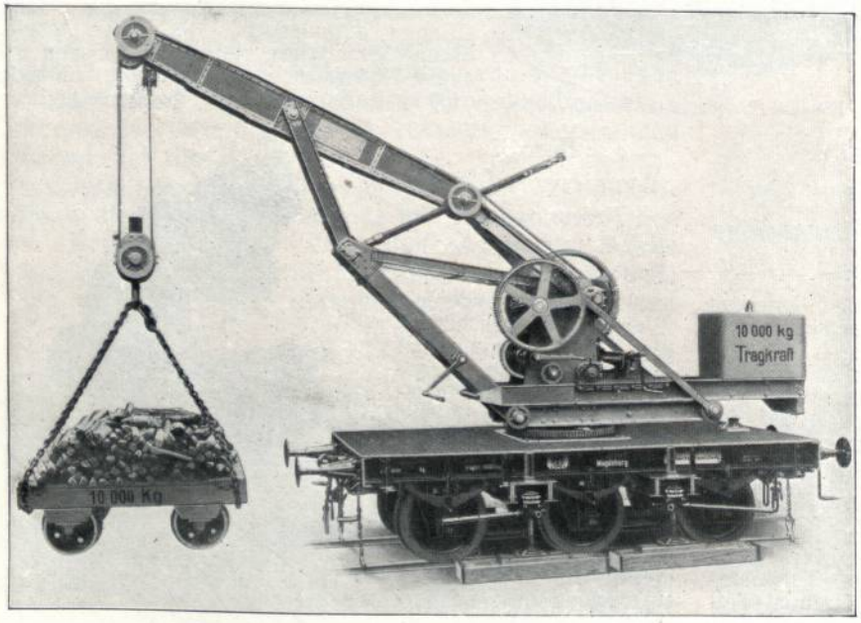


Abb. 2. Fahrbarer Waggonkran von 10000 kg Tragkraft mit einziehbarem Ausleger. Abbildung zeigt den Kran mit angehängter Nutzlast von 10 000 kg und heruntergeschraubten Kranstützen.

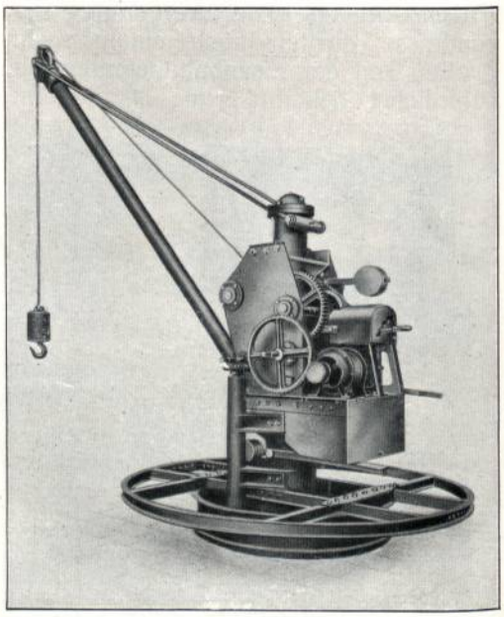


Abb. 3. Kohlenladekran von 1500 kg Tragkraft. Hub- und Schwenkbewegung elektrisch u. von Hand. Wellblechschutzhaus ist abgenommen.

Müngsten, Mainz. Rheinbrücken, Winfelner Brükke, Cölner Nordbrücke, Cölner Hohenzollernbrücke usw.), *Hemmschuhe, Gleissperren* usw.

In einer weiteren Werksabteilung werden hergestellt *Krane* für den Eisenbahnbedarf, wie Überladekrane (Bockkrane), fahrbare Drehkrane, Waggonkrane mit einziehbarem Ausleger D. R. G. M. ohne Schutzwagen im Zuge laufend, freistehende Drehkrane, Kohlenladekrane mit Hand- und elektrischem Antrieb, mit Sicherheitsbremse D. R. G. M. und Sicherheitskransteuerung ebenfalls D. R. G. M., Laufkrane, Wanddrehkrane, hydraulische Krane, Hebeböcke für Lokomotiven und Wagen, auch mit elektrischem Antrieb, sowie Achsensenkwinden, Drehscheiben und Schiebebühnen für Hand- und elektrischen Betrieb in den verschiedensten Konstruktionen.

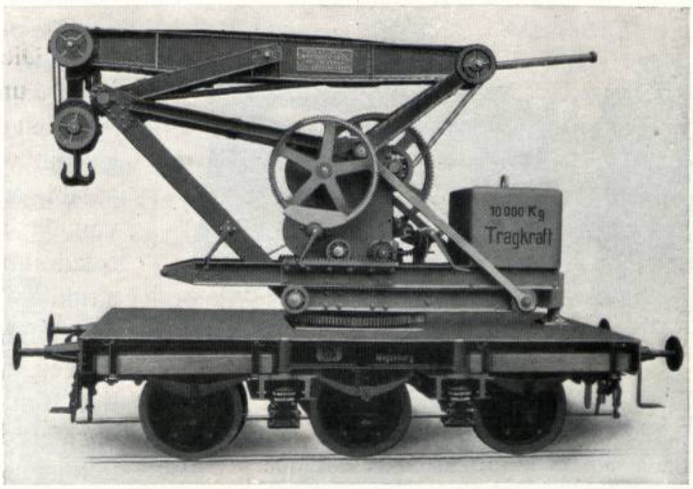


Abb. 2a. Fahrbarer Waggonkran von 10000 kg Tragkraft mit eingezogenem Ausleger.

Die Firma baut neuerdings Schiebebühnen in einer Spezialkonstruktion, ähnlich einer fahrbaren Brücke, auf nur 2 Schienen laufend, die sich in vielfachen Ausführungen bestens bewährt hat, sowohl bei versenkter als auch unversenkter Anordnung. Sie bietet den früheren Konstruktionen gegenüber wesentliche Vorteile, wie sehr geringe Grubentiefe und, weil nur 2 Laufschienen nötig, bedeutend geringere Fundamentkosten. — Die Laufräder sind paarweise angeordnet und in Schwingen pendelnd gelagert, deshalb gleichmäßig verteilte Raddrücke und Kraftersparnis im Betriebe. Lagerung der Laufräder auch mit Kugellagern.

In der Abteilung Werkzeugmaschinenbau werden die mehr kuranten, in Eisenbahn-Werkstätten benötigten Maschinen, wie Support-Drehbänke, freistehende und Radialbohrmaschinen, Shapingmaschinen, Hobelmaschinen, gewöhnliche und Spezialhobelmaschinen für den Weichenbau, Stoßmaschinen, Lochmaschinen und Scheren, Schraubenschneidmaschinen, Stehbolzengewindeschneidmaschinen usw. angefertigt.

Als Hauptspezialität baut die Firma Maschinen und Einrichtungen für die Radsatzbearbeitung. Schon vor zirka 20 Jahren brachte sie einen ihr patentierten Doppel-Schablonen-Support zur automatischen Bearbeitung der Radreifenprofile auf den Markt, der mehrfach verbessert und verstärkt in über 400 Lieferungen im In- und Auslande abgesetzt wurde und s. Z. den ersten Anstoß zu einer rationellen Radsatzbearbeitung gegeben hat.

Das Bestreben, die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der seit langen Jahren als Spezialität hergestellten Radsatzdrehbänke fortgesetzt weiter zu erhöhen und langjährige Erfahrungen auf diesem Gebiete führten zu der Neukonstruktion eines Schablonensupports, welcher der Firma durch D. R. P. No. 200 227 und mehrere Auslandspatente geschützt worden ist.

Dieser neue Support, welcher in vielen Ausführungen sich bestens bewährt hat, ist, wie der ältere, auch als Doppel-Schablonen-Support ausgebildet, so daß das Radreifenprofil durch 2 Meißel, von denen der eine den Spurkranz, der andere die Lauffläche bearbeitet, automatisch fertiggestellt wird.

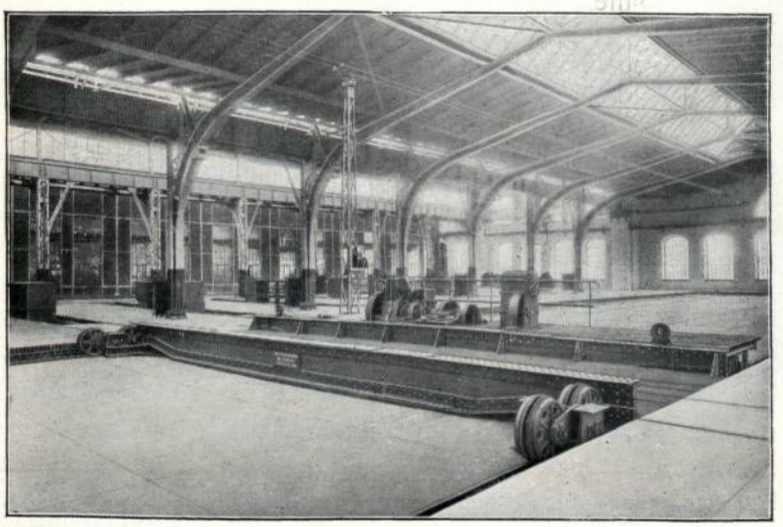


Abb. 4. Versenkte Lokomotivschiebebühne von 90 000 kg Tragkraft und 12 m Nutzlänge; auf nur 2 Schienen laufend.

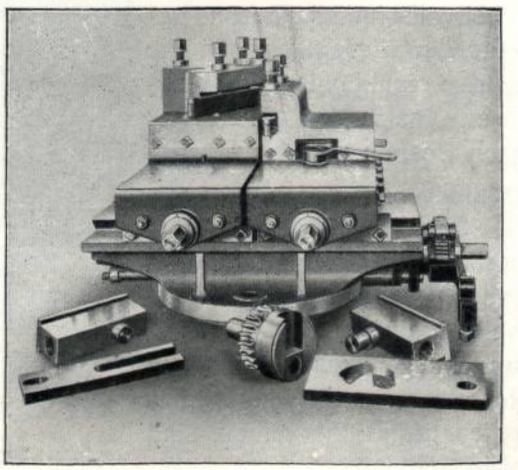


Abb. 5. Doppel-Schablonen-Support für automatische Radreifenbearbeitung. D. R. P. und mehrere Auslandspatente.

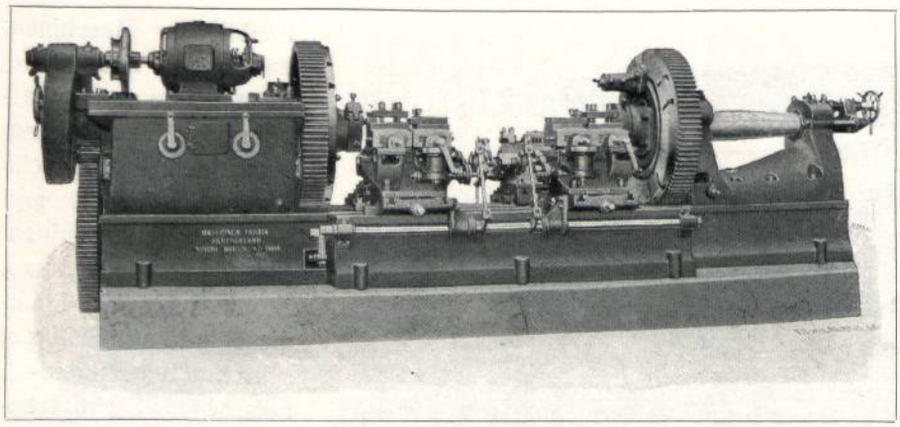


Abb. 6. Spezial-Radsatzdrehbank für Wagen- und Tenderradsätze, die Achsschenkel sind in Stützlagern eingespannt, welche sich mit der Planscheibe umdrehen. Leistungsfähigkeit der Bank bei elektrischem Antrieb durch regulierbaren Stufenmotor 15—16 alte Radsätze, wie sie von den Waggons kommen; normale Leistung ohne Überanstrengung des Arbeiters 12 Radsätze.

Der neue Support besitzt dem älteren gegenüber ganz bedeutende Vorteile.

Die Führungsschablonen sind nicht mehr vor dem Support gelagert, sondern zentral zwischen den Prismen, hierdurch werden einseitige Drücke und anormaler Verschleiß in den Oberschiebern vollständig vermieden.

Die Schablone für die Bearbeitung der Lauffläche hat wieder die bewährte einfache Form, die Schablone für die Bearbeitung des Spurkranzes weicht vollständig von der früheren Form ab, sie hat nur die einfache Form des Spurkranzes. Die Überwindung der steilen Neigung des Spurkranzes wird auf die einfachste Weise dadurch erzielt, daß eine unter der Schablone gelagerte, durch Schnecke und Schneckenrad bewegte Kurbelscheibe, in deren Schlitz der Führungszapfen der Schablone hineinragt, letzteren durch die Schablone hindurchführt. Durch diesen einfachen, außerordentlich stabil ausgebildeten Mechanismus wird die für die Bearbeitung des Spurkranzes erforderliche genaue Führung des Meißels ohne wesentlichen Druck und Reibung in der Schablone, bei gleichmäßigem Vorschub des Meißels erzielt.

Das ganze Radreifenprofil wird ohne weitere Nacharbeit vollständig sauber und genau *selbsttätig* fertiggestellt, eine präcise funktionierende Auslösung setzt den Selbstgang nach Beendigung des Arbeitsvorganges still.

Sämtliche Teile des Supports sind sehr kräftig gehalten, empfindliche Teile, welche durch starke Beanspruchung leicht Anlaß zu Reparaturen und zu Ungenauigkeiten des Profils geben, sind nicht vorhanden.

Der neue Schablonen-Support ist ein stets korrekt arbeitendes Werkzeug von größter Lebensdauer.

Die immer größer werdenden Anforderungen, welche an die Leistungsfähigkeit moderner Werkzeugmaschinen gestellt werden, haben die Firma veranlaßt, auch für die seit langen Jahren von ihr als Spezialität gebauten Radsatzdrehbänke vollständige Neukonstruktionen auszuarbeiten.

Infolge ihrer langjährigen Erfahrungen auf diesem Gebiete war es der Firma möglich, Spezialmaschinen anzufertigen, auf welchen bei vollkommener Ausnutzung der besten Schnelldrehstähle eine bis jetzt unerreichte Leistungsfähigkeit erzielt wird.

Bei einem dreitägigen Versuchsdrehen in einer Königlich Preußischen Eisenbahn-Hauptwerkstätte wurden auf einer von der Firma gelieferten modernen Radsatzdrehbank 46 Stück alte Wagenradsätze und zwar, wie sie von den Waggons kamen, darunter scharf gelaufene und hart gebremste, bei neunstündiger täglicher Arbeitszeit fertiggestellt.

Zu garantieren und durch Probebetrieb nachzuweisen war das Abdrehen von 12 Stück alten Waggonradsätzen in neunstündiger Schicht, *erzielt wurden 15,33 Stück Radsätze.*

Die durchschnittliche Drehzeit betrug pro Satz 26,75 Minuten.

Die durchschnittlich abgenommene Spanmenge 36,7 kg.

Die durchschnittlich aufgewendete Kraft 4,00 Kwst.

Aus diesen Zahlen ist bemerkenswert: die kurze Drehzeit für einen Radsatz, das erhebliche in der Minute abgedrehte Spangewicht und der geringe Kraftbedarf von 0,109 Kwst. für 1 kg abgedrehte Späne.

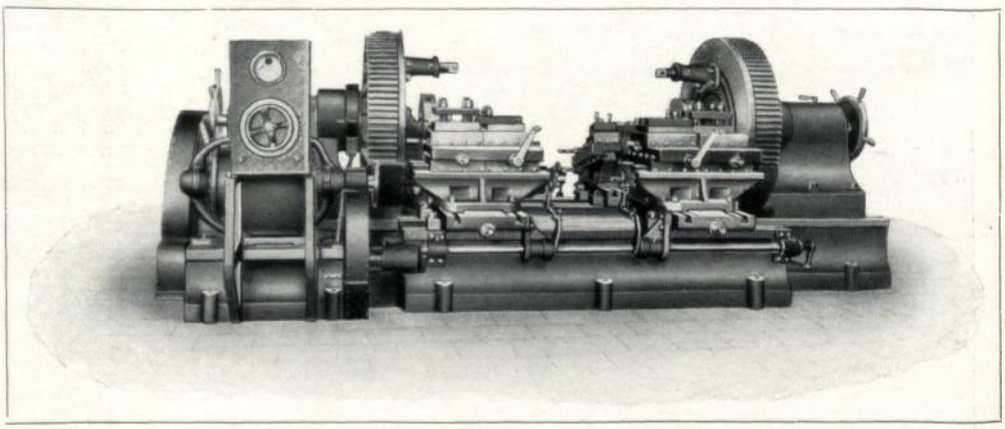


Abb. 7. Spezial-Radsatzdrehbank für Wagen- und Tender-Radsätze, die Achsschenkel drehen sich in feststehenden Zentrierlagern. Leistungsfähigkeit der Bank bei elektrischem Antrieb durch regulierbaren Stufenmotor 15—16 alte Sätze, wie sie von den Waggons kommen; normale Leistung ohne Überanstrengung des Arbeiters 12 Radsätze.

Besondere Vorzüge der Maschinen:

Die in kurzer Zeit abzudrehenden großen Spanmengen erfordern größere Antriebskräfte und deshalb, um ein Erzittern zu vermeiden, große Stabilität der ruhenden und bewegten Teile der Maschine. Dem ist im weitesten Maße Rechnung getragen, jedoch bei Vermeidung von jedem toten Gewicht.

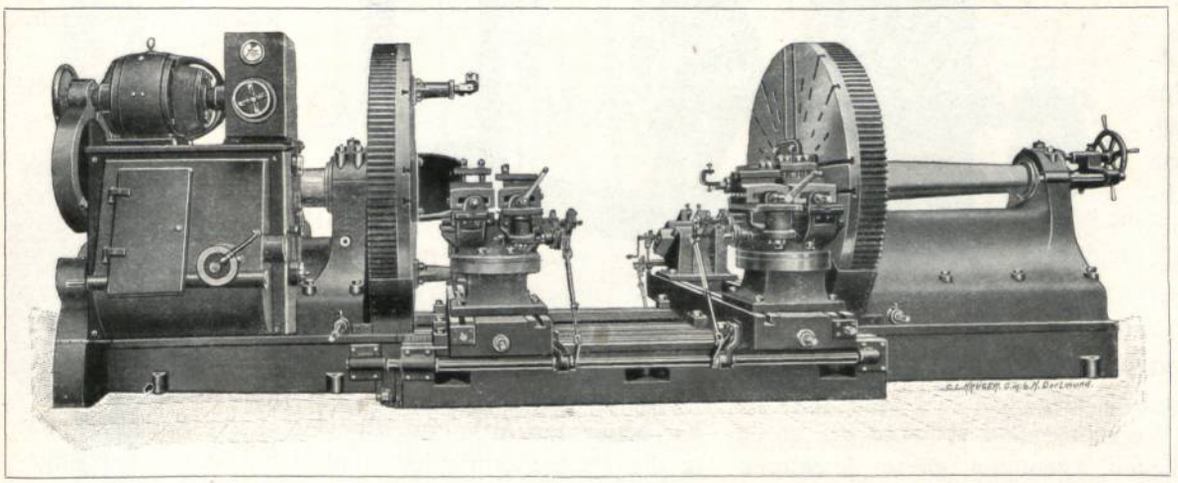


Abb. 8.
Spezial-Radsatzdrehbank von höchster Leistungsfähigkeit für Lokomotiv-Radsätze bis 2300 mm Durchmesser.

Um rationell zu arbeiten, muß die Schnittgeschwindigkeit stets der Härte des Materials entsprechen, was besonders bei alten Radsätzen einen häufigen Wechsel der Drehgeschwindigkeiten erfordert.

Da der Wechsel schwerer Riemen dem Arbeiter lästig und zeitraubend ist und deshalb von ihm ungern ausgeführt wird, erfolgt bei diesen neuen Bänken für Transmissionsantrieb der Antrieb durch eine Riemscheibe und der Geschwindigkeitswechsel durch leicht zu betätigenden Wechsel von im Spindelstock eingebauten Stufenrädern. Elektrischer Antrieb kann nachträglich leicht eingebaut werden.

Bei elektrischem Betrieb steht der Motor auf dem Räderkasten des Spindelstockes und treibt durch spezial gefräste Pfeilräder, welche einen tadellos ruhigen Gang und geringste Abnutzung gewährleisten, auf das Stufenrädergetriebe. Ist Gleichstrom vorhanden, so werden Stufenmotoren verwendet, deren Tourenzahl im Nebenschluß in zahlreichen Abstufungen regulierbar ist, ohne daß der Wirkungsgrad merklich fällt. In jüngster Zeit werden auch für Drehstrom ähnlich wirkende Motoren eingebaut. Wagenradsatzdrehbänke erhalten dann überhaupt keinen Räderwechsel, da die Durchmesser der abzudrehenden Räder nur wenig differieren. Die erforderliche Schnittgeschwindigkeit wird lediglich durch den Anlasser des Motors, während des Arbeitsganges, auf die einfachste Weise eingestellt.

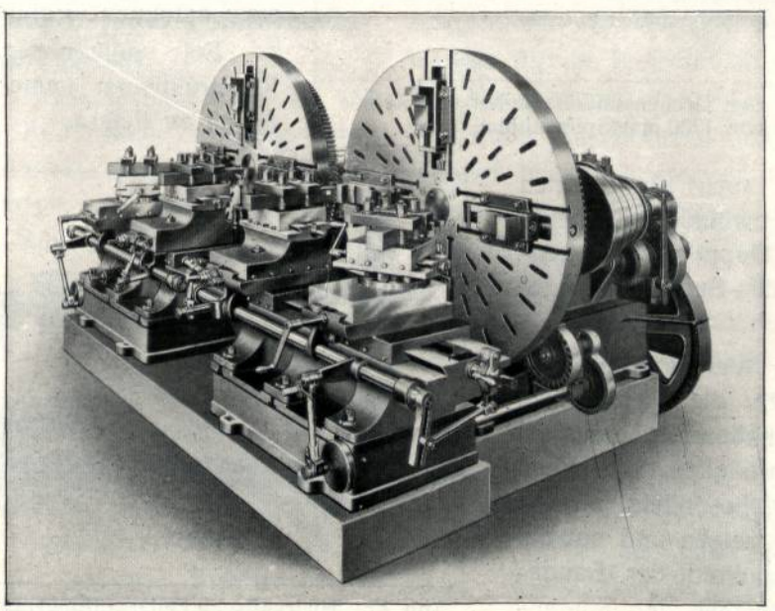


Abb. 9. Doppelte Bandagen-Dreh- und Bohrbank; auch eingerichtet zum Einstechen der Sprengringnuten.

Da schon das verhältnismäßig rasch aufeinanderfolgende Auf- und Abspannen der Radsätze, auch bei bestgeeigneten Hebevorrichtungen, hohe Anforderungen an den Arbeiter stellt, ist besonderer Wert darauf gelegt, den Mann während des eigentlichen Drehvorganges möglichst zu entlasten. Sobald der Radsatz aufgespannt ist, brauchen nur die Meißel angestellt zu werden; der durch D. R. P. und Auslandspatente geschützte Doppel-Schablonen-Support stellt das Profil ohne weitere Nacharbeit automatisch fertig. Bei scharf gelaufenen und gebremsten Radsätzen werden die Meißel der Doppel-Schablonen-Supporte durch die Meißel der hinteren Hilfssupporte entlastet, indem letztere den ersteren voranschneiden und, so die Spanhöhe teilend, das harte Material vorweg abnehmen.

Die Meißel der Doppel-Schablonen-Supporte haben dann nur Schlichtarbeit zu verrichten und erzeugen bei geringer Abnutzung ein sauberes, genau passendes Profil.

Da der Arbeitsvorgang vollkommen selbsttätig erfolgt und keine Meißel ein- und auszuspannen sind, hat der Arbeiter Gelegenheit, sich während dieser Zeit zu erholen. Gerade auch dieser Umstand ermöglicht die große Leistungsfähigkeit der Maschinen.

Die Firma fertigt diese Spezialmaschinen in allen verlangten Größen für Wagen-, Tender- und Lokomotivradsätze von 650 bis 1250 mm Spitzenhöhe

an und hat sie in großer Anzahl sowohl für Eisenbahn-Werkstätten, als auch für Radsatzfabriken des In- und Auslandes zur größten Zufriedenheit der Empfänger geliefert.

Außer diesen Radsatzdrehbänken für höchste Leistungsfähigkeit baut die Firma auch solche in leichterer Ausführung, besonders für die Betriebswerkstätten der Hauptbahnen, für Nebenbahnen, Klein- und Straßenbahnen geeignet. Da in diesen Werkstätten meist nicht so große Arbeitsmengen vorliegen, genügen diese leichteren Modelle vollkommen. Sie sind ebenfalls nach den Grundsätzen des modernen Werkzeugmaschinenbaues sorgfältigst durchkonstruiert und werden sowohl für Transmissionsantrieb, als auch für direkten elektrischen Antrieb, mit gewöhnlichen Kreuzsupporten oder auch mit Doppel-Schablonen-Supporten und hinteren Hilfs-Supporten angefertigt.

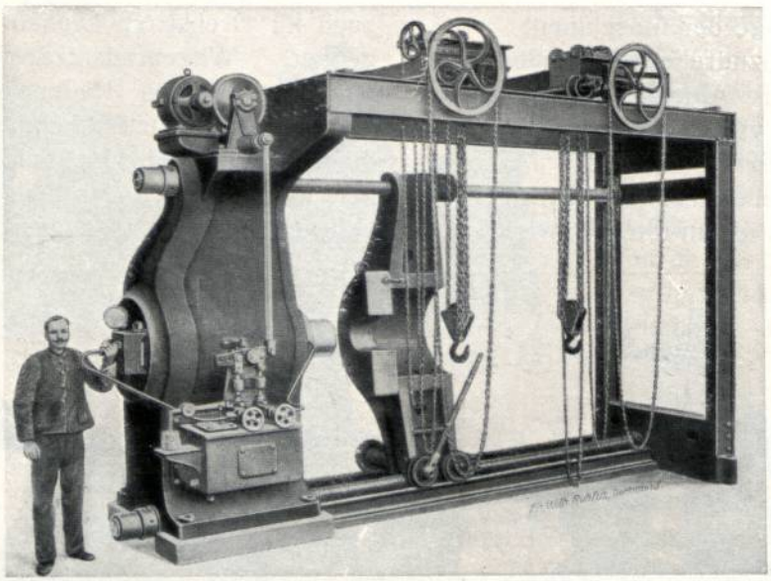


Abb. 10. Hydraulische Räderpresse für 450 000 kg max. Druck und 2300 mm größten Raddurchmesser.

Gleichzeitig mit der Verbesserung der Radsatzdrehbänke, brachte die Firma auch leistungsfähige Neukonstruktionen heraus in Bandagen-Dreh- und Bohrbänken, die neben sonstigen Vorzügen eine besonders zweckmäßige Supportanordnung zeigen und sowohl zum Ausdrehen und Ausbohren der Bandagen, wie auch zum Einstechen der Spreng-ringnuten in der vorteilhaftesten Weise Verwendung finden. Ebenso erfolgten Neukonstruktionen in Achsschenkel-Dreh- und Schleifmaschinen, Achsenzentrierbänken, Radsterndrehbänken, Federprüfungsmaschinen, Kurbelzapfenlöcher-Bohrmaschinen, hydraulischen Räderpressen, welche, wie nebenstehende Abbildung zeigt, kombiniert mit Laufkrangerüst nebst 2 Laufkränen, ausgeführt werden, so daß ein bequemes Aus- und Einbringen der Radsätze usw. in die Presse ermöglicht und damit deren Leistungsfähigkeit ganz beträchtlich gesteigert wird. Es werden also zurzeit von der Firma die meisten für die Radsatzbearbeitung in Betracht kommenden Arbeitsmaschinen in vollendetster Konstruktion und Ausführung hergestellt.

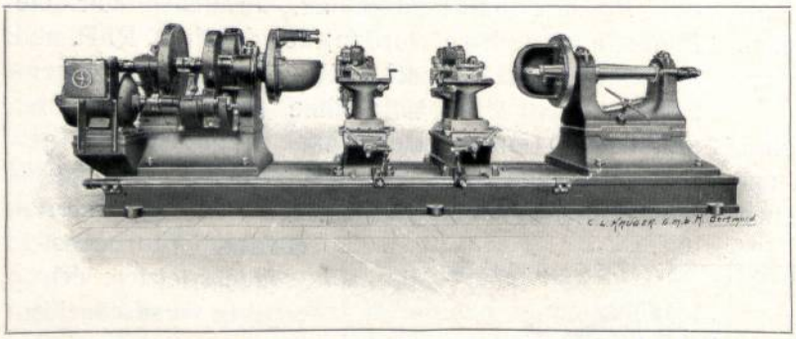


Abb. 11. Spezialmaschine zum Drehen und Schleifen von Achsschenkeln usw. von 1200 mm Spitzenhöhe.

Wenn die Erzeugnisse der Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund, sich eines Weltrufes erfreuen und überall gerne bevorzugt werden, sowie ferner die Firma zu den angesehensten deutschen Maschinenbauanstalten zählt, so verdankt sie das in erster Linie ihrem altbewährten, stets befolgten Grundsatz:

Bei vollkommensten, leistungsfähigsten Konstruktionen immer nur wirklich gediegene Arbeit zu liefern.

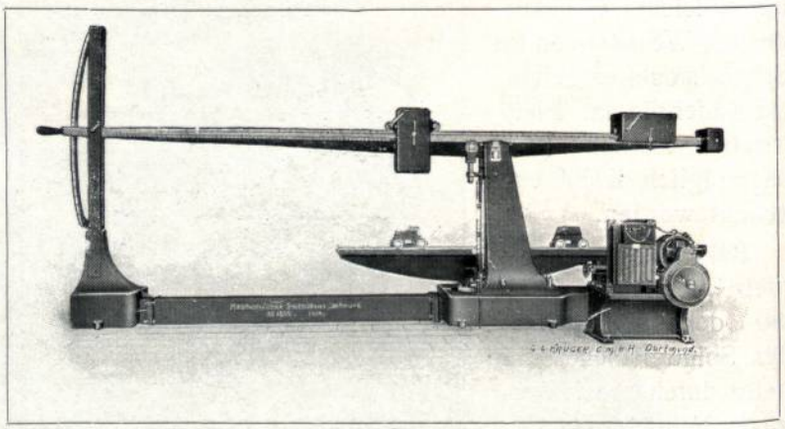
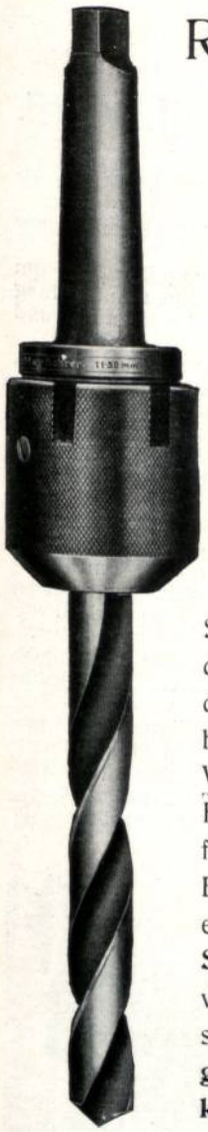


Abb. 12. Hydraulische Federprüfungsmaschine für 25 000 kg Druck.



Rohde & Dörrenberg G. m. b. H., Duesseldorf-Obercassel.

Einzige Fabrik für Original-May-Werkzeuge.

Original-May-Werkzeuge D. R. P.



erhalten ihre Form durch Pressen in rotwarmem Zustande.

Gegenüber dem gefraisten Bohrer mit durchschnittener Faser haben die May-Bohrer eine außerordentliche Festigkeit gegen Bruch sowie Spleißen oder Aufreißen. Die Struktur des Materials folgt dem Drall, während die Faser bei Herstellung der Spiralbohrer auf dem seitherigen kalten Wege durch Fraisen unterbrochen wird. Für **Schnellaufstahlbohrer,** die infolge ihrer großen Härte leichter zum Bruch neigen, hat das Preßverfahren erhöhte Bedeutung; deshalb sind **May-Schnellbohrer** nicht nur **anerkannt** wegen ihrer außerordentlichen Härte, sondern auch **wegen ihrer unvergleichlichen Zähigkeit und Festigkeit gegen Bruch.**



Einen wesentlichen Anteil an der schnellen Einführung der May-Werkzeuge haben die May-Futter. Einfach und praktisch in der Handhabung, haben sie sich durch ihre solide Ausführung selbst bei stärkster Beanspruchung in jahrelangem Gebrauche vorzüglich bewährt. Keine Einspannvorrichtung spannt eine so große Anzahl Bohrer in verschiedenen Abmessungen so schnell, sicher und zentrisch genau, wie die May-Futter.

Ein May-Futter faßt die Bohrer von 10 bis 50 mm Durchmesser.

Es kann, mit dem entsprechenden Konus oder Dorn versehen, in jeder Bohrmaschine ohne irgend welche Abänderungen verwendet werden und bedeutet eine Prämie auf die längere Haltbarkeit der Bohrmaschine.

Das beim Herausnehmen der Konusbohrer so oft bemerkbare übertriebene Schlagen fällt ganz fort und somit das häufige Zerstören der Ansatzflächen, wodurch so viele Konusbohrer auch in den ordentlichsten Betrieben wertlos werden.

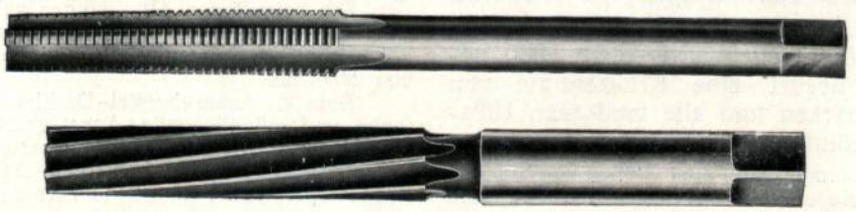
Die Deutschen Eisenbahnverwaltungen haben den Nutzen der May-Futter und May-Werkzeuge schnell erkannt und eingeführt; wohl der beste Beweis für die Sparsamkeit und Güte des May-Systems.

Außer May-Bohrern für May-Futter werden auch May-Bohrer und May-Schnellbohrer mit Morsekonus oder metrischem Konus ohne Preisaufschlag hergestellt.

Da in letzter Zeit Nachahmungen der May-Werkzeuge in den Handel kommen, so wolle man auf den Stempel **„MAY“** achten, der geschützt ist und ohne den kein May-Bohrer und kein May-Futter die Fabrik verläßt.

Preislisten über May-Werkzeuge stehen auf Wunsch zur Verfügung.





ERNST SCHIESS WERKZEUGMASCHINENFABRIK A.-G., DUESSELDORF.

Unter denjenigen Werkzeugmaschinenfabriken, welche vorzugsweise als Lieferanten von Werkzeugmaschinen für Eisenbahn-Reparatur-Werkstätten und Fabriken für Eisenbahnmaterial in Betracht kommen, steht an erster Stelle mit die bekannte Firma *Ernst Schiess Werkzeugmaschinenfabrik Aktiengesellschaft* in Düsseldorf, eine der ältesten Werkzeugmaschinenfabriken Deutschlands, welche unter den übrigen ähnlichen auch durch Herstellung sehr großer Werkzeugmaschinen allgemein bekannt ist.

Die Fabrik, welche seit 1906 Aktiengesellschaft ist, wurde von dem jetzigen Vorsitzenden ihres Aufsichtsrates — Herrn Geheimen Kommerzienrat Dr. ing. Ernst Schiess — 1866 in kleinem Umfange gegründet. Seit dem Jahre 1869 wurde fast ausschließlich der Bau von Werkzeugmaschinen betrieben und bis Ende 1910 deren etwa 11 000 für die verschiedensten Zwecke geliefert.

Infolge der vorzüglichen Ausführungen ihrer Erzeugnisse ist es der Fabrik gelungen, sich sämtliche Industriegebiete der Erde für ihren Absatz zu erobern.

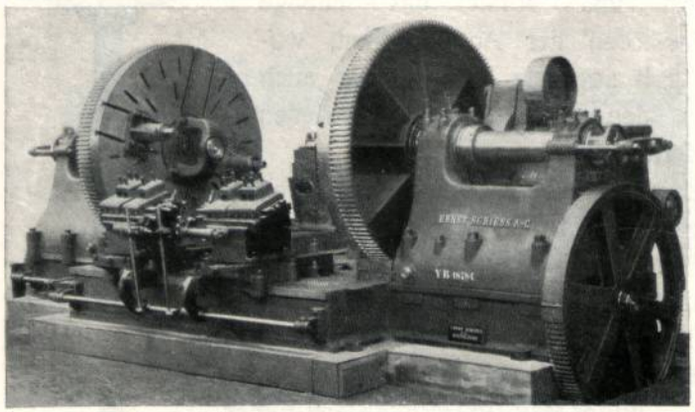


Abb. 1.

In erster Linie wurde die Herstellung der für die Eisenbahn-Werkstätten in Betracht kommenden Werkzeugmaschinen betrieben, in deren Bau diese Fabrik durch die jahrelangen Lieferungen große Erfahrung besitzt. Außerdem werden große Sonder-Werkzeugmaschinen, z. B. für Bearbeitung von Panzerplatten, großen Geschützrohren und Schmiedestücken, sowie Dampfturbinen hergestellt, und man kann wohl behaupten, daß aus den Werkstätten der Gesellschaft die größten Maschinen ihrer Art hervorgegangen sind. Das Werk ist außerdem an einem Unternehmen in Rußland — der Gesellschaft der Rigaer Eisengießerei und Maschinenfabrik vorm. Felser & Co. in Riga — zur Herstellung von Werkzeugmaschinen beteiligt.

Die zusammenhängende Fläche des Fabrikgrundstückes beträgt ungefähr $5^1/_2$ ha = ungefähr $22^1/_2$ Morgen, wovon $2^1/_2$ ha bebaut sind.

Das Werk beschäftigt gegenwärtig etwa 1000 Beamte und Arbeiter, besitzt eine Kraftzentrale von ungefähr 1200 Pferdestärken und alle modernen Hilfseinrichtungen, wie Preßluft usw.

Die Eisengießerei ist eingerichtet zum Gießen von Stücken bis 50000 kg Gewicht; sie enthält drei Kupolöfen und eine ausreichende Anzahl meist elektrisch betriebener Laufkräne für eine Gesamtnutzlast von rund 200 t.

In der Schmiede sind drei Dampfhämmer aufgestellt, ferner eine Anzahl Kaltsägen, Drehkräne usw.

In den mechanischen Werkstätten von ungefähr 5500 qm Grundfläche haben etwa 400 Werkzeugmaschinen Aufstellung gefunden, darunter solche zur Bearbeitung der schwersten und sperrigsten Maschinenteile.

Die Hauptmontage ist bei 20 m Spannweite 165 m lang, bei teilweise 10 m nutzbarer Höhe unter Kranbahn. Die Halle ist ausgerüstet mit 3 Laufkränen von je 30000 kg Tragkraft; ferner befinden sich in den Bearbeitungswerkstätten 1 Laufkran von 20000 kg, 2 Laufkräne von je 15000 kg, 1 Laufkran von 10000 kg usw. Das Werk besitzt Eisenbahnanschluß; die Länge der Gleise beträgt etwa 1 km.

Wie schon bemerkt, liefert die Fabrik *Werkzeugmaschinen* für Metallbearbeitung jeder Art bis zu den größten Abmessungen, wie Drehbänke, Hobel-, Shaping-, Stoß- und Bohrmaschinen, Horizontal-Bohr- und Fräsmaschinen, Fräsmaschinen, Durchstoßmaschinen und Scheren, Richtmaschinen und Biegemaschinen, Kalt- und Warmsägen, Schraubenschneidemaschinen, Rohrgewindeschneid- und Abstechmaschinen, Schleifmaschinen, Exzenter-, Spindel- und hydraulische Pressen, Räderformmaschinen;

Namentlich auch Sondermaschinen für *Hüttenwerke*, Räder- und Achsenfabriken, Walzenfabriken, Kesselschmieden, Röhrenwalzwerke und Maschinenfabriken, Dampfmaschinen- und Dynamomaschinen-, Elektromotoren- und Gasmotorenbau, zur Herstellung von *Dampfturbinen* bis zu den größten Ab-

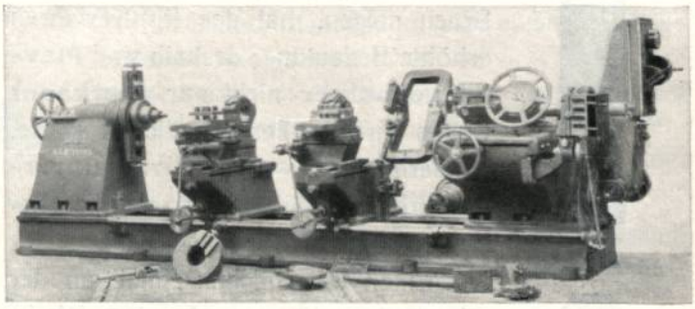


Abb. 2.

messungen, Lokomotiv-, Lokomobil- und Waggonfabriken, Eisenbahn- und Straßenbahn-Reparatur-Werkstätten, Geschütz-, Geschoß-, Waffen- und Werkzeugfabriken; zur Bearbeitung der Achsen-, Bandagen und Räder für Lokomotiven, Eisenbahn- und Straßenbahnwagen;

Sondermaschinen zur Bearbeitung von Panzerplatten, Blechen, Profileisen, Schienen, Laschen und Schwellen, Walzendrehbänke, Radsatzdrehbänke, Horizontal- und Vertikal-Plandrehbänke, Revolverdrehbänke, *Geschützrohr-Dreh- und Bohrbänke*, Wellen-Hohlbohrbänke, Geschoßbearbeitungsmaschinen, Radial- und Universal-Bohrmaschinen, Kesselbohrmaschinen und Schienen-Bohrmaschinen, Zylinderbohr- und Fräsmaschinen, Hobelmaschinen mit einem und zwei Ständern, Grubenhobelmaschinen, Horizontal- und Vertikal-Hobelmaschinen, Blechkantenhobel-, Blechbiege- und Blechrichtmaschinen, Kegelräderhobelmaschinen, Räderfräs- und Probierstabfräsmaschinen, Pulverblättchenschneidmaschinen, Sondermaschinen für Schiffbau, wie: Hebelscheren und Durchstoßmaschinen für Profileisen und Bleche, Balken- und Kielplattenbiegemaschinen, Mannlochstanzen und Schleifmaschinen für Straßenbahnschienen.

Die beigefügten Abbildungen seien wie folgt erklärt:

Abb. 1. Lokomotiv-Radsatzdrehbank von 1200 mm Spitzenhöhe, 2700 mm Spitzenweite für einen größten Raddurchmesser von 2300 mm.

Abb. 2. Achsschenkel-Drehbank zum Nachdrehen der innen- und außenliegenden Achslagerstellen, der außenliegenden Kurbelzapfen mit und ohne Gegenkurbel und centrischen und excentrischen Gegenkurbelzapfen, sowie zum Ausbohren der Kurbelzapfenlöcher an Lokomotivradsätzen.

C. HECKMANN AKTIENGESELLSCHAFT

Kupfer- und Messingwerke

DUISBURG UND ASCHAFFENBURG.

Die Gesellschaft ist aus der Firma C. Heckmann, welche in Berlin im Jahre 1819 gegründet und 1888 nach Duisburg verlegt wurde, hervorgegangen.

Nachdem im Jahre 1900 in Aschaffenburg eine Zweigniederlassung errichtet worden war, wurden beide Werke im Oktober 1909 in eine Aktiengesellschaft unter obiger Firma umgewandelt.

Die Gesellschaft, deren Werke mit den modernsten Einrichtungen ausgerüstet sind und deren Leistungsfähigkeit wohl von keinem anderen Kupfer- und Messingwerk übertroffen wird, befaßt sich vorzugsweise mit der Herstellung von Kupfer und Kupfer-Legierungen in Platten, Blechen, Stangen, Rohren usw. für alle erdenklichen Zwecke.

Eigene Kupfererz-Gruben, große Schmelz- und Raffinierwerke in Verbindung mit einem auf der Höhe stehenden chemischen Laboratorium ermöglichen es der Werksleitung, unabhängig von der handelsüblichen Beschaffenheit der Roh-Produkte das zur Verarbeitung gelangende Kupfer, sowie seine Legierungen, stets in einer dem jeweiligen Verwendungszwecke angepaßten Qualität herzustellen und die weitgehendste Gewähr für deren Güte zu übernehmen.

Die Firma hat es sich seit ihrem Bestehen zu ihrer ganz besonderen Aufgabe gemacht, den Bedarf der Eisenbahnen an Kupfer-Material zu decken und glaubt, behaupten zu dürfen, in Bezug auf die Güte ihrer Fabrikate unerreicht dazustehen, was auch schon daraus hervorgeht, daß teilweise die an den Heckmann'schen Spezial-Fabrikaten festgestellten Qualitäts-Ziffern und Eigenschaften von den maßgebenden Behörden als vorbildlich angesehen und in die Material-Vorschriften übernommen wurden.

Die Werke liefern:

1. Lokomotiv-Feuerbüchs-Platten aus Kupfer und Spezial-Kupfer-Legierungen bis zu den größten Dimensionen.
2. Rundkupfer, Mangan-Kupfer und Zinn-Bronze in verschiedenen Legierungen für Stehbolzen, sowohl massiv als auch durchlocht.
3. Kupfer-Platten und -Bleche in allen Formaten und Gewichten.
4. Kupfer-, Bronze- und Messing-Rohre, sowie Stutzen (roh und bearbeitet), nach dem Mannesmann-Verfahren hergestellt, bis zu den größten Abmessungen.
5. Messingplatten für Kondensatoren bis zu den größten Formaten und Gewichten.
6. Messing-Bleche und -Stangen für alle Zwecke.

Der Absatz der Gesellschaft erstreckt sich auf die ganze Welt; namentlich gehören, außer sämtlichen Eisenbahn-Verwaltungen und Lokomotivfabriken des Inlandes, die bedeutendsten Eisenbahngesellschaften, Lokomotivfabriken und Konstruktions-Werkstätten des Auslandes seit dem Bestehen der Firma zu ihren ständigen Abnehmern.

Seit einiger Zeit bringt die Gesellschaft — im Besitze der alleinigen Vertriebsrechte für Europa — unter dem Namen

Monel-Metall

eine neue, hochwertige Nickel-Kupfer-Legierung an den Markt, welche infolge ihrer großen Feuerbeständigkeit, hohen Streckgrenze (ca. 24 kg) und Festigkeit (ca. 55 kg) berufen erscheint, in Zukunft als erstklassiges Feuerbüchs-Material weitgehende Verwendung zu finden.

Es wurden bereits, sowohl für das Inland als auch für das Ausland, verschiedene komplette Feuerbüchsen inklusive der erforderlichen Stehbolzen geliefert und inzwischen eingebaut. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die praktischen Versuche, die augenblicklich mit den betreffenden Lokomotiven vorgenommen werden, zufriedenstellende Resultate zeitigen werden.

Interessenten stehen ausführliche Mitteilungen über Monel-Metall, sowie Spezial-Offerten gerne zur Verfügung.

Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft zu Eisleben, Provinz Sachsen.

Hauptbetrieb ist der Bergbau auf Kupferschiefer in der früheren Grafschaft Mansfeld und die Verhüttung der gewonnenen Erze auf Kupfer und Silber.

Der Kupferschieferbergbau wird bereits seit dem 13. Jahrhundert betrieben; im Juni 1900 wurde in Gegenwart des Kaiserpaares das Fest des 700 jährigen Bestehens gefeiert. Am 28. April 1671 erließ der Kurfürst von Sachsen ein Freilassungspatent, auf Grund dessen sich 5 Gewerkschaften bildeten, welche im Jahre 1852 zu der jetzigen Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft vereinigt wurden.

Die Anzahl der Kuxe beträgt 69 120. Die Gewerkschaft wird auf Grund der Satzung vom 13. Oktober 1903 — Amtsblatt der Königlichen Regierung zu Merseburg vom 6. Februar 1904 — verwaltet. Den Vorstand bildet die gewerkschaftliche Deputation, z. Zt. bestehend aus

Dr. Dittrich, Oberbürgermeister in Leipzig, Vorsitzender;

Dr. Ferd. Zirkel, Geheimer Rat in Bonn;

Dr. jur. Paul Wachler, Oberbergrat a. D. in Berlin;

Graf Ernst Vitzthum von Eckstädt, Oberst a. D. in Oberlößnitz bei Dresden;

Dr. Heinrich Lehmann, Geh. Kommerzienrat in Halle a. S.

An der Spitze der Verwaltung am Sitze der Gewerkschaft steht der Ober-Berg- und Hütten-Direktor, Bergrat Dr. Vogelsang in Eisleben.

Der Kupferschieferbergbau und Hüttenbetrieb geht in den beiden Mansfelder Kreisen, dem See- und Gebirgskreise um. Es werden jährlich etwa 800 000 t gültige Schiefern und Berge auf 8 Hauptschachtanlagen gefördert und daraus etwa 20 000 t Kupfer und 110 000 kg Feinsilber, sowie verschiedene Nebenprodukte gewonnen, von denen die wichtigsten die Schwefelsäure — Jahresproduktion etwa 20 000 t von 50 ° Bé — und die bekannten Mansfelder Schlackenpflastersteine — Jahresproduktion etwa 17 000 000 Stück = 500 000 qm — sind. Ein Teil des gewonnenen Kupfers wurde schon früher seit vielen Jahren auf dem Kupferhammer und dem Messingwerk zu Rothenburg a. S. und dem Kupferhammer bei Eberswalde auf Kupfer- bezw. Messingfabrikate weiterverarbeitet. In neuester Zeit ist bei Hettstedt ein modernes Kupfer- und Messingwerk mit einem Kostenaufwande von mehreren Millionen Mark errichtet und in Betrieb gesetzt worden. Die Fabrikate dieser Werke sind: kupferne Feuerbuchsplatten, Stehbolzenkupfer, Kupfer- und Messingbleche aller Art, Böden, Schalen, natlos gezogene Röhren, Drähte, Ätz- und Gravurplatten, Messingrondellen und -Näpfchen zu Patronenhülsen für Gewehr- und Geschützmunition.

Außerdem sind folgende Betriebe Eigentum der Mansfeldschen Gewerkschaft:

Kalisalzbergwerk — Jahresförderung etwa 850 000 dz Carnallit — mit Chlorkalium- und Bromfabrik, Dampfziegelei — Jahresproduktion 9 bis 10 Millionen Normalsteine — bei Wansleben im Mansfelder Seekreise;

Forstbetrieb bei Wippra und Bräunrode im Unterharze — 5 160 ha;

Steinkohlenbergbau und Kokerei auf Zeche Mansfeld bei Langendreer in Westfalen — Jahresproduktion etwa 490 000 t Steinkohlen und 240 000 t Koks.

Auf allen Betrieben werden etwa 23 000 Arbeiter beschäftigt.

Für Eisenbahnzwecke liefert die Mansfeldsche Gewerkschaft an staatliche Werkstätten und Lokomotivfabriken in der Hauptsache: kupferne Feuerbuchsplatten, Rundkupfer zu Stehbolzen, Kupfer- und Messingbleche, Rohre, ferner für elektrische Anlagen Kupfer- und Bronzedrähte, rund und profiliert, blank und verzinnt, Kupferseile.

Zur Pflasterung von Ladestraßen, Bahnhofsvorplätzen, Bahnübergängen, Rampen, Wagenwäschen, Bahnsteigen und Werkstätten werden von den Eisenbahnbehörden vielfach die wegen ihrer Dauerhaftigkeit, Geräuschlosigkeit und Sauberkeit bewährten Mansfelder Schlackenpflastersteine verwendet.

Brune & Kappesser, Essen a. d. Ruhr

Schrauben- und Mutternfabrik.

Spezialität: Schienenbefestigungsmaterial.

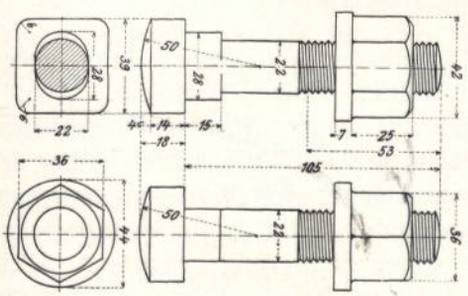
Die Firma ist eine der leistungsfähigsten ihrer Art, ihre Fertigfabrikate erreichen im Jahre ein Gesamtgewicht von zirka 10 000 tons, unter denen allein zirka 10 Millionen Schwellenschrauben (Tirefonds).

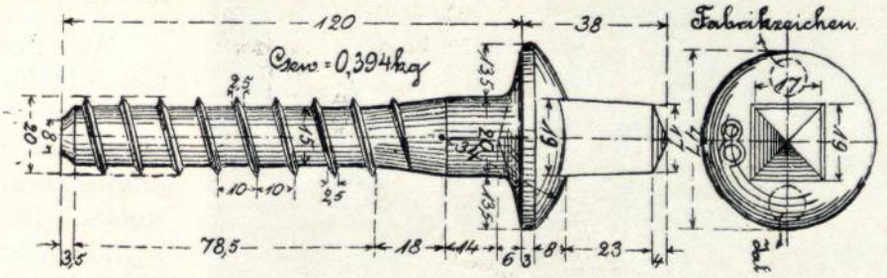
Für Eisenbahnzwecke werden alle vorkommenden Arten von Schrauben, insbesondere zur Befestigung des Eisenbahn-Oberbaues, hergestellt, als Laschen-, Haken- und Schwellenschrauben, ferner Klemmplatten, Haken- und Unterlagsplatten, Hakennägel, Krampen und Keile usw., sowie auch Schrauben für Fahrzeuge und Konstruktionen aller Art.

Außerdem fertigt das Werk noch die verschiedensten Arten Maschinenschrauben, Anschweißenden, Muttern, Unterlegscheiben, Schrauben und Nieten für Schiffsbau, Splinte, Holzschrauben, Eisengewindeschrauben, Spannschrauben und Schraubenschlüssel usw.

Die Arbeiterzahl beträgt zirka 400; die Fabrik umfaßt einen Flächenraum von zirka 6000 qm.

Die Filiale der Fabrik, die Firma:





Rheinische Hammerwerke G. m. b. H., Essen-Ruhr

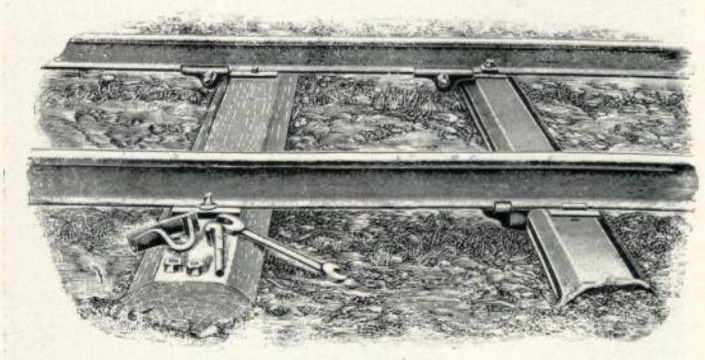
Fabrik für Eisenbahnbedarf.

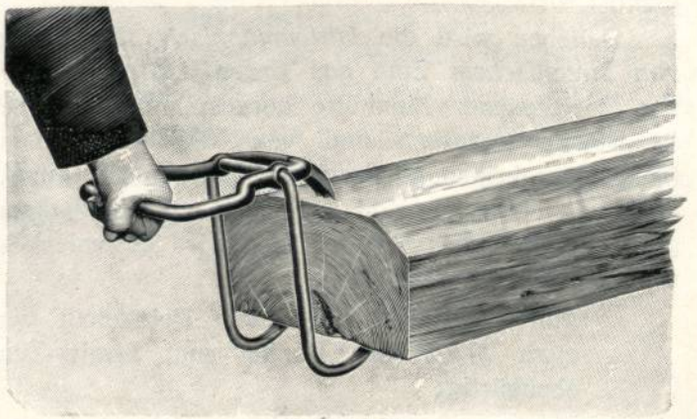
Spezialität: Zug- und Stoßvorrichtungen für Eisenbahnwagen; Klemmplatten.

liefert für die Eisenbahn insbesondere **Wagenbeschlagteile,** ferner Hemmschuhe, Stützklemmen zur Verhinderung des Wanderns der Schienen, Schwellentragzangen, Klemmplatten aller Art. Außerdem fertigt das Werk Schmiedestücke und gepreßte wie gestanzte Massenartikel jeder Art und Größe an.

Die Arbeiterzahl beträgt zirka 150.

Das Grundstück der Firma umfaßt ca. 7000 qm.





D. R. G. M.

TH. GOLDSCHMIDT, Chemische Fabrik und Zinnhütte, ESSEN-RUHR.

Das Werk, das 1847 in Berlin gegründet worden ist, wurde im Jahre 1889 nach Essen-Ruhr verlegt.

Hier wurde in erster Linie die *Entzinnung von Weißblechabfällen* im großen Maßstabe aufgenommen, eine Industrie, die es ermöglicht, die bei der Verarbeitung von Weißblech abfallenden Schnitzel

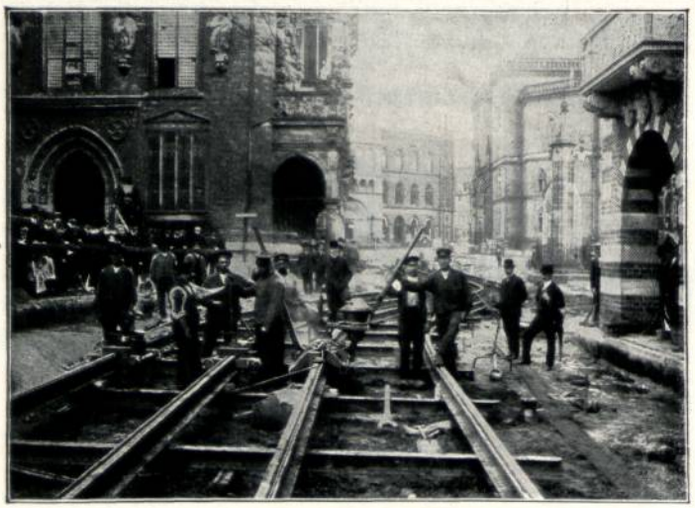


Abb. 1.

und die alten gebrauchten Konservendosen in Zinnsalze und Eisen zu zerlegen und somit nutzbringend zu verwerten. Es werden auf diese Weise etwa 85 000 t *Eisenschrott* gewonnen, der in Pakete gepreßt und dann von den Stahlwerken im Siemens-Martin-Ofen einer neuen Bestimmung entgegengeführt wird.

Daneben wird die *hüttenmännische Erzeugung von metallischem Zinn aus Erzen* betrieben. Das von der Essener Zinnhütte hergestellte Zinn wird in Blöcke gegossen und von Weißblechwerken, Maschinenfabriken, Gießereien, Stanniolfabriken usw., auch von deutschen und ausländischen Eisenbahnen gern gekauft. Das *Essener Zinn* wird besonders in zwei Marken hergestellt:

Marke „Baum“ mit einem Reingehalt von etwa 99,8 % dem Banka- und Straits-Zinn ebenbürtig;

Marke „Tego“ mit einem Reingehalt von etwa 99 %.

Die Erfindung der *aluminothermischen, sogen. Goldschmidt'schen Verfahren* hat dann ganz besonders dazu beigetragen, den Namen der Firma über die ganze Erde hin bekannt zu machen. Diese Verfahren ermöglichen es, eine feurig-flüssige Masse von etwa 3000° C. in etwa einer Minute in beliebiger Menge an beliebigem Orte zu entwickeln und sie für die Zwecke der Metalldarstellung und Metallbearbeitung dienstbar zu machen. So werden nach dem Verfahren u. a. *reine kohlefreie Metalle* wie *Chrom, Mangan* und deren *Legierungen,* ferner *Molybdän, Ferro-Vanadin* und *Ferro-Titan* erzeugt, die in der Stahl- und Bronze-Industrie Verwendung finden.

Aus dem Gebiete der Metallbearbeitung geben die beigefügten Bilder einige Beispiele. Abb. 1 zeigt die Ausführung einer *Straßenbahnschienen-Schweißung* in Bremen, Abb. 2 die *Ausbesserung des gebrochenen Lagers eines 100 pferdigen Sauggasmotors.* Die Anwendung der aluminothermischen Verfahren ist in steter Steigerung begriffen. Allein das Schienenschweißverfahren hat bis jetzt bei der Verschweißung von annähernd 400 000 Stößen bei Straßenbahnen Anwendung gefunden.

Die Firma beschäftigt heute in ihrer Essener Fabrik, in ihren ausländischen Tochtergesellschaften und abhängigen Werken in den Vereinigten Staaten, England und Frankreich etwa 450 Beamte und 1500 Arbeiter.

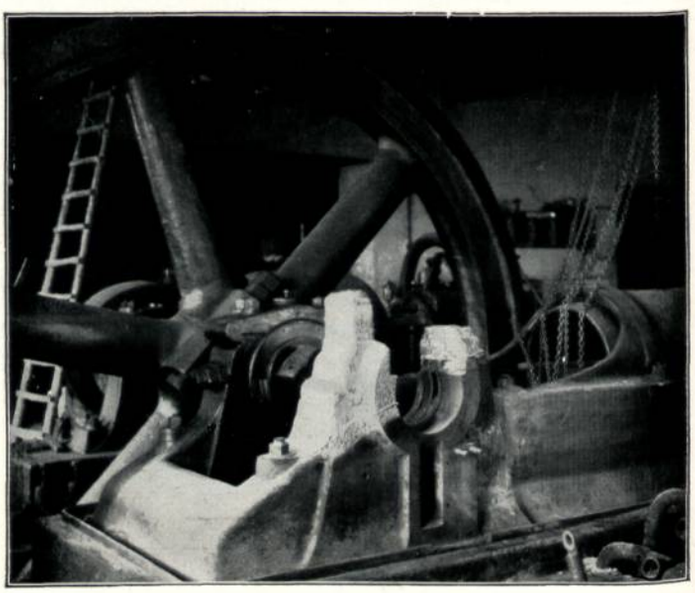


Abb. 2.

Heddernheimer Kupferwerk und Süddeutsche Kabelwerke, Aktiengesellschaft

Frankfurt a. M. Mannheim.

Vorstehende Aktiengesellschaft ist aus den Firmen Heddernheimer Kupferwerk vorm. F. A. Hesse Söhne in Frankfurt a. M. und Süddeutsche Kabelwerke A.-G. in Mannheim hervorgegangen.

Die Frankfurter Abteilung mit Betrieben in Heddernheim und Gustavsburg, welche im Jahre 1853 unter der Firma F. A. Hesse Söhne gegründet und im Jahre 1893 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, betreibt Kupferraffinerien, Walzwerke und Ziehereien für *Kupferbleche, -Drähte, -Rohre* und *Stangenkupfer usw.* Das Werk hat sich aus kleinen Anfängen zu einem der bedeutendsten Werke der Kupferindustrie auf dem Kontinent emporgearbeitet und hat jetzt einen Jahresversand von 13—14 Millionen Kilo Kupferfabrikate im Werte von 18—25 Millionen Mark. Die Absatzgebiete erstrecken sich über die ganze Welt und die Firma ist mit ihren Fabrikaten namentlich bei sämtlichen europäischen und bei den in Betracht kommenden überseeischen Eisenbahnen, Postbehörden und Elektrizitätswerken als Lieferant zugelassen.

Für den Eisenbahnbedarf liefert die Firma: *Lokomotiv-Feuerbüchsen, Kupferbleche, Rundkupfer massiv und gelocht für Stehbolzen, Kupferrohre, Kupferdrähte für elektrische Leitungen und Kraftübertragungen, Trolleydrähte für elektrische Bahnen,* sowie *Bronzedrähte für Telephon- und Telegraphenleitungen.*

In den letzten Jahren wurde auch die Verarbeitung von *Aluminium zu Blechen, Drähten, Rohren und Stangen,* in großem Umfange, sowie die Herstellung von *Messingstangen* und *schweren Messingplatten* aufgenommen. Auch auf dem Gebiete der Spezialbronzen wird unter dem Namen *Aeternametall* ein Produkt von hervorragenden Qualitätseigenschaften auf den Markt gebracht.

Die Mannheimer Abteilung wurde im Jahre 1898 unter Mitwirkung der schweizerischen Kabelfabrik „Société d'Exploitation des câbles Electriques, Cortaillod", die dem Unternehmen ihre langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Kabeltechnik zur Verfügung stellte, gegründet. Später übernahmen die Süddeutschen Kabelwerke, um ihr Fabrikationsprogramm zu erweitern, einige bedeutende Fabriken für isolierte Drähte.

In Mannheim-Neckarau wird ein Werk zur Herstellung von *Bleikabeln für Stark- und Schwachstrom* betrieben und in Mannheim-Industriehafen ein solches für *isolierte Drähte für alle elektrotechnischen Zwecke* — auch Seiden- und Emailledrähte — mit eigener Gummifabrik.

Auch das Mannheimer Unternehmen, welches sich auch mit dem Projektieren und Verlegen ganzer Kabelnetze befaßt, setzt seine Fabrikate auf dem ganzen Weltmarkte ab; dieselben erfreuen sich bei den Eisenbahn-, Post- und Telegraphen-, Militär- und Marinebehörden, sowie den Elektrizitätswerken, den Installateuren und sonstigen Abnehmern des besten Rufes.

MORITZ JAHR, GES. M. B. H., GERA (REUSS).

MASCHINEN-DAMPFKESSEL-FABRIK UND APPARATE-BAUANSTALT.

GEGRÜNDET 1841. □□□ GEGRÜNDET 1841.

Der Garbekessel

soll die Nachteile des Zweikammerkessels, als da sind die Anwendung der vielen Rohrverschlüsse, Durchbiegen der fast wagerecht liegenden Rohre, Ablagern von Flugasche auf denselben, geringer Wasserinhalt etc., vermeiden, die Vorteile desselben, geringer Platzbedarf, Unterbringung großer Heizflächen auf kleinem Raume, Anwendung hoher Betriebsdrücke, geringe Herstellungskosten, aber beibehalten. Vorstehendem ist dadurch Rechnung getragen, daß man die Rohre direkt in Ober- und Unterkessel einwalzt, hierzu sind die Rohrplatten treppen- und wellenförmig ausgepreßt und die so gebildeten Flächen für die Einwalzstellen stehen sich einander parallel gegenüber. Der ganze Kessel ist fast senkrecht gestellt, der Oberkessel auf einem kräftigen schmiedeeisernen Gerüst gelagert und an ihm hängt durch die Rohre verbunden der Unterkessel. Letzterer ist nur seitlich abgesteift und kann sich mit dem Röhrenbündel frei nach unten ausdehnen bezw. zusammenziehen. Alle Teile sind rund oder gewölbt, also sehr günstig beansprucht, so daß die höchsten Betriebsdrücke hierbei zulässig sind. Oberkesseldurchmesser 1200 oder 1500 mm, Durchmesser der nahtlos gezogenen Rohre 60 mm außen. Unterkessel, Rohrsystem und halber Oberkessel sind mit Wasser gefüllt. Der Dampfraum kann eventl. durch Auflagern eines Dampfsammlers vergrößert werden. Der Kessel eignet sich zur Anbringung aller Feuerungen, letztere kann entsprechend groß gewählt werden, wonach sich der Kessel breit oder schmal baut. Alle Züge sind senkrecht angeordnet, Flugasche kann sich auf den die Heizfläche bildenden Rohren nicht absetzen, sie fällt unter den Unterkessel und wird dort während des Betriebes abgezogen. Das Wasser strömt, da es frei aufsteigen kann, mit großer Geschwindigkeit durch die Rohre, weshalb sich Kesselstein nicht so leicht ansetzt. Die innen und außen stets reinen Heizflächen — als solche werden nur die Rohre und der Unterteil des Oberkessels gerechnet — in Verbindung mit der großen Wasserzirkulation gewährleisten einen stets gleichbleibenden hohen Nutzeffekt.

Die Figur stellt einen einfachen Garbekessel dar, durch Hinzufügung eines weiteren Aggregates hinter diesem Kessel wird der Doppel-Garbekessel gebildet. Leistung des einfachen Garbekessel normal 24 kg Dampf pro 1 qm Heizfläche und Stunde, maximal 35—40 kg, Leistung des Doppel-Garbekessel normal 22 kg, maximal 30 kg Dampf pro 1 qm Heizfläche und Stunde. Ausnutzung des Brennmaterials beim einfachen Garbekessel bei Verfeuerung von geringwertiger Braunkohle 70—72 %, bei hochwertiger Steinkohle 75 %; Ausnutzung des Brennmaterials beim Doppelkessel bei Verfeuerung von geringwertiger Braunkohle 74 %, bei hochwertiger Steinkohle 80 % und mehr. Grundflächenerparnis gegenüber Cornwallkesselanlagen 50 bis 60 %, gegenüber Zweikammer-Wasserrohrkesseln 20 bis 30 %.

Das Auswechseln der Rohre ist sehr leicht, letztere brauchen nicht durch die Rohrlöcher hindurch gezogen zu werden, man schlägt dieselben vom Oberkessel aus den Walzstellen heraus und zieht sie dann seitlich durch im Mauerwerk gelassene Öffnungen heraus. Versuche haben ergeben, daß das Auswechseln eines Rohres und Einwechseln eines neuen in kaum zwei Stunden zu bewerkstelligen ist. —

Die Einmauerungskosten sind nicht höher als bei anderen Kesselsystemen. Es wurden schon Garbe-

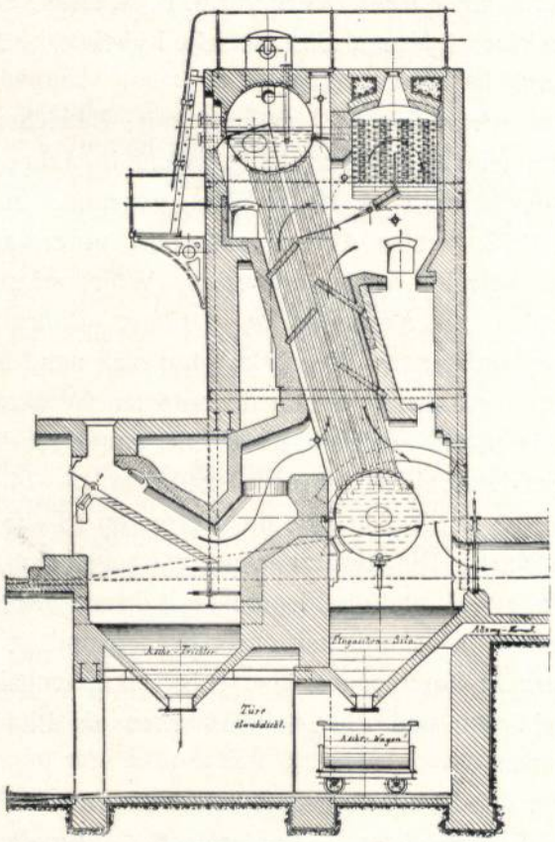


Abb. 1. Einfacher Garbekessel.

kesselanlagen für sehr stark schwankende Betriebe, wie Färbereien, Zuckerfabriken, Papierfabriken etc. ausgeführt. Die Kessel sind in allen Größen, in einfacher und doppelter Ausführung durchaus erprobt, so daß die Firma Moritz Jahr für Leistungsfähigkeit, Betriebssicherheit und Ökonomie volle Garantie übernimmt. Tadellos arbeitende Garbekesselanlagen sind bereits seit über 4 Jahren in Betrieb und man geht immer mehr zur Anwendung dieses Kesseltyps über. Zur Herstellung von Steilrohrkesseln gehören jedoch jahrelange Erfahrungen, die sich nur durch Ausführen und Ausprobieren zahlreicher Kesselanlagen sammeln lassen. Seit zirka 5 Jahren betreibt die Firma Moritz Jahr den Bau der Garbekessel als Spezialität, und kann man behaupten, daß dieselbe über die längsten und eingehendsten Erfahrungen verfügt. Amtliche Versuchsresultate, Referenzenlisten und ausführliche Beschreibung stehen Interessenten jederzeit kostenlos zur Verfügung.

Heyligenstaedt & Comp.

Werkzeugmaschinenfabrik und Eisengießerei, Actiengesellschaft

Gießen.

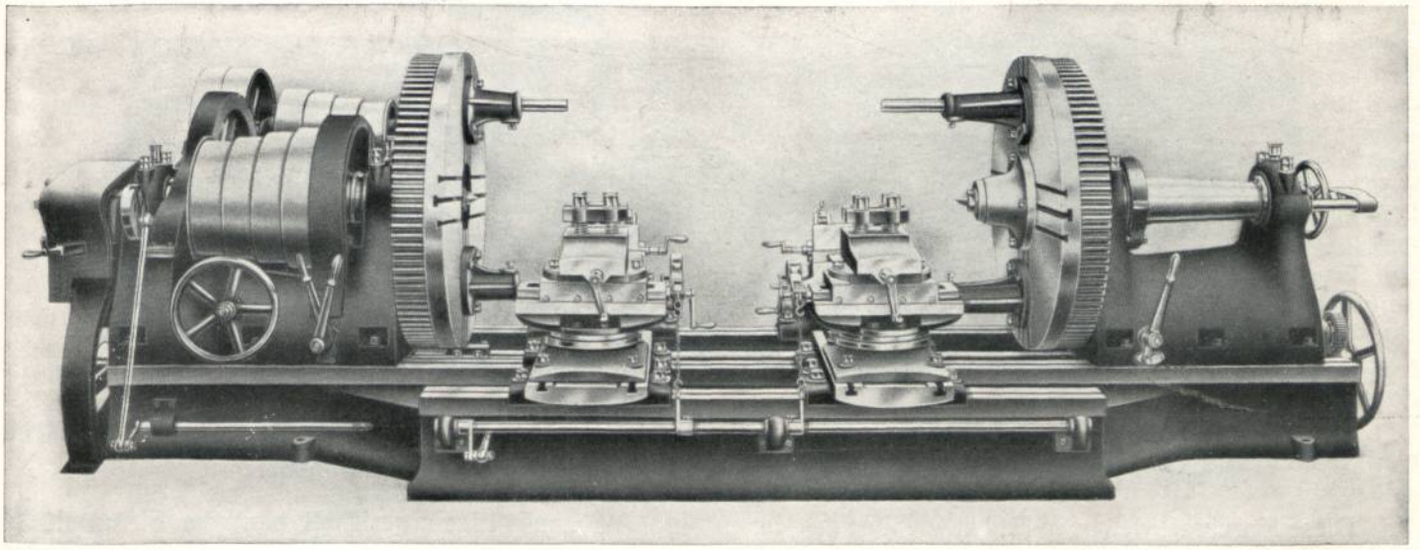


Abb. 1.

Aus unseren seit 35 Jahren bestehenden Maschinenbauwerkstätten, die mit den besten Betriebseinrichtungen versehen und mit den modernsten Hilfsmaschinen (etwa 300 Stück) ausgestattet sind, gingen bisher viele Tausende von

Werkzeugmaschinen

hervor, deren zweckmäßige Konstruktion und gediegene Ausführung überall Anerkennung gefunden haben und welche von zuständigen Fachleuten in wissenschaftlichen Berichten und Abhandlungen sehr günstig beurteilt worden sind. Auf Grund solcher ernsthaften Prüfungen ist unseren Maschinen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 das Diplôme d'honneur zuerkannt worden. Zum Beweis der Güte unserer Maschinen kann auch darauf hingewiesen werden, daß dieselben in steigendem Maße Aufnahme in staatlichen Eisenbahnwerkstätten und anderen Staats- und städtischen Betrieben, Elektrizitätswerken und sonstigen Großbetrieben gefunden haben, worüber wir mit Nachweisen und Referenzen dienen können. Unsere Erzeugung erstreckt sich auf **Bohrmaschinen** der verschiedensten Konstruktion für alle Betriebsarten und höchste Leistungen, **Drehbänke** für gewöhnliche und besondere Arbeiten, **Schnelldrehbänke** von kräftigster Bauart und höchster Leistungsfähigkeit, **Räderdrehbänke** mit und ohne automatische Schablonensupporte, **Genauigkeits-Schnellhobel-Maschinen** mit axialem Schneckenantrieb, **Shaping-Maschinen, Stanzen, Blechscheren, Blechbieg-Maschinen** usw.

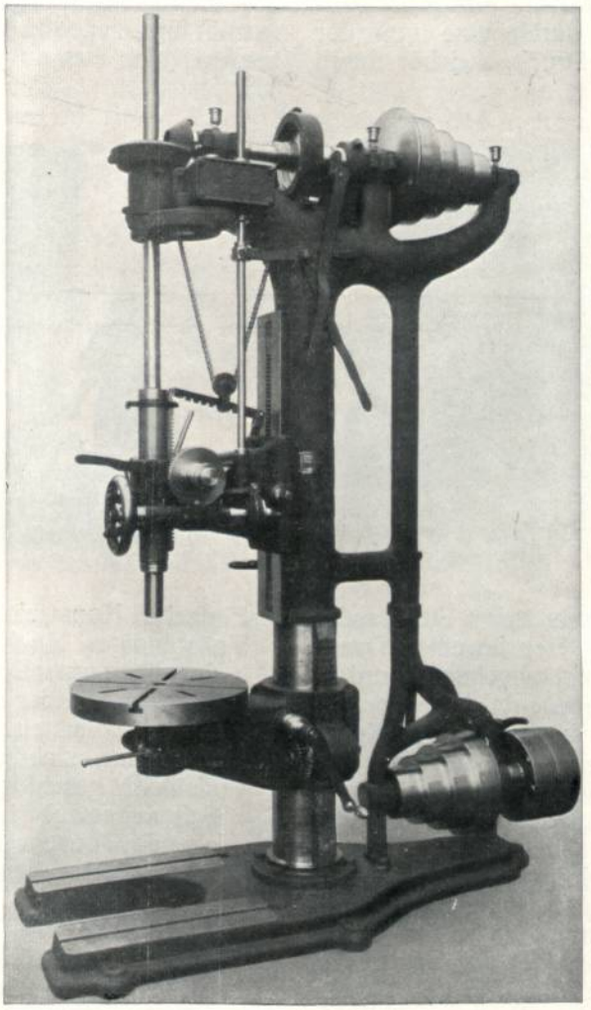


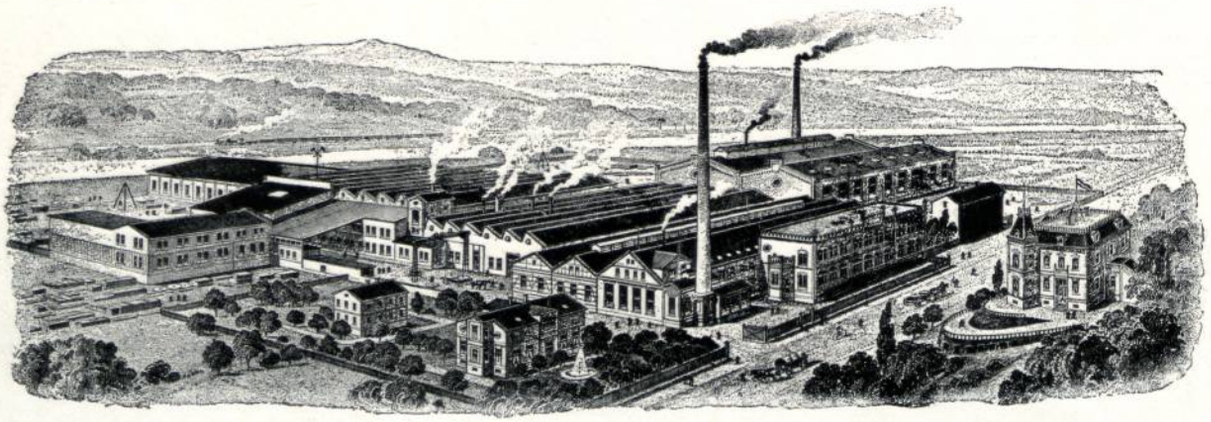
Abb. 2.

Kataloge mit zahlreichen und sehr guten, nach Photographien hergestellten Abbildungen, stehen in deutscher, englischer und französischer Sprache auf Wunsch gerne zu Diensten ernsthafter Interessenten.

BÊCHÉ & GROHS, HÜCKESWAGEN (Rheinland)

(Gesellschaft mit beschränkter Haftung)

Maschinenfabrik und Eisengießerei.

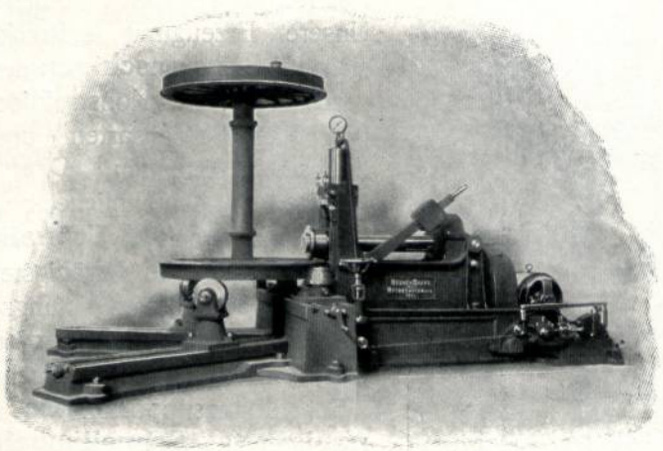


Gesamtansicht.

Sprengring-Einwalzmaschine.

Diese Maschine, welche nach den Angaben des Herrn Geheimrat Mayr, Cöln-Nippes ausgeführt ist, dient zum Einwalzen von Sprengringen bei Waggon- und Lokomotivrädern von 600 bis 2500 mm Laufkreisdurchmesser.

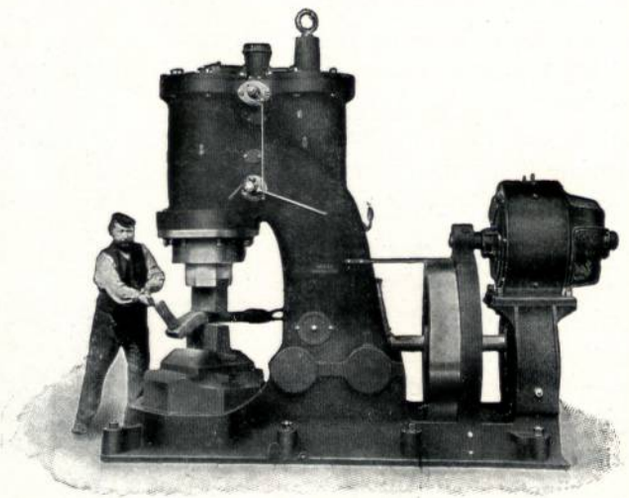
Das Niederpressen der Druckwalze erfolgt hydraulisch. Der Preßzylinder erhält durch eine von der Antriebswelle betriebene Pumpe Druck, welcher durch



den bedienenden Arbeiter vermittels eines Steuerrades beliebig geregelt werden kann. Der jeweilige Druck kann von einem Manometer direkt abgelesen werden. Hierdurch ist die Sicherheit gegeben, daß der Sprengring entsprechend fest eingewalzt wird und keine Kräfte auftreten, welche den Bruch eines Teiles der Maschine verursachen könnten. Der Antrieb der unteren Walze erfolgt durch ein Schneckengetriebe und wird durch Stirnräder auf die obere Walze übertragen. Um ein Kanten des Radsatzes zu verhüten ist die untere Druckrolle lose auf der rotierenden Welle angeordnet. D. R. P. a. In drei Umdrehungen des Radsatzes, wobei der Druck jedesmal gesteigert wird, ist der Sprengring fest eingewalzt. Bei einem Rade von 1000 mm Durchmesser dauert das Einwalzen 2 1/2 Minuten, die aufgewandte Kraft beträgt hierbei ca. 8 PS.

Bêché-Lufthammer.

Als langjährige Spezialität baut die Firma Bêché & Groß Lufthämmer in den Bärgewichten von 30 bis 350 kg. Diese Hämmer haben infolge ihrer großen Vorteile die weiteste Verbreitung gefunden und wurden bereits 2000 Stück ausgeführt, darunter eine größere Anzahl für Eisenbahn-Werkstätten. Der Bêché-Hammer zeichnet sich aus durch folgende Vorzüge:



Einfache Konstruktion. Vorzügliche Steuerbarkeit.
Vollständiges Hochhalten des Bärs, Niederpressen desselben unter Druck auf das Schmiedestück. Halten des Bärs in jeder Höhe. Ruhiger klebender Schlag.
Exaktes Schlichten. Lange Bärführung.
Leichte und sichere Nachstellung derselben.
Vollständig geschlossene Bauart, kein Eindringen von Schmiedestaub in das Hammerinnere. Entsprechende Tourenzahl.
Höchste Schlagwirkung, hoher Nutzeffekt,
Großer Bärhub. Vorteilhafteste Anordnung der Kurbelwelle mit Riemscheibe und Schwungrad.
Gleichmäßiger stoßfreier Gang. Direkte Kupplung mit Kupplung mit Elektromotor hundertfach bewährt. Automatische Schmierung aller beweglicher Teile.
Getrennte aber unverschiebbar angeordnete Chabotte.

KREFELDER STAHLWERK, AKTIEN-GESELLSCHAFT

Spezial-Stähle für Werkzeuge, Automobil- und Schiffbau

KREFELD.

Das *Krefelder Stahlwerk* ist im Jahre 1900 von einigen westdeutschen Großindustriellen gegründet worden in der Absicht, die deutsche Werkzeugstahl verbrauchende Industrie von ausländischen Lieferanten unabhängiger zu machen.

Sein Hauptaugenmerk richtete das Werk seit Anfang seines Bestehens auf die Herstellung des damals gerade bekannt gewordenen Schnellarbeitsstahls in der inzwischen durch die Entwicklung als richtig bestätigten Voraussicht, daß der Schnelldrehstahl auf seinem Gebiet der Werkzeugstahl der Zukunft sein werde; die Krefelder Marken Goliath und Goliath-Extra stehen unter den Schnelldrehstählen hinsichtlich ihrer Güte und Verbreitung mit an erster Stelle.

Für die Eisenbahnwerkstätten sind die Schnelldrehstähle dadurch besonders wichtig geworden, daß nur mit diesen die durch das Bremsen hart gewordenen Bandagen in einer den heutigen Ansprüchen genügenden Weise bearbeitet werden können. Ihre hohe Schneidkraft, die sie selbst dann nicht verlieren, wenn sie sich bei der Arbeit bis auf Rotglut erhitzen, verdanken dieselben ihrem Gehalt an Wolfram, Chrom, Molybdän, Vanadium usw., von denen beispielsweise die besten Krefelder Marken 25—30 % enthalten, (diese modernen Stähle bestehen also nur zu weniger als $^3/_4$ aus Stahl im früher gebräuchlichen Sinne des Wortes).

Der Goliath-Schnellarbeitsstahl wird, wie überhaupt die hochwertigen Krefelder Qualitätsstähle, aus reinstem schwedischen Holzkohlen-Eisen erschmolzen. Daß sämtliche Einsatzmaterialien, Roheisen, Wolfram, Chrom, Vanadium, Molybdän, Mangan, Silizium, Nickel usw. fortlaufend chemisch auf Freisein von schädlichen Beimengungen geprüft werden, bedarf kaum besonderer Erwähnung.

Die Stahlerzeugung geht in 3 Tiegel- und 3 Martinöfen mit einer täglichen Leistung von 90 000 kg vor sich; es können dabei mit den jetzt vorhandenen Einrichtungen Blöcke bis 10 000 kg Gewicht gegossen werden.

Nachdem die Stahlblöcke in besonderen Abteilungen sorgfältig untersucht sind, gelangen sie ins Hammerwerk. Das Vor- und Fertigschmieden erfolgt unter zirka 20 Dampfhämmern mit einem Bärgewicht von 2—100 Zentnern. Für jeden Hammer ist eine entsprechende Zahl von Wärmeöfen vorgesehen, so daß die Hämmer kontinuierlich arbeiten können. In analoger Weise vollzieht sich im Walzwerk das Auswalzen der Blöcke oder vorgeschmiedeten Knüppel auf Fertigstahl in den verschiedensten Profilen, wozu 3 Walzenstraßen zur Verfügung stehen.

Aus dem Walzwerk und Hammerwerk wandert der Stahl in die Glüherei, wo er zwecks leichterer Bearbeitung sorgfältig ausgeglüht wird; zurzeit umfaßt diese Abteilung 18 Öfen. Das Ausglühen erfolgt nach einem patentierten Verfahren, bei welchem jede Bildung von Zunder vermieden wird. Das geglühte Material gelangt zum Teil zum Versand an die Abnehmer des Werks, zum Teil wird es in den einzelnen mechanischen Werkstätten, sowie in der Zieherei, der Federnfabrik und der Magnetfabrik weiterverarbeitet.

Die mechanischen Werkstätten dienen zur Fertigbearbeitung der im Hammerwerk vorgeschmiedeten Façonstücke, wie Kurbelwellen, Scherenmesser, Bohrmeißel usw.

Die Zieherei ist zum Ziehen des Stangenmaterials mit 4 schweren Ziehbänken ausgestattet; in der Ringzieherei arbeiten 10 Klötze. Hier wird u. a. der bekannte Silberstahl, ein hochpolierter gezogener Stahl, und Kugelstahl hergestellt.

In der Zieheisenabteilung findet unter Fallhämmern die Herstellung englischer Zieheisen statt.

Eine Hauptspezialität des Werkes bildet neben dem schon erwähnten Schnellarbeitsstahl die Herstellung von Kugellager- und Kugelstahl, welchen es zuerst in der heute allgemein gebräuchlichen Chromlegierung erzeugte und in dem es auch heute noch die größte Produktion hat. Um den Kugellagerstahl der rationellen Verarbeitung halber auch in Form nahtlos gepreßter Rohre liefern zu können, hat man kürzlich dem Betriebe ein Rohrpreßwerk angegliedert.

Weitere Spezialabteilungen bilden die Magnetfabrik und eine jüngst in Betrieb genommene Fabrik für Automobil- und Wagenfedern.

Außer den zahlreichen Kontrollstellen im Betriebe dienen als ständige Betriebskontrolle ein chemisches und ein physikalisches Laboratorium, in welchen die sämtlichen Fertigfabrikate sowie auch alle zur Verarbeitung gelangenden Rohmaterialien einer eingehenden Prüfung unterzogen werden. Gleichzeitig werden hier technische Neuerungen sorgfältig geprüft und stets neue Versuche zur Vervollkommnung der Fabrikate vorgenommen. Zu denselben Zwecken ist auch eine ausgedehnte Härterei mit den modernsten Einrichtungen, Salzbadhärteöfen usw. vorhanden.

Das Krefelder Stahlwerk hat sich aus kleinsten Anfängen heraus in der kurzen Zeit von 11 Jahren zu einem der ersten deutschen Werke auf seinem Spezialgebiet aufgeschwungen und die Krefelder Stähle, welche heute nach allen Industrieländern des Erdballs gehen, tragen an ihrem Teile dazu bei, der jungen deutschen Werkzeugstahlindustrie auch im Auslande die ihr zukommende Geltung zu verschaffen.

W. Fitzner, G. m. b. H., Laurahütte O.-S.

Wassergasschweißwerk, Dampfkesselfabrik, Mechanische Werkstätten.

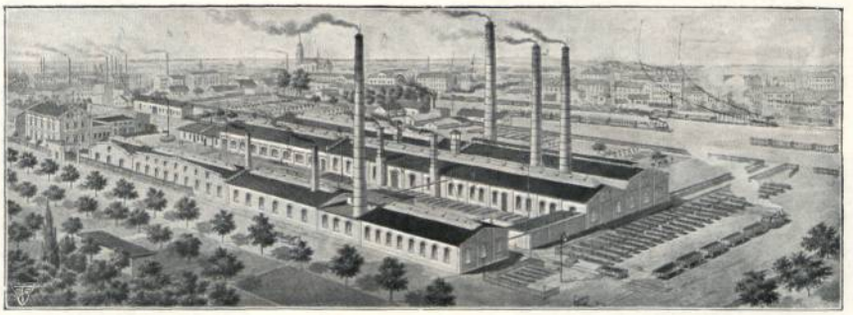


Ansicht der Fabrik

Dem Begründer dieser Firma, dem verstorbenen Kommerzienrat Wilhelm Fitzner gebührt zweifellos das Verdienst, die Bedeutung der Technik für die Schweißung großer Blechhohlkörper als Erster in Deutschland richtig erkannt und das Verfahren in den 70er Jahren des verflossenen Jahrhunderts in die heimische Industrie eingeführt zu haben. So wurde, im Jahre 1869 gegründet, das Fitznersche Werk aus kleinen Anfängen zu einem der führenden Unternehmungen dieses Geschäftszweiges, allerdings nicht, ohne gewaltige Hindernisse überwunden zu haben. Schon die Schlesische Gewerbe- und Industrie-Ausstellung zu Breslau im Jahre 1881 brachte dem verdienstvollen, damals auf der Höhe seines Lebens stehenden Leiter des Werkes für die hervorragend ausgeführten Ausstellungsobjekte, wie solche damals in Deutschland noch nicht gesehen worden waren, große Ehrungen und die goldene Preußische Staatsmedaille ein, eine Auszeichnung, der im Laufe der Jahre dann weitere gefolgt sind. Damit war der Weltruf der Firma begründet, deren Fabrikate heute im In- und Ausland schlanken Absatz finden. Speziell für das *Eisenbahnwesen* hat die Firma seit jeher vielfache und umfangreiche Lieferungen ausgeführt; besonders genannt seien hier: Gastransportkessel mit und ohne Armaturen, Rohre, Gasrezipienten, Retorten und andere geschweißte Hohlkörper für den höchsten Druck. Der gewaltige Aufschwung des elektrischen Bahnwesens eröffnete in den 90er Jahren ein neues großes Arbeitsfeld in der Herstellung von Leitungsmasten für elektrische Bahnen, sowie auch die wachsende Ausdehnung der deutschen Röhrenindustrie der Firma fortlaufende, umfangreiche Lieferungen in Rohren für Dampf-, Wind-, Gas-, Wasser-, Kanalisations-, Düker- und Turbinen-Rohrleitungen zuführt. Ein nicht unbedeutendes Absatzgebiet hat sich das Werk auch bei der Kaiserlichen Marine gesichert. Schiffsmasten, Raaen, Gaffeln, Spieren, Rohrleitungen, Innenkörperteile für Unterseeboote, Bojen usw. bilden hier ständige Lieferungsobjekte, neben anderen Gegenständen, welche als Spezialitäten nur ganz beschränkt zur Ausschreibung gelangen.

Schließlich sei noch des Dampfkessel- und Überhitzerbaues gedacht, den die Firma seit jeher in besonderer Weise gepflegt hat und auf welchem Gebiete sie im Osten unseres Vaterlandes eine der hervorragendsten Vertreterinnen ist.

Fitzner'sche Schrauben- und Nietenfabrik G. m. b. H., Laurahütte O.-S.



Königl. Preußische Staatsmedaille.

Die Eisenproduktion neigt sich zwei gegenüberstehenden Richtungen zu, insofern sie einerseits zur Erzielung eines wirtschaftlichen Betriebes eine Anzahl verwandter Fabrikationszweige vereinigt, oder andererseits, indem sie sich von einer Reihe von Fabrikationszweigen entlastet, um desto intensiver sich einer Hauptproduktion zuzuwenden. Das eine wie das andere liegt in der Natur der Produktion bezw. in den aus derselben sich ergebenden Verhältnissen, und so hat beispielsweise die Maschinenfabrikation die Herstellung von Kleineisen von sich abgestoßen und diesen Produktionszweig fast vollständig an Spezialfabriken überlassen, welche nur ihrerseits infolge der dadurch ermöglichten Massenherstellung die Maschinen-, Waggonfabriken usw. vorteilhafter bedienen können, als wenn diese ihren Bedarf selbst herstellen mußten.

Als solche Spezialfabrik ist auch die *Fitzner'sche Schrauben- und Nietenfabrik G. m. b. H., vormals R. Fitzner in Laurahütte O.-S.* im Jahre 1868 entstanden. 1874 übernahm R. Fitzner, der Bruder des Gründers W. Fitzner, das Werk und dehnte die Erzeugung auf sämtliches Kleineisenzeug aus. Im Jahre 1887 wurde der Betrieb noch erheblich erweitert, und heute befindet sich das Werk auf einer hohen Stufe der Leistungsfähigkeit.

Die Firma produziert nunmehr all die zahlreichen technischen Hilfs- und Befestigungsmittel, deren die Maschinen-, Waggon-, Kesselfabriken, die Brückenbauanstalten, Schiffswerften usw. bedürfen, wie

Nieten, Schrauben, Bolzen, Muttern jeder Art in Eisen und Metall in schwarzer und blanker Ausführung, sowie Anker- und Bauschrauben, Maschinenschrauben, Schloßschrauben, Schlüsselschrauben, Radschrauben, Pflugschrauben, Fugenschrauben, Deckschrauben, Heftschrauben, Bremsbolzen, Spannschlösser, Anschweißenden, Unterlegscheiben und Splinte.

Weiterhin liefert die Firma sämtliches Kleineisenzeug für den Eisenbahn-Oberbau, wie

Hakennägel, Schwellenschrauben, Laschenschrauben, Hakenschrauben, Spurstangen, Klemmplatten, Federringe usw. sowohl nach den Normalien der preußischen Staatsbahn als auch nach jedem beliebigen Muster.

Die Firma liefert ferner

sämtliche in ihr Fach schlagende Leitungs-Materialien für den Telegraphen- und Telephonbau. Außerdem Gesenk-, Façonschmiede- und Façondreharbeiten mannigfacher Art.

Die fortwährende Vergrößerung des Betriebes führte zur Errichtung umfangreicher Neubauten, in deren Werkstätten die modernsten und leistungsfähigsten Maschinen aufgestellt sind, die zum großen Teil von der Firma auf Grund ihrer eigenen Erfahrungen selbst gebaut sind. Zur Erzeugung der verschiedenen Spezialartikel dienen etwa 300 verschiedene Werkzeug-, Fabrikations- und Spezialmaschinen. Die einzelnen Erzeugnisse werden teils auf warmem, teils auf kaltem Wege hergestellt. Gegenstände, welche den Einflüssen des Wassers oder der Witterung ausgesetzt sind, werden in eigener Verzinkerei verzinkt, wie z. B. Schrauben und Nieten für den Schiffbau, Materialien für den Eisenbahn-Oberbau und dergleichen. Die Firma, deren Jahresproduktion 7—8000 Tonnen beträgt, beschäftigt über 400 Arbeiter. Zur Verwendung gelangt nur das beste oberschlesische Eisen, das ausschließlich von der Vereinigten Königs- und Laurahütte, mit welcher die Firma seit 1908 in enger Interessengemeinschaft steht, geliefert wird, dessen ausgezeichnete Beschaffenheit sich gerade für die in Frage kommenden Artikel als vorzüglich brauchbar erweist.

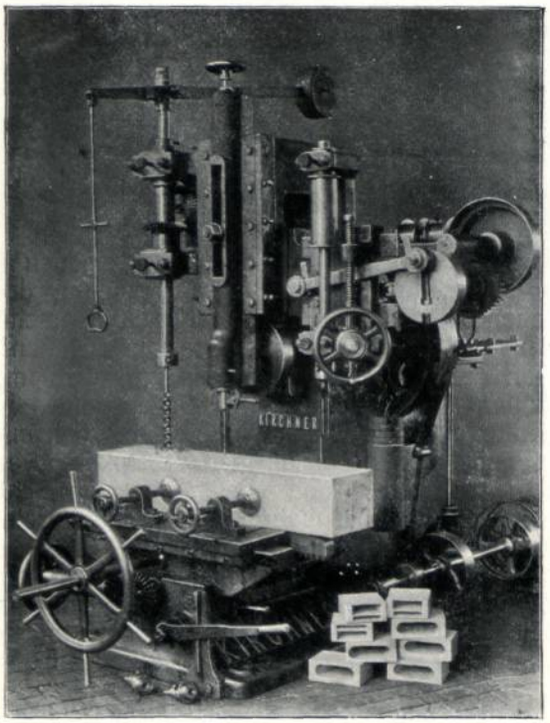
Das Absatzgebiet der Firma umfaßt seit ihrem Bestehen in hervorragender Weise die Königl. Staatsbahn, alsdann die Kaiserliche Marine und Reichspost, eine Reihe der größten Schiffswerften, Maschinen- und Lokomotivfabriken, Waggon-, Kessel- und Brückenbauanstalten in Deutschland. Ein Teil der Produktion geht nach Österreich-Ungarn, Rumänien, Serbien, Italien und Südamerika. Die Fabrikate der Firma, welche sich durch anerkannt beste Qualität, genaue und sachgemäße Ausführung auszeichnen, allgemein bekannt und allenthalben bestens eingeführt sind, sind schon zu wiederholten Malen öffentlich ausgezeichnet worden, so auch gelegentlich der im Jahre 1881 in Breslau stattgehabten Gewerbe-Ausstellung mit der Staatsmedaille.

Gleich den anderen oberschlesischen Industrie-Gesellschaften hat die Firma auch das Wohl ihrer Arbeiterschaft unausgesetzt im Auge gehabt, und sollen hier nur außer allen gewerbepolizeilich gewünschten und geforderten Einrichtungen erwähnt werden: Die Unterstützungskasse, welche plötzlich in Not geratenen Arbeitern unter die Arme greift, der Arbeitergesangverein, bestehend aus männlichen und weiblichen Mitgliedern, der sich großer Beliebtheit erfreut und im Laufe des Jahres Volksunterhaltungsabende veranstaltet, die Kochschule, in welcher alljährlich 25 junge Mädchen aus der in Arbeit der Firma stehenden Mädchenzahl, ohne daß dieselben einen Lohnausfall erleiden, in der einfachen Kochkunst unterrichtet werden, der Jugendverein und schließlich die umfangreiche Bibliothek.

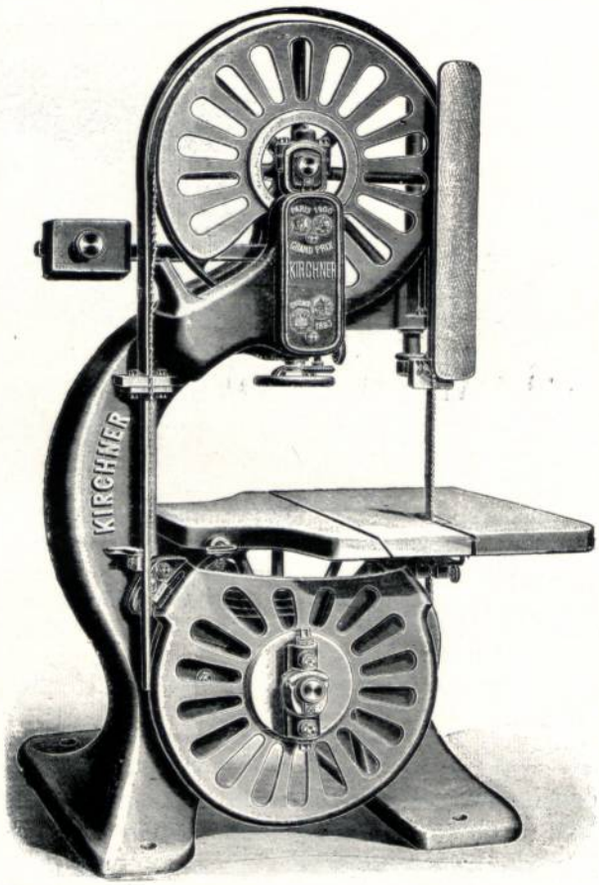
Maschinenbauanstalt KIRCHNER & Co., A.-G., Leipzig-Sellerhausen.

Sägemaschinen und Holzbearbeitungsmaschinen, Transmissionen.

Die *Maschinenfabrik von Kirchner & Co., A.-G.,* ist eine der ältesten, bekanntesten und leistungsfähigsten im Bau von Holzbearbeitungsmaschinen. Ihre Erzeugnisse dienen zur Herrichtung des Holzes, vom Fällen des Stammes bis zur feinsten Ausarbeitung für alle möglichen Verwendungszwecke. Sämtliche Maschinen zeichnen sich durch vorzügliche Lagerung und Schmiereinrichtungen der Arbeitswellen aus, auf die wegen der hohen Umdrehungsgeschwindigkeiten

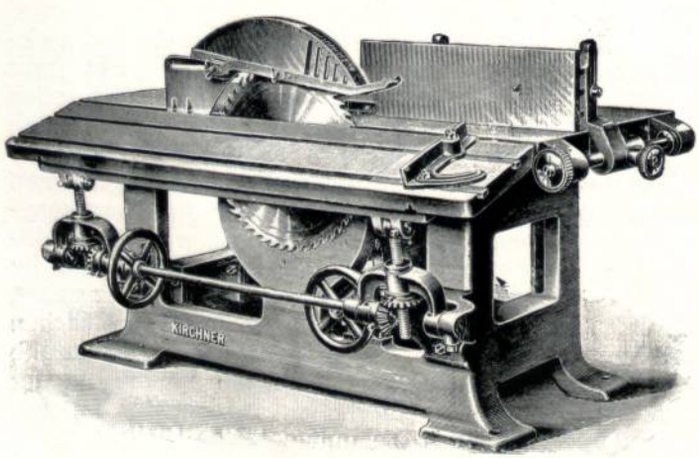


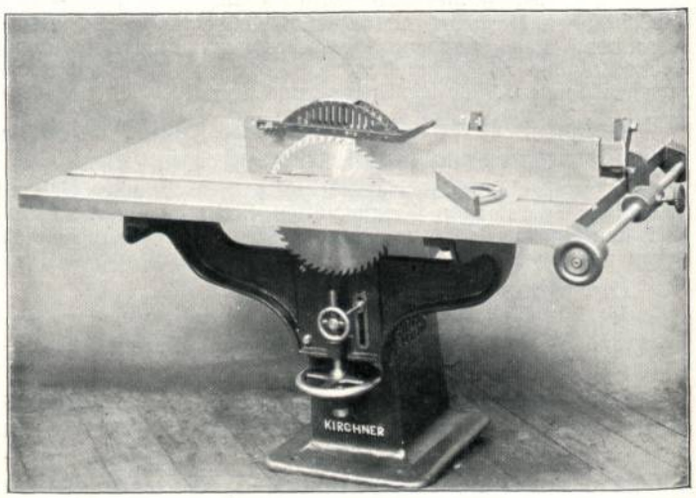
besonderer Wert gelegt werden muß. Gerade im Eisenbahnfahrzeugbau finden diese Maschinen die weitgehendste Verwendung. Sie baut sowohl Vollgatter- und Gattertrenn-Sägen wie Band-, Kreis- und Blocksägen aller Art mit selbsttätigem Wagen und Lauftisch oder mit sonstiger Zuführung. Ferner fertigt sie Hobel-, Spund-, Füge- und Fräsmaschinen sowie Langlochbohr-, Stemm- und Zapfenschneidmaschinen wie auch sonstige Holzbohrmaschinen aller Art und Größe. Ebenso stellt sie Drehbänke zur Holzbearbeitung, Sandpapier und Holzspaltmaschinen in jeder Form her. Auf Seite 238 Band I dieses Werkes befinden sich Abbildungen einer Holzhobelmaschine und einer Zapfenschneid- und Schlitzmaschine. Die Abbildungen zeigen noch einige andere hauptsächlich zur Ausführung gelangenden Arten von Holzbearbeitungsmaschinen. Außer den Arbeitsmaschinen und Hilfsmaschinen zur Herrichtung der



Sägeblätter und Schneidwerkzeuge fertigt die Firma auch Exhaustoren und die erforderlichen Einrichtungen zum Beseitigen des durch die Maschinen erzeugten Holzstaubes und der Säge- und Hobelspäne. Die Luft in den Arbeitsräumen wird hierdurch gereinigt und von den der Gesundheit der Arbeiter schädlichen Staubteilen befreit.

Das Werk, das im Jahre 1878 vom jetzigen Generaldirektor K. S. Kommerzienrat Ernst Kirchner unter den bescheidensten Verhältnissen begründet wurde, bedeckt einen Flächenraum von 35 000 qm. Es arbeitet mit einem Aktienkapital von 4 Millionen und beschäftigt 1200 Arbeiter und Beamte.





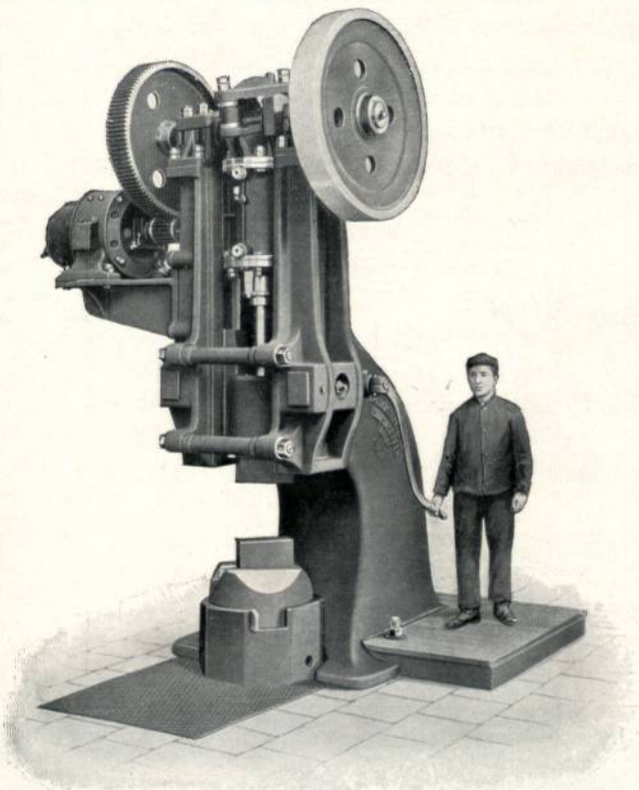
Werkzeugmaschinenfabrik Ludwigshafen

H. Hessenmüller

Ludwigshafen a. Rh.

Lufthämmer.

Auf dem Gebiete der Fabrikation elektrisch oder durch Riemen angetriebener Lufthämmer ist die Firma eine der ältesten; sie hat in neuerer Zeit besondere Aufmerksamkeit dem Bau *schwerer Hämmer* geschenkt und an ihrem eigenen System beachtenswerte Verbesserungen vorgenommen, die die Ausnutzungs- und Leistungsfähigkeit der Hämmer bedeutend erhöhen. So hat die Firma z. B. eines der



bisher als sehr nachteilig empfundenen natürlichen Gebrechen jedes Lufthammersystems: *die Verlangsamung der Aufwärtsbewegung des Bärs und das dadurch bedingte Nachlassen der Schlagkraft beim Schmieden hoher oder starker Stücke,* in sehr einfacher und zuverlässiger Weise beseitigt.

Das Arbeitsprinzip jedes Lufthammers beruht im allgemeinen bekanntlich darauf, daß der durch Druck bezw. Vakuum gehobene Bär beim Hochgang oben auf ein Luftkissen trifft, das ihm durch sein Ausdehnungsbestreben die erforderliche Beschleunigung für den Niedergang zur Erreichung eines guten Schlageffektes erteilt. Beim Schmieden hoher oder starker Stücke geht indessen dem Bär *erheblich* an Auftriebsgeschwindigkeit verloren, weil die Kompression bezw. das Vakuum zum Anheben sich verzögert, wodurch der Bär nicht energisch genug hochgeschleudert wird, so daß das obere Luftkissen nicht genügend zusammengedrückt werden kann, um die erforderliche große Abwärtsbeschleunigung des Kolbens und Bärs zu erreichen; infolgedessen *läßt die Schlagkraft erheblich nach.* Diesem Übelstande begegnet die Firma Hessenmüller dadurch, daß sie bei ihren größeren Hämmern eine *besondere Steuerung* einschaltet, mittels der beim Schmieden hoher oder starker Stücke beim jedesmaligen Hochgang des Bärs bezw. Kolbens *frische Luft in den Raum unter dem Hammerkolben gedrückt wird;* letzterer erhält infolgedessen *eine hohe Auftriebsgeschwindigkeit,* das Luftkissen im oberen Raum wird stark zusammengedrückt und wirft den Kolben bezw. Bär mit *großer Kraft* nach unten. Dadurch wird erreicht, daß der Hammer auch bei hohen und starken Stücken einen kräftigen, das Material durchdringenden Schlag hat.

Mit dieser Neuerung ist der weitere *Vorteil* verbunden, daß den Hämmern ein *erheblich größerer Bärhub* gegeben werden konnte als früher, so daß viele Spezialarbeiten (Stauchen, Gesenkschmieden usw.), für die man in Eisenbahnwerkstätten bisher mit Vorliebe den Dampfhammer benutzte, recht gut unter dem H.-Lufthammer ausgeführt werden können.

Hämmer von 650 kg Bärgewicht mit der neuen Steuerung wurden bereits an Werkstätten der Königlich Preußischen Staatsbahnen geliefert.

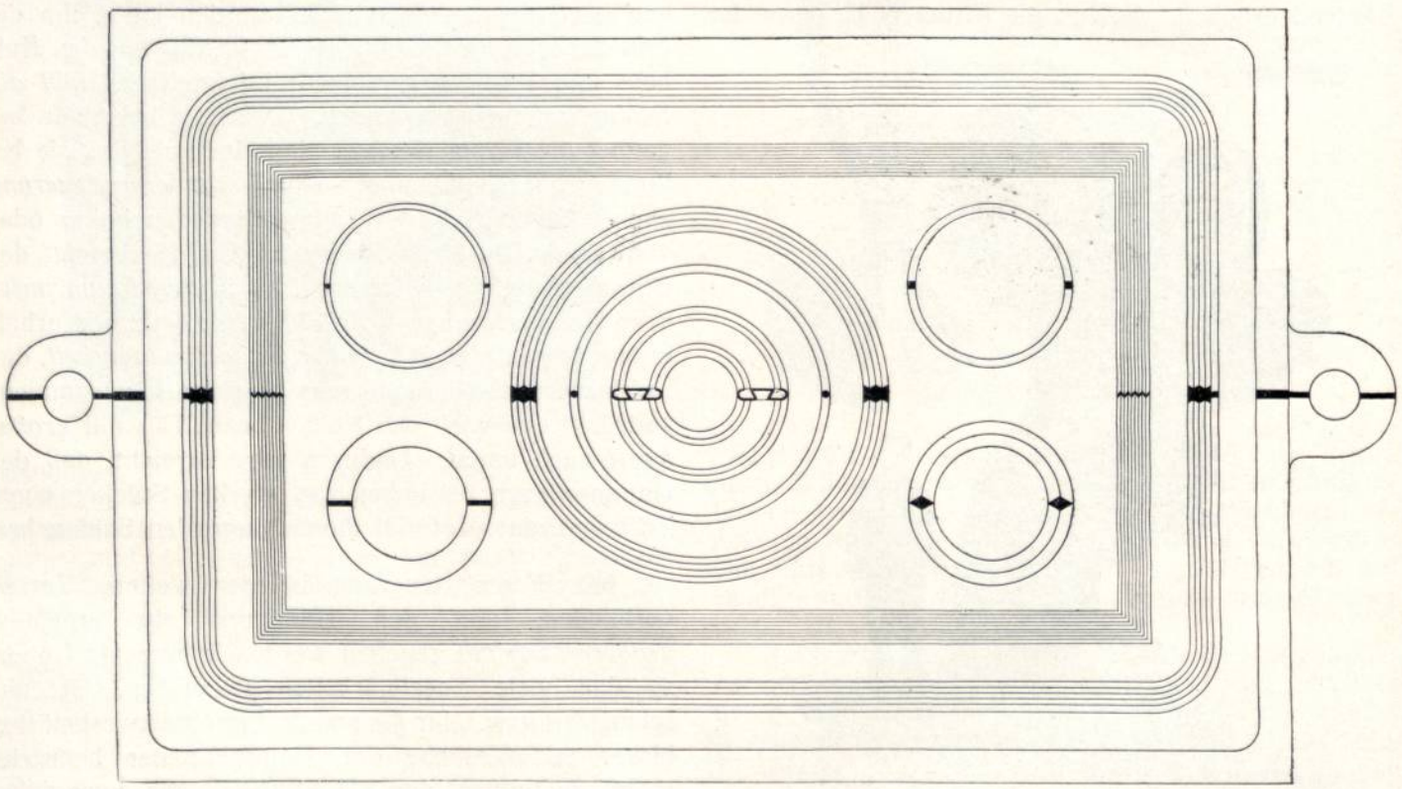
Eine eingehende Beschreibung der namentlich durch *ihren außerordentlich günstigen Wirkungsgrad bekannten Hessenmüller Hämmer* mit Versuchsergebnissen und Diagrammen über die Arbeitsvorgänge im Hammer selbst hat U. Lohse in No. 38 der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1910 gebracht; Sonderabdrücke dieser Abhandlung und Kataloge mit Schnittzeichnungen usw. stellt die Firma Hessenmüller Interessenten gern kostenlos zur Verfügung.

Kupfer-Dichtungen für Lokomotiven.

Schon zwei Jahrzehnte sind verflossen, seitdem man anfing, in größerem Umfange Kupferdichtungen bei Lokomotiven einzuführen. Heute sind dieselben ganz allgemein im Gebrauch, wozu namentlich in den letzten Jahren die Anwendung überhitzten Dampfes beim Lokomotivbetrieb beigetragen hat. Sämtliche von uns hergestellten Kupferdichtungen sind *garantiert nahtlos,* also *aus einem Stücke* hergestellt und nicht gelötet. Es gibt bis jetzt keine Dichtung, die bei hoch überhitztem Dampfe eine gleiche Haltbarkeit aufgewiesen hätte, und ist dieses auch der Grund, weshalb sich die Kupferdichtungen jetzt einer so großen Verbreitung erfreuen. Aber nicht allein für Lokomotiven mit überhitztem Dampf, sondern noch vielmehr bei Naßdampf-Lokomotiven haben sich die Kupferdichtungen infolge ihrer überlegenen Eigenschaften eingeführt und sind heute in allen Weltteilen verbreitet. Die nahtlosen Kupferdichtungen haben den Vorteil wiederholter Verwendbarkeit; ein Anbacken der Dichtungen an den Flanschen findet niemals statt, wodurch diese sehr geschont werden.

Unsere Jahresproduktion in Kupferdichtungen beläuft sich heute auf einige Millionen Stück und beträgt der Kupferverbrauch dafür zirka 60 000 kg.

Die Kupferdichtungen finden in der Hauptsache Anwendung zum Abdichten der Zylinder- und Schieberkastendeckel, Dome, Reinigungsöffnungen, Flanschen der Armaturen, ferner auch bei den Rohrleitungen zur Dampfheizung in den Eisenbahnwagen. Außerdem fertigen wir für Lokomotiven kupferne Unterlegscheiben, gerade und schräge Kupferplatten für Decken-Anker, kupferne Dichtungslinsen, Saug-Siebe in Kupfer für Tender, Schutzhülsen in Kupfer für Kolbenstangen und ähnliche Kupferarbeiten.



Kupfer-Dichtungen für Lokomotiven.

Die verschiedenen Profile von Kupferdichtungen, die hauptsächlich bei Lokomotiven Anwendung finden, sind in $^1/_3$ natürlicher Größe hier abgebildet. Es kann indessen auch jedes andere gewünschte Profil angefertigt werden. Neuerdings liefern wir für Schieberkastendeckel auch gepreßte Rahmendichtungen aus Kupfer mit vielen Rillen und rechteckigen Ecken; diese letzteren Dichtungen sind gleichfalls garantiert *aus einem Stücke* hergestellt und haben bei guter Haltbarkeit den Vorteil außerordentlicher Billigkeit.

STAEDING & MEYSEL NACHFOLGER
Inhaber: HEINRICH WEEREN
ARMATURENFABRIK ∘∘∘∘ NIEDERSEDLITZ i. Sa.

COLLET & ENGELHARD G. m. b. H.

Werkzeugmaschinenfabrik

OFFENBACH-MAIN

Gegründet 1862

Die Fabrik wurde im Jahre 1862 von den Herren *Anton Collet* und *Otto Engelhard* gegründet mit einer Arbeiterzahl von ca. 50 Mann und widmete sich fast ausschließlich dem Werkzeugmaschinenbau. Durch gute Konstruktion und ausgezeichnete Ausführung ihrer Maschinen stiegen die Anforderungen in solchem Maße, daß schon nach kurzer Zeit zuVergrößerungen geschritten werden mußte und sind heute etwa 400 Arbeiter beschäftigt. Das Werk hat eigene Gießerei und besitzt etwa 300 Werkzeugmaschinen. Von dem Grundsatze ausgehend, daß nur mit den besten Arbeitsmaschinen und Einrichtungen Ersprießliches geleistet werden kann, ist die Fabrik auf das Modernste eingerichtet.

Eine Spezialität dieser Firma ist die Einrichtung von Eisenbahn-Werkstätten und zwar werden insbesondere hierfür gebaut:

Lokomotivräder-Drehbänke,
Wagen- und Tenderräder-Drehbänke,
Selbsttätig arbeitende Kurven-Supporte,
Achsschenkel-Dreh- und Schleifbänke,
Radreifen-Drehbänke,
Universal-Radial-Bohrmaschinen für Feuerbuchsen und Kessel,
Fahrbare Bohr- und Gewindeschneidemaschinen,
Tragbare Zylinder-Bohr-Apparate,
Schieberspiegel-Fräs-Apparate,
Hydraulische Räderpressen,
Horizontal-Bohr- und Fräsmaschinen für Treibstangen,
Mehrfache Vertikal-Bohrmaschinen für Kesselstirnwände.

Die Fabrikate der Firma Collet & Engelhard haben sich in allen Betriebswerkstätten Eingang verschafft.

Ganz besondere Vorteile wurden in den letzten Jahren beim Abdrehen von Lokomotiv-, Wagen- und Tender-Radsätzen erzielt und Leistungen erreicht, an welche man früher nie geglaubt hat. So haben Versuche in einer Werkstätte ergeben, daß zum Fertigbearbeiten eines gebremsten Lokomotiv-Radsatzes von 1600 bis 1675 mm Durchmesser durchschnittlich 61,3 Minuten gebraucht worden sind, wovon auf das Aufspannen 11,3, die eigentliche Bearbeitung 42,8 und auf das Abspannen 7,2 Minuten fallen. — In einer anderen Werkstätte wurden innerhalb 9 Stunden bequem 15 gebremste Radsätze abgedreht. — Dies sind keineswegs Parforceleistungen, sondern Dauerleistungen.

Untenstehende Abbildung 1 stellt eine Räderdrehbank schwerster Konstruktion dar zum Abdrehen der

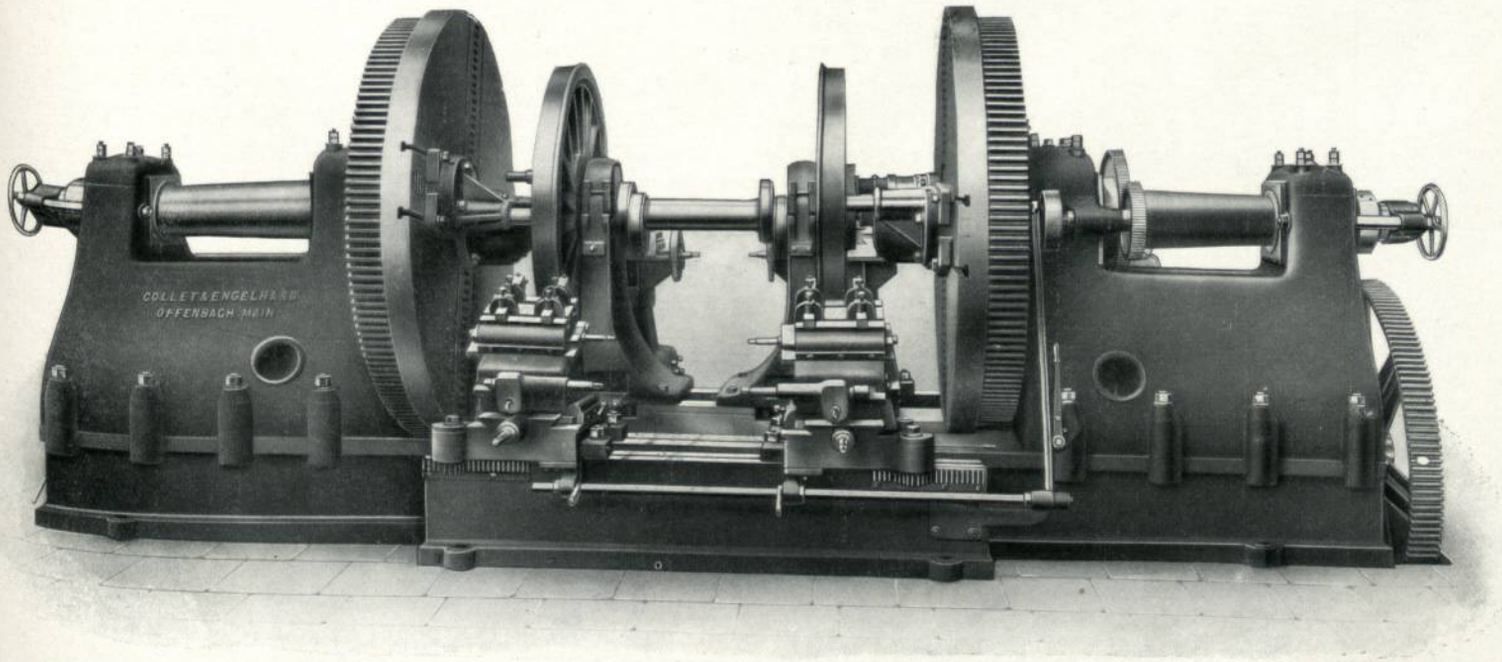


Abb. 1. Räderdrehbank schwerster Konstruktion.

Spurkränze und Laufflächen an Lokomotivradsätzen bis zu 2200 mm Durchmesser. Angetrieben wird die Maschine vorteilhaft durch Elektromotor, läßt sich aber auch leicht für Riemenbetrieb umändern durch Anbringung der Riemenscheibe anstelle des Hauptantriebrades. — Vermittels der im Getriebekasten eingebauten Rädervorgelege ist man in der Lage, durch Verstellen eines Hebels sofort die jeweils gewünschte Geschwindigkeit zu erreichen, wodurch wesentlich an Zeit gespart wird.

Im allgemeinen erhalten die Bänke 4 Supporte, von denen die Rücksupporte zum selbsttätigen Abschruppen gebremster Radsätze, sowie zu selbsttätigen Abstechen neuer Sätze dienen, während die vorderen 2 Supporte als selbsttätig arbeitende Kurvensupporte Lauffläche und Spurkranz gleichzeitig abdrehen. Gerasches Aufspannen der Radsätze ermöglicht. Infolgedessen hat sich auch diese Bank außerordentlich schnell Eingang verschafft und die Resultate, die mit ihr erzielt worden, sind ganz bedeutende.

Im ganzen sind bis jetzt über 200 Räderdrehbänke an Eisenbahnwerkstätten aller Kulturstaaten geliefert worden.

Um auch Werkstätten, bei denen Räderdrehbänke älterer Konstruktion noch in Tätigkeit sind, leistungsfähiger zu gestalten, hat die Firma bereits vor 20 Jahren die Konstruktion eines selbsttätig arbeitenden Doppel-Kurven-Supportes mit Copiervorrichtung angestrebt, die sich sehr schnell einführen konnte, und die im Laufe der Jahre viele Verbesserungen erhalten hat. Die Supporte lassen sich an jeder vorhandenen Bank bequem anbringen.

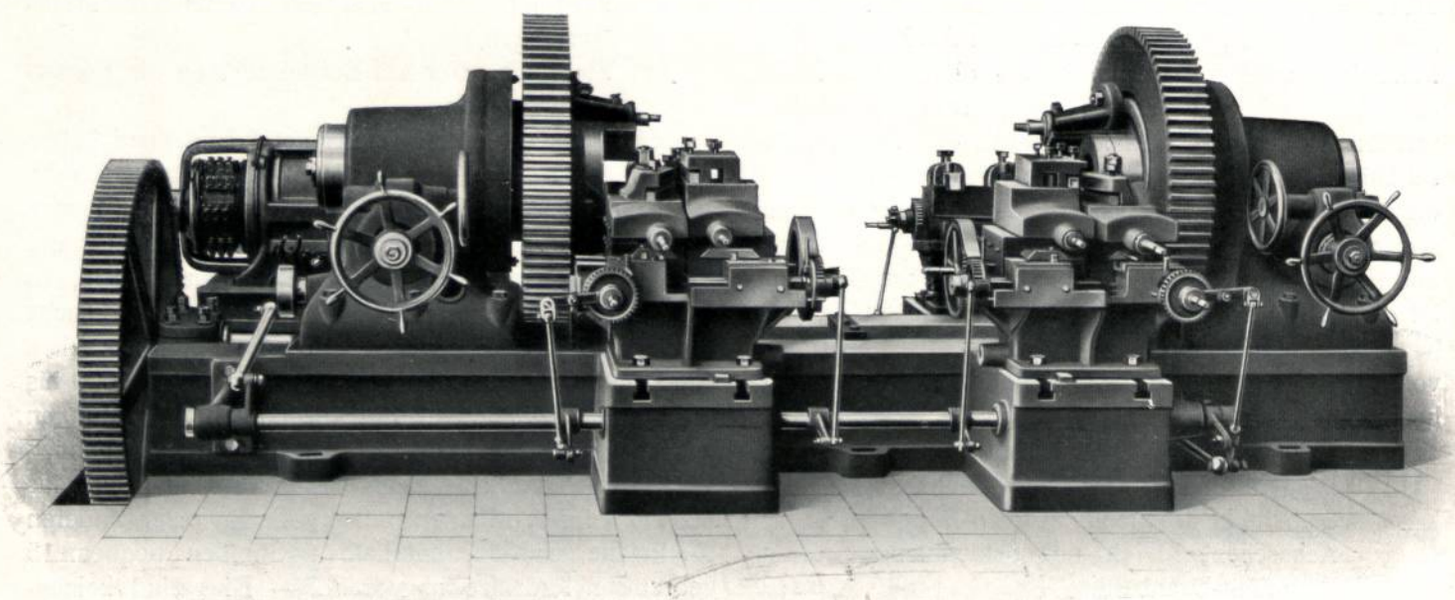


Abb. 2. Radsatz-Drehbank, Modell B f 4.

eignete Lünetten halten dabei den Radsatz in einwandfreier Weise. —

Die in Abbildung 2 gezeigte Maschine ist eine Radsatz-Drehbank, Modell B f 4, geeignet zum selbsttätigen Abdrehen von Wagen- und Tenderrädern, also mit außenliegenden Schenkeln. Es existiert keine zweite Maschine, die ein so leichtes, sicheres und

Zum Bearbeiten der Treibstangen, d. h. zum Bohren und Fräsen der Köpfe und Lager an Lokomotivpleuelstangen, dienen unsere Doppel-Horizontal-Bohr- und Fräsmaschinen (Abb. 3). Sie zeichnen sich durch äußerst kräftige und vor allen Dingen sehr handliche Konstruktion aus. Auch diese Maschinen sind in vielen Eisenbahnwerkstätten in Tätigkeit.

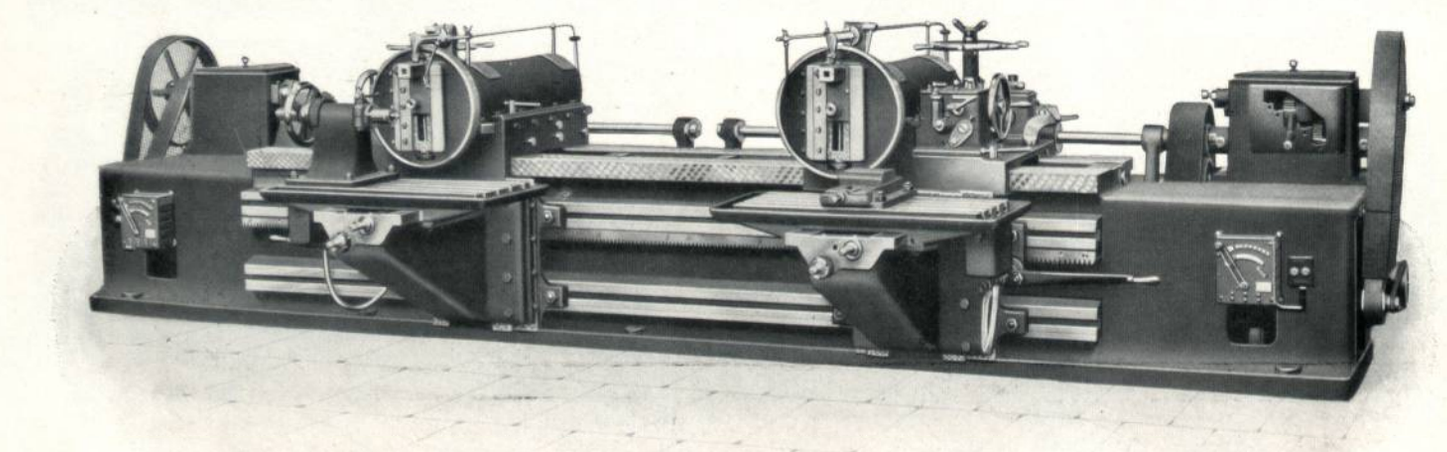


Abb. 3. Doppel-Horizontal-Bohr- und Fräsmaschine.

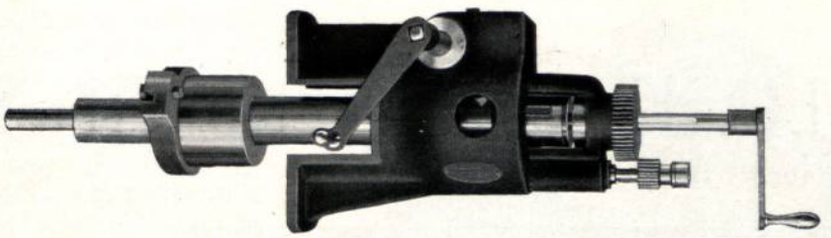


Abb. 4. Tragbarer Bohrapparat.

Zum Ausbohren von Lokomotiv-Zylindern am Rahmen selbst werden unsere tragbaren Bohrapparate (Abb. 4), durch deren Anwendung das Demontieren der Zylinder vermieden wird, mit Vorliebe benutzt. In 2 Arten werden derartige Apparate angefertigt, einmal mit Antrieb durch fahrbaren Elektromotor und Gelenkwelle und dann auch direkt durch angebauten Elektromotor.

Für Kesselschmieden interessieren besonders:

Unsere Universal-Radial-Bohrmaschine (Abb. 5), die zum Bohren großer und kleiner Löcher wie auch zum Einschneiden der Gewinde gleichgut verwendbar ist, insbesondere aber sich in Kesselschmieden von Eisenbahn-Reparatur-Werkstätten für das Bohren der Feuerbuchsen und Kessel bewährt hat. Im allgemeinen wird die Maschine in 2 Größen ausgeführt, die kleinere mit 2 m, die größere mit 2,5 m Ausladung und 2 m bezw. 2,8 m höchster Stellung. Der mit Gewichtsausgleich versehene Radialarm ist mit der Säule vom Spindelkopf aus um 360 Grad drehbar und an der Säule maschinell auf und ab verschiebbar. Auch in horizontaler Richtung wird der Radialarm maschinell rasch verschoben und besitzt in seiner Endstellung selbsttätige Auslösung. Der Bohrkopf ist um zwei winklig zueinander stehende Achsen drehbar angeordnet, so daß die Spindel in jeder beliebigen Richtung eingestellt werden kann. Die Feststellung des Kopfes in der jeweils gewünschten Lage geschieht rasch und absolut sicher. Zum Einschneiden der Gewinde ist die Bohrspindel mit Vor- und Rücklauf versehen, was durch besonderes Friktionswendegetriebe bewirkt wird. Die Maschine wird allgemein sehr gelobt und sollte in keiner Werkstätte fehlen.

Die fahrbare Bohr- und Gewindeschneidemaschine ist allgemein bekannt und sind über 700 Stück in allen Kulturstaaten in Tätigkeit. Wir glauben von einer besonderen Beschreibung dieses Werkzeuges an dieser Stelle, des beschränkten Raumes wegen, absehen zu sollen. Es wären noch zu erwähnen Hydraulische Räderpressen, die ganz in Stahl in äußerst praktischer Form für alle Drücke und alle Durchmesser und Formen der Radsätze angefertigt werden.

Zum Bohren von Stirnwänden an Kesseln dienen endlich unsere mehrspindligen Vertikal-Bohrmaschinen, die in entsprechend verschiedenen Größen, für lichte Weiten von 2 bis 3 m und mit 2 bis 4 Spindeln ausgeführt werden. Auch diese Maschinen haben sich überall Eingang verschafft.

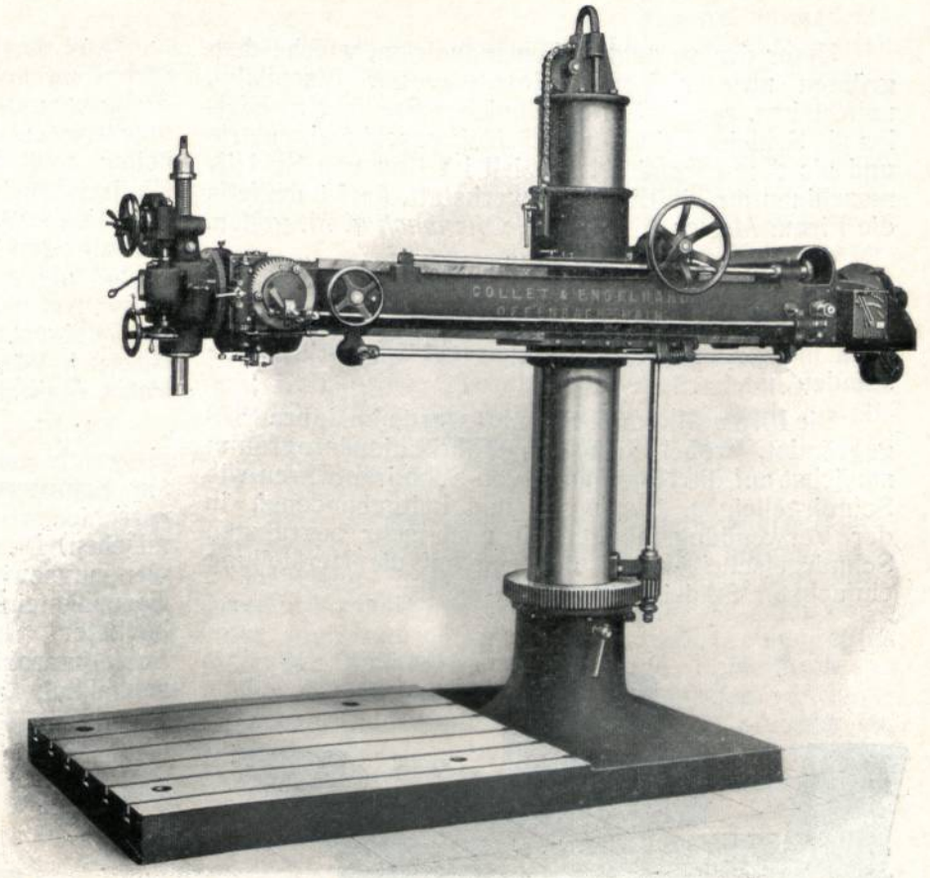
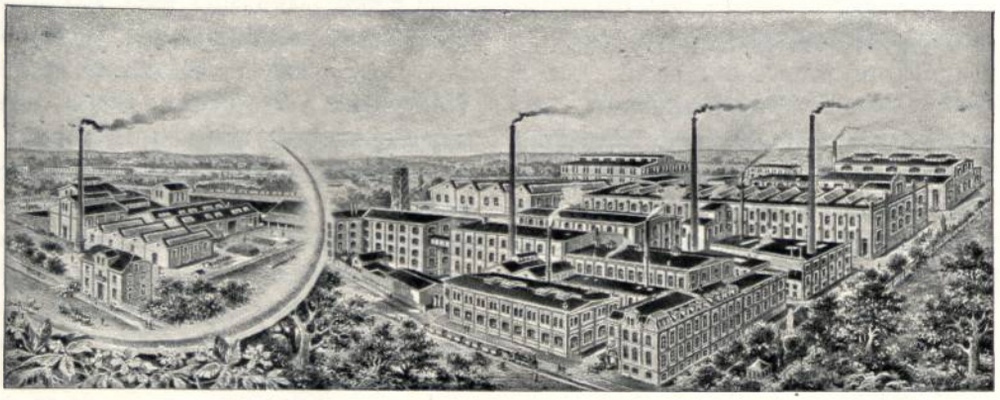


Abb. 5. Universal-Radial-Bohrmaschine.

MAYER & SCHMIDT, OFFENBACH a. M.

Zweigfabrik: Badisch-Rheinfelden.



Zweigfabrik: Badisch-Rheinfelden. Hauptfabrik: Offenbach am Main.

Fabrikareal ca. 50 000 qm. Kraftanlage ca. 3300 PS

Unter den so zahlreichen Industrien, welche dem größten unserer Verkehrsinstitute, der Eisenbahn, nahestehen, rangiert in ansehnlicher Stellung zweifellos die Schleifscheiben- und Schleifmaschinenindustrie und als deren Pioniere, speziell im Bau von Schleifmaschinen für die Eisenbahnwerkstatt, darf jedenfalls die Firma *Mayer & Schmidt, Offenbach a. M.* gelten.

Sie hat sich zur vornehmlichen Aufgabe gemacht, in den Eisenbahnwerkstätten der Schleifmaschine mehr und mehr Eingang zu verschaffen, der sie denn auch in glänzendster Weise gerecht zu werden verstanden hat.

Die Firma Mayer & Schmidt wurde im Jahre 1873 gegründet, wobei sich das Fabrikationsprogramm zunächst auf die Herstellung von Schmirgelwaren wie Schmirgelleinen, Glaspapier und kaltgebundenen, in der Verwendungsmöglichkeit noch sehr begrenzten Schmirgelscheiben und daneben auf die Herstellung einfachster Schleifböcke beschränkte.

Aus diesen bescheidenen Anfängen hat sich die Firma zu ihrer heutigen Größe und dominierenden Stellung auf dem Gebiete der gesamten Schleifindustrie entwickelt; sie beschäftigt zirka 1000 Arbeiter und Beamte, besitzt eine Zweigfabrik in Badisch-Rheinfelden, die speziell zur Erzeugung der künstlichen Schleifmittel *„Carbosilite"* (auch Silicium carbid oder Carborundum genannt) und *„Electrorubin"* als erstes und einziges Werk Deutschlands dieser Art dient, und unterhält Zweigniederlassungen unter eigener Firma in Berlin, Breslau, Solingen, Hagen i. Westf., Zürich, Manchester, Wien, Brüssel, Paris, Mailand.

Die Firma stellt heute in ihren auf das modernste eingerichteten Werkstätten künstliche **Schleifscheiben** aus **Schmirgel, Carbosilite** und **Electrorubin** in den verschiedensten (vegetabilischen, mineralischen, keramischen) Bindungsarten in einer dem jeweiligen Verwendungszwecke genau angepaßten Härte und Körnungsfeinheit, die größte Schleifeffekte mit höchster Betriebssicherheit verbinden, sowie **Schleifmaschinen** in mehr denn 500 Modellen, **ausschließlich Original-Konstruktionen** durch viele

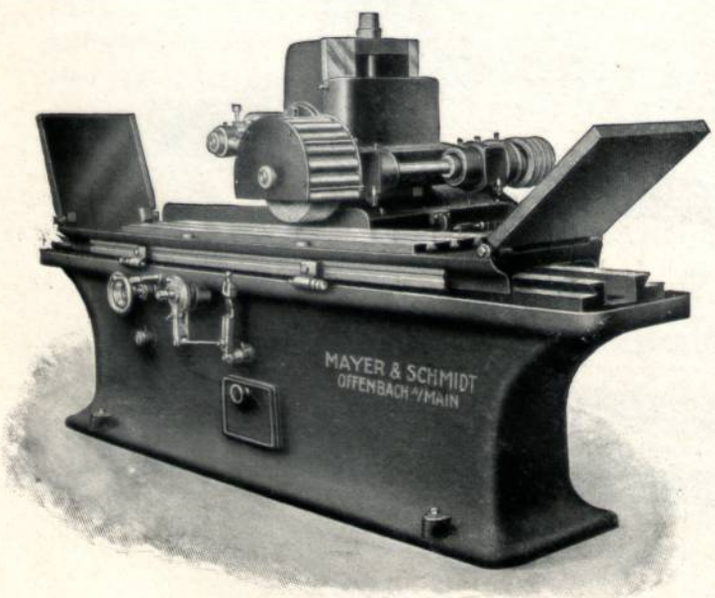


Abb. 1. Selbsttätige Flächenschleifmaschine.

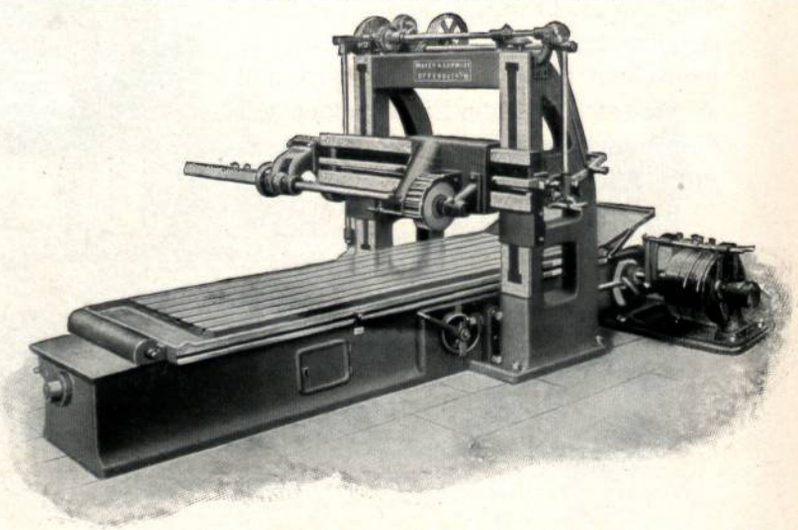


Abb. 2. Selbsttätige Flächenschleifmaschine.

D.R.P. und Auslandspatente geschützt, nach dem Toleranzlehren-System her. — Insbesondere ließ sich die Firma, wie schon oben erwähnt, in Erkenntnis eines sehr kulturfähigen Feldes die Herstellung von **Präzisionsschleifmaschinen zur Bearbeitung von Lokomotivteilen, an welche hohe Ansprüche in der Genauigkeit zu stellen sind,** angelegen sein, wie denn auch den früheren primitiven Einrichtungen und zum großen Teil von Hand in nur unzulänglicher Weise ausgeführten Berichtigungsarbeiten an Lokomotivteilen mit der Schaffung zahlreicher, bedeutsamer Neukonstruktionen in Scheifmaschinen, von denen nachstehend einige Modelle aufgeführt sind, seitens der Firma Mayer & Schmidt Abhilfe geschehen ist.

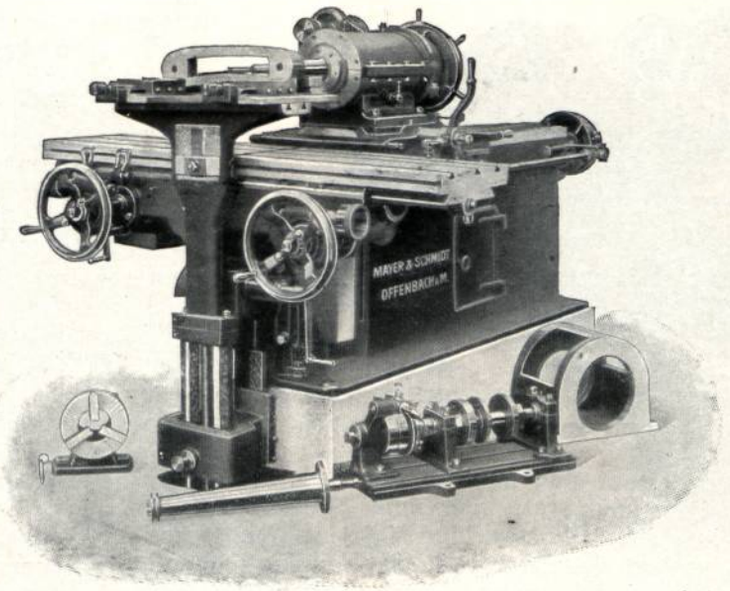


Abb. 3. Selbsttätige Präzisions-Schleifmaschine mit Planeten-Spindel für Büchsen, Bolzen, Kulissen usw.
D.-R.-Patente und Auslandspatente in fast allen Kulturstaaten.

Abb. 1 zeigt eine *selbsttätige Flächenschleifmaschine* zum Schleifen von Gleitbahnen, Gleitschuhen, Pleuelstangen, Schieberflächen und Seitenflächen an Kulissen usw., bei welcher die Bewegung des das Arbeitsstück tragenden Schlittens, die Bewegung des Schleifsupportes über die Breite des Arbeitsstückes und die Zustellung der Schmirgelscheibe gegen das Werkstück automatisch bewirkt wird. Durch das exakte Zusammenwirken dieser 3 selbsttätigen Bewegungen wird eine absolut genau geschliffene Fläche erzielt.

Eine Maschine für den gleichen Zweck läßt die Abb. 2 erkennen. — Diese Maschine hat die gleichen Bewegungsmechanismen wie erstere und unterscheidet sich im wesentlichen dadurch, daß sie als Doppelständer-Maschine ausgebildet ist und namentlich zur Bearbeitung von Flächen mit größeren Breiten Anwendung findet. Eine gewissermaßen als universelle Maschine zu bezeichnendes Modell zeigt Abb. 3.

Diese Maschine, mit einem Schleifapparat mit **patentierter Planeten-Spindel** ausgerüstet, dient zum **Innenschleifen loser Büchsen, in Gestängen eingepreßter Gewerkbüchsen, Schieberbüchsen der Heißdampf - Lokomotiven, Außenrundschleifen von Zapfen, Bolzen, Schieberringen** usw. **und Schleifen von geraden und gebogenen Kulissen.** — Alle diese Arbeiten werden *vollkommen automatisch* und mit höchster Präzision ausgeführt.

Eine besondere Kategorie unter den Präzisionsschleifmaschinen bilden die *Rundschleifmaschinen.* Man stellt an sie hohe Ansprüche einerseits in Leistung kräftiger Schrubbarbeit, andererseits in feinster Schlichtarbeit. Diesen Ansprüchen werden die Rundschleifmaschinen von Mayer & Schmidt in vollendetem Maße gerecht. Stabile Bauart bei Wahrung gefälliger Formen, gediegene, sachgemäße Durchbildung aller Einzelheiten sowie sorgfältigste Ausführung sind deren Charakteristiken.

Abb. 4 veranschaulicht eine Universal-Rundschleifmaschine für cylindrische und konische Voll- und Hohlkörper, Planflächen, Werkzeuge usw. und wird in Größen von 300 bis 2500 mm Länge, die einfachen Rundschleifmaschinen mit noch größerer, jeder gewünschten Spitzenweite gebaut. —

Abb. 5 zeigt eine schwere Rundschleifmaschine für *Kolben- und Schieberstangen* mit aufgepreßtem Kolbenkörper resp. Schieberrahmen. Die Maschinen werden bis 4000 mm Spitzenweite für Transmissions- oder Motorantrieb gebaut und derart eingerichtet, daß der außerordentlich kräftige Schleifbock an jedem Wellenende das zwischen Flanschen zentrierte Schleifrad aufnehmen kann, wodurch erreicht ist, beide Kolbenstangenenden *ohne Umdrehung* der Kolbenstange zu schleifen, oder derart eingerichtet, daß bei Vermeidung eines Umspannens des Schleif-

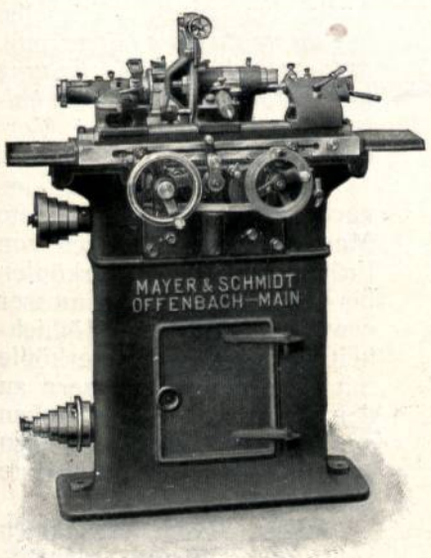


Abb. 4. Universal-Rundschleifmaschine.

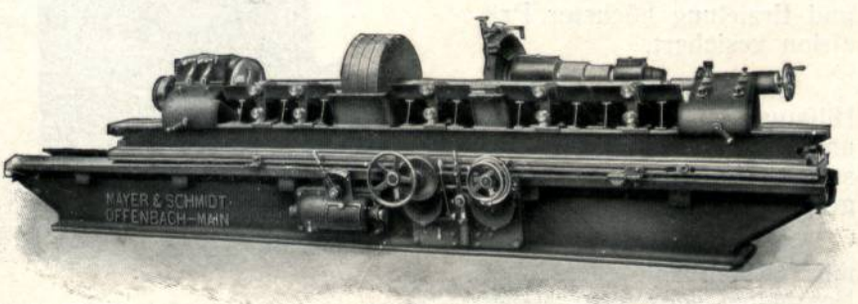


Abb. 5. Schwere Rundschleifmaschine für Kolben- und Schieberstangen.

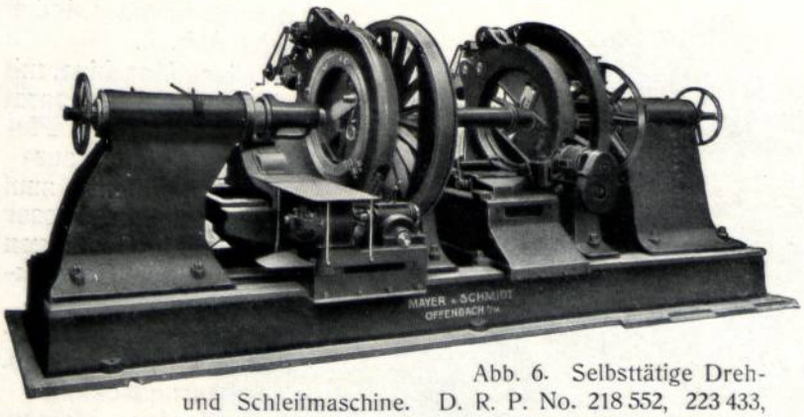


Abb. 6. Selbsttätige Dreh- und Schleifmaschine. D. R. P. No. 218 552, 223 433, D. R. M. und Auslandspatente in fast allen Kulturstaaten.

rades von einem Wellenende auf das andere einmaliges Umdrehen der Kolbenstange stattfinden muß.

Stufenrädergetriebe im Spindelkasten und im Bett der Maschine gestatten eine Regulierbarkeit der Laufgeschwindigkeiten des Werkstückes und Werkstückschlittens in weitmöglichsten Grenzen. Supportbahnen sind durch *patentamtlich geschützte* Vorrichtung gegen Schleifwasser und Schmutz wirksamst geschützt. — Auch ein Nachdrehen und Nachschleifen der Kolbenringnuten ist durch einen besonderen Apparat auf der Maschine ohne weiteres möglich.

Eine geradezu epochemachende Neuheit bot die Firma mit ihrer in Abb. 6 dargestellten selbsttätigen Dreh- und Schleifmaschine zum Drehen und Schleifen der innenliegenden Lagerstellen sowie außenliegenden Kurbelzapfen und Gegenkurbelzapfen an geraden und gekröpften Achsen der Lokomotivradsätze. — Bemerkenswert ist, daß auf dieser *einen* Maschine **sämtliche innerhalb und außerhalb der Radsterne befindlichen Lagerstellen an geraden und gekröpften Lokomotivachsen bearbeitet werden können, und zwar sowohl der zylindriche Teil als auch die Hohlkehlen.**

Die Maschine hat 1200 mm Spitzenhöhe und arbeitet mit 2 diametral angeordneten, unabhängig voneinander zu bedienenden Schleifarmen mit Schleifscheiben von 250 mm Durchmesser. Vom Schleifen kann ohne weiteres zum Drehen übergegangen werden oder umgekehrt. Auf dieser außerordentlich kräftig gebauten Bank ist ein rationelles Bearbeiten aller Lagerstellen und Erzielung höchster Präzision gesichert.

Eine weitere wichtige Hilfsmaschine für Lokomotiv- und Wagenreparaturwerkstätten ist in Abb. 7 dargestellt.

Diese Achsschenkel-Dreh- und Schleifbank dient zum Bearbeiten aller Lagerstellen an Lokomotivlauf-, Tender- und Wagenachsen einschließlich der Hohlkehlen und wird mit einem oder zwei Dreh- und Schleifsupporten ausgerüstet.

Auch der Instandhaltung der Werkzeuge ist durch Einführung leistungsfähiger, sehr präzis arbeitender Werkzeugschleifmaschinen Rechnung getragen; ist doch jedem Fachmann zur Genüge bekannt, wie wichtig beispielsweise für eine vorteilhafte Ausnützung der Bohrmaschinen und Erzielung genau gebohrter Löcher ein exakt geschliffener Spiralbohrer ist. Letzteren kann man mit Sicherheit *nur* auf einer gut arbeitenden, automatischen Spiralbohrer-Schleifmaschine erzielen.

Nachstehend in Abb. 8 abgebildete Maschine von Mayer & Schmidt erfüllt alle Forderungen, die nur an eine **erstklassige Spiralbohrer-Schleifmaschine zu stellen sind. Sie arbeitet vollkommen automatisch, spannt alle Bohrer vom kleinsten bis zum größten Durchmesser in einem Futter, rückt nach betätigtem, vorher auf genaues Maß einstellbaren Abschliff selbsttätig aus** und liefert *genau zentrisch geschliffene* Bohrer mit jedem gewünschten, einstellbaren Hinterschliff.

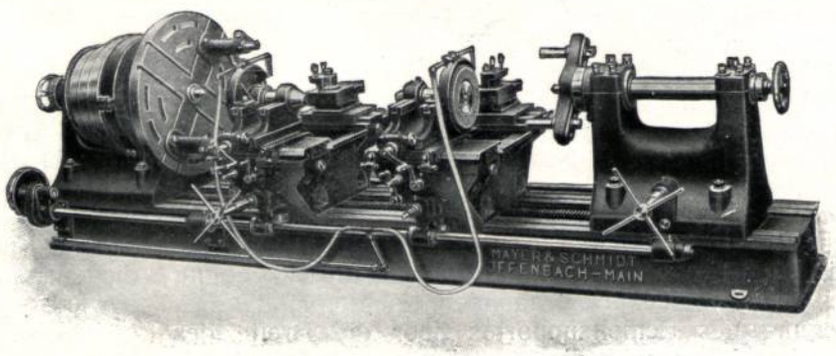


Abb. 7. Selbsttätige Dreh- und Schleifmaschine.

Zum automatischen Schleifen und Grundieren von geraden, gewundenen und hinterdrehten Walzenfräsern, konischen Scheiben-, Stirn- und Zahnradfräsern, Reibahlen und Gewindebohrern usw. dient in Abb. 9 dargestellte *vollautomatische Werkzeugschleifmaschine* (D. R. P. und Auslandspatente). Dieselbe hat *automatischen Längsgang, automatische Spiralschaltung* und *automatische Zahnschaltung* und *arbeitet* bei *Vor- und Rücklauf.*

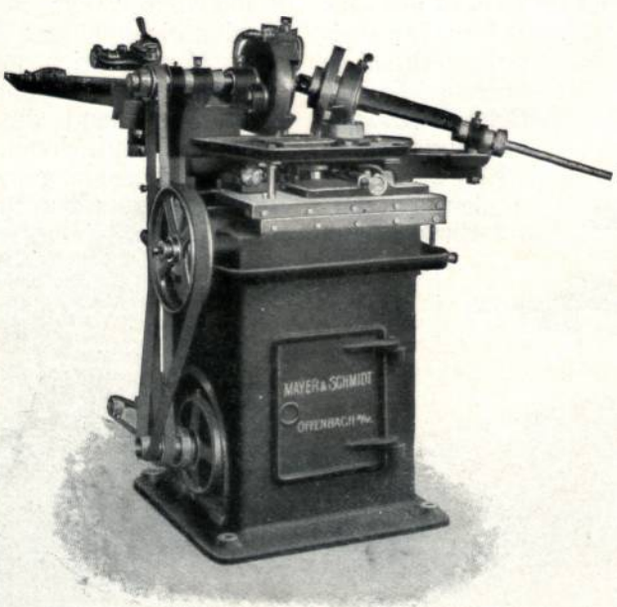


Abb. 8. Automatische Spiralbohrer-Schleifmaschine. D. R. P. No. 170 638 und Auslandspatente in fast allen Kulturstaaten.

Zum Schluß sei noch eine nach Abb. 10 abgebildete Maschine zum Schleifen von Fräsern und Messerköpfen bis 500 mm Durchmesser erwähnt. Es ist die Möglichkeit vorhanden, Messerköpfe mit eingesetzten Messern an den geraden Schneidflächen sowohl als auch an den runden Ecken aufs exakteste zu schleifen.

Außer diesen Maschinen baut die Firma Schleifmaschinen für jeden nur gewünschten Zweck. Bei vielen

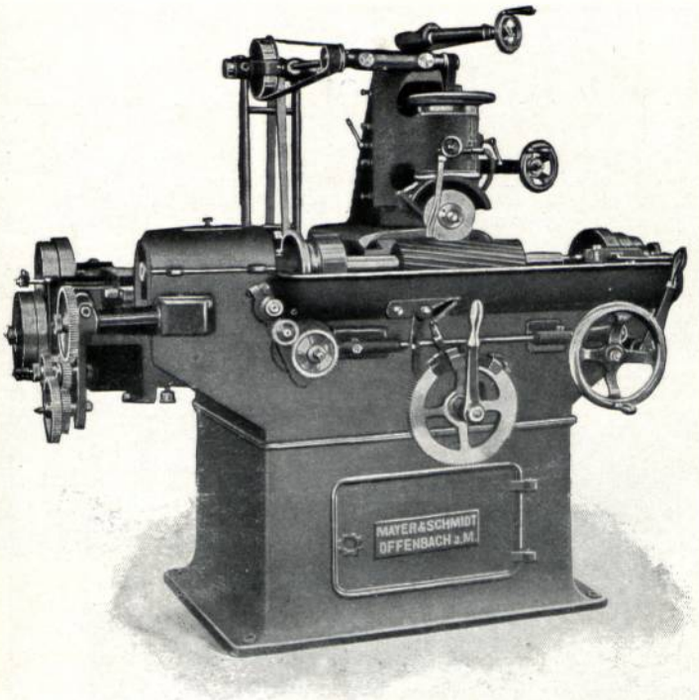


Abb. 9. Vollautomatische Werkzeugschleifmaschine D. R. P. und Auslandspatente.

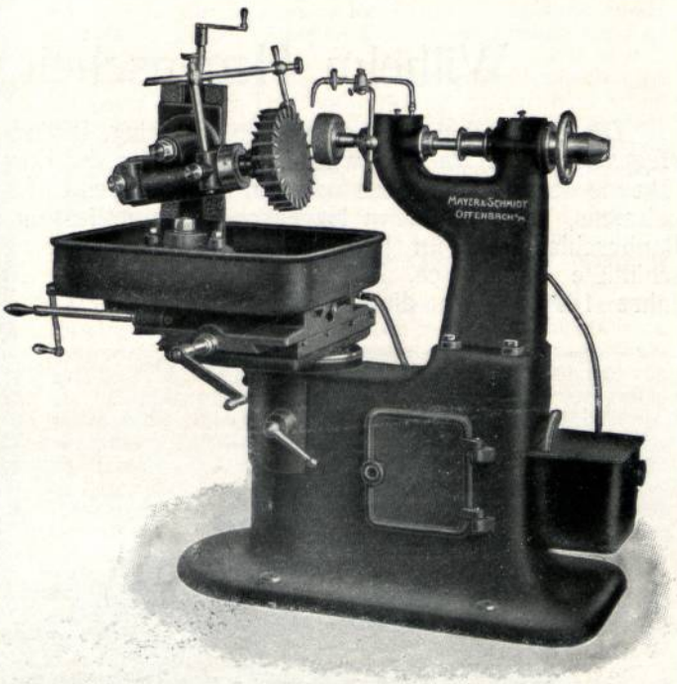


Abb. 10. Maschine zum Schleifen von Fräsern und Messerköpfen bis 500 mm Durchmesser.

derselben, namentlich bei denjenigen mit großer Schmirgelscheibe und starker Staubentwicklung beim Trockenschleifen, ist auch in hygienischer Beziehung für den die Maschine bedienenden Arbeiter mit einer der Firma Mayer & Schmidt im In- und Auslande patentierten Staubsauge-Vorrichtung ohne besondere Rohrleitung Vorzügliches geschaffen. Es wird bei diesen Maschinen der sich entwickelnde Schleifstaub durch einen an dieselben angeschlossenen Exhaustor durch die als Ansaugrohre ausgebildeten Auflagen angesaugt und nach dem Hohlraum des Ständers der Maschinen geleitet, welcher mit Koks gefüllt ist. An diesem schlägt sich der Staub nieder und nur gereinigte Luft entströmt dem Ventilator, welche direkt in den Werkstätteraum geblasen werden kann. Ableitungsrohre sind mithin überflüssig und man kann die Maschinen an jedem beliebigen Platz zur Aufstellung bringen. Bei Maschinen ohne hohle Auflagen erfolgt die Staubsaugung durch einen biegsamen Metallschlauch und Ablagerung in einen besonderen Filterkasten.

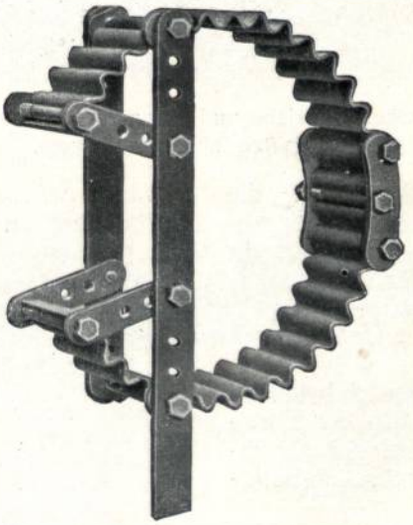


Abb. 11.
Original-Wellblechschutzhauben.

Erwähnenswert sind noch die elastischen, aus wellförmig gebogenem Flacheisen hergestellten Original-Wellblechschutzhauben für Schmirgelscheiben, System Mayer & Schmidt, nach Abb. 11. — Mit Einführung dieser nachstellbaren, absolut betriebssicheren Schutzvorrichtung war auch obige Firma bahnbrechend.

Der gute Ruf, welchen die Firma im In- und Auslande genießt und die stetig wachsende Ausdehnung des Werkes dürften das beste Zeugnis für die hervorragenden Eigenschaften aller Erzeugnisse ablegen.

Auszeichnungen der Firma:

Brüssel 1910: 3 Grands Prix.
Mailand 1906: 2 Grands Prix.
Lüttich 1902: Grand Prix.

Wilhelm Hegenscheidt G. m. b. H., Ratibor O.-S.

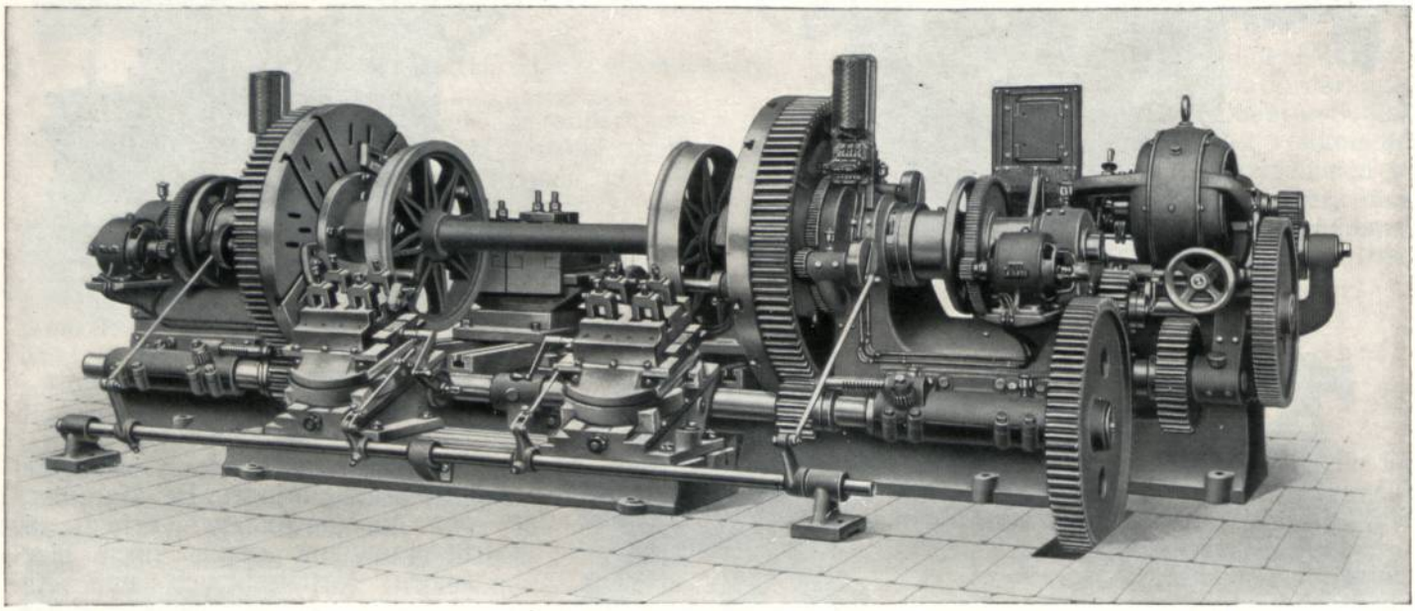
Die Gesellschaft mit beschränkter Haftung, *Wilhelm Hegenscheidt in Ratibor,* wurde zum Zwecke der Fortführung der von dem verstorbenen Gründer des Unternehmens, Herrn Wilhelm Hegenscheidt, hinterlassenen Baubeschlagfabrik im Jahre 1896 gegründet und beschäftigte damals ca. 200 Arbeiter und Beamte. Im Jahre 1899 wurde die Fabrikation von *Werkzeugmaschinen* aufgenommen und im Jahre 1907 die „Hoffnungshütte" A. Schoenawa in Ratiborhammer angekauft. In letzterem Betriebe wird eine Gießerei, ein Schweißeisen-Walzwerk, eine Fabrik für Eisenbahn-Kleineisenzeug und für Wagenachsen betrieben.

Ende des Jahres 1910 beschäftigte das Unternehmen ca. 1200 Arbeiter und Beamte.

Die *Werkzeugmaschinenfabrik* wendete sich bald dem Bau von *Werkzeugmaschinen für den Bedarf der Eisenbahnwerkstätten zu.* Es waren ihr infolge der Errichtung der großen Werkstätten in Gleiwitz so umfangreiche Aufträge, insbesondere auf Radsatzdrehbänke und Bohr- und Fräsmaschinen zugeteilt worden, und die unter besonderer Berücksichtigung des damals neu entstandenen „Schnelldrehstahles" geschaffenen Neukonstruktionen fanden solche Anerkennung bei den Eisenbahnfachleuten, daß die Firma darauf überging, sich immer mehr für die von der Eisenbahn benötigten Werkzeugmaschinen zu spezialisieren.

Zu den oben erwähnten Maschinentypen für die Gleiwitzer Werkstätten traten bald *Drehbänke aller Art,* insbesondere Ovaldrehbänke für die Herstellung von Kolbenringen und Lukenverschlüssen, *Bandagendrehbänke* (vertikale und horizontale), *ganzuniversale Hinterdrehbänke* zur Herstellung von Werkzeugen aller Art und für kleinere Ovalarbeiten, ferner *Spezialmaschinen zur Bearbeitung der Stangenlager und Achslager,* eine Reihe *Spezialbohrmaschinen* und *Spezialfräsmaschinen* in horizontaler und vertikaler Anordnung, ein- und mehrspindlig, ferner *Hobelmaschinen, Weichenzungenhobelmaschinen, Shapingmaschinen, Spezialmaschinen zum Ausstoßen der Keillöcher in Zughaken, Muffen, Stangen* und *Überwurfhaken* nach patentiertem Verfahren, *Gewindeschneidmaschinen* für Schrauben, Bolzen, Muttern und für Kupplungsspindeln usw.

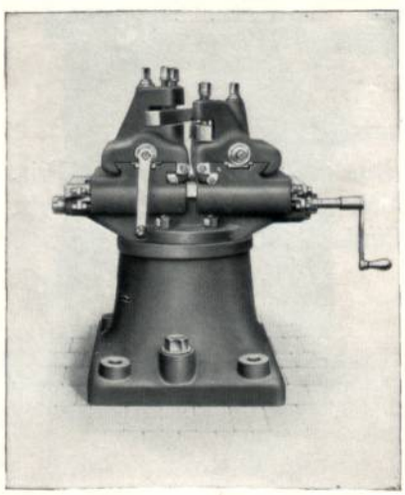
Der wichtigste Teil der Fabrikation besteht gegenwärtig im Bau von *Radsatzdrehbänken,* der sich insbesondere, seit die Firma die Alleinlizenz auf den *Hochleistungs-Schablonensupport System „Klehe-Müller"* erworben hat, in stetig steigender Entwicklung befindet.



Wagenradsatz-Schnelldrehbank mit elektrischem Antriebe und automatischer, elektrischer, selbstzentrierender Einspannung der Radsätze in den Schenkeln.

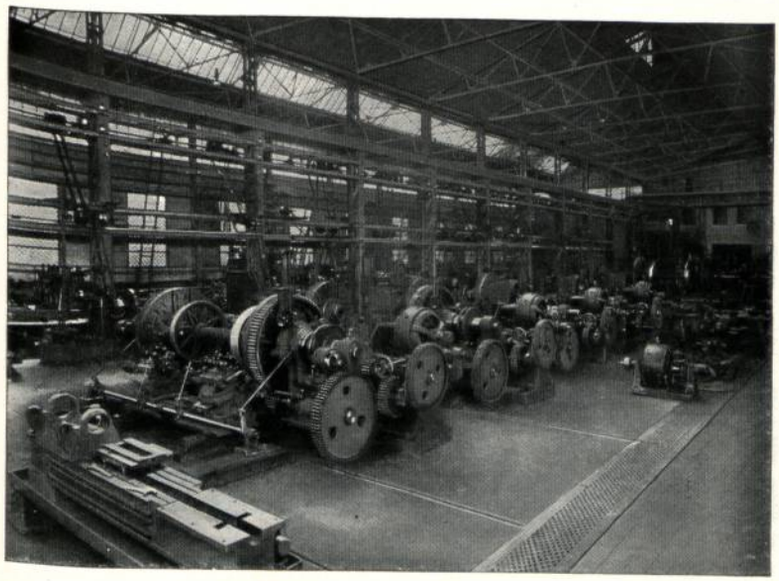
Die vorerwähnten neuen Schablonensupporte sind *Rollenschablonensupporte* und geben selbst bei stärkster Spanabnahme (bis zu 15 mm) noch ein absolut genaues Profil.

Dieser Effekt wird dadurch erzielt, daß die *gleitende Reibung* in der Kurve, die bei anderen Systemen so störend wirkt, in *rollende Reibung* umgewandelt wird. Es wird dazu ein System von *Rollen* angewendet, die in der Schablone laufen. Eine Rolle steckt auf einem Zapfen des geschalteten Schneckenrades, die andere auf dem Zapfen des Werkzeugsupportes. Der Zwischenraum ist durch Füllrollen ausgefüllt. Es treten bei der Bewegungsübertragung Tangential-Komponenten entlang der Kurve auf, die vielfach größer sind, als die senkrechten Komponenten, multipliziert mit dem Reibungskoeffizienten. Infolge dessen bewegt sich der den Werkzeugsupport betätigende Zapfen spielend leicht die Kurve entlang. Es tritt ein ähnlicher Vorgang auf, wie bei der Bewegung einer Flüssigkeit in einem gekrümmten Rohre.



Hochleistungs-Rollen-Schablonensupport System „Klehe-Müller".

Es wurden mit diesen Supporten auf einer von der Firma Hegenscheidt gelieferten Wagenradsatzdrehbank von 670 mm Spitzenhöhe in der Eisenbahnwerkstätte Lauban bis zu *26* Radsätze in 9stündiger Arbeitszeit gedreht. Leistungen bis 20 Wagenradsätze in 9 Stunden werden selbst bei hartgebremsten Material jederzeit vorgeführt. Voraussetzung hierfür ist natürlich, daß die Bank selbst eine derartige Leistung hergibt, und daß sie für rasche und absolut zentrische Einspannung konstruiert ist.



Radsatzbänke auf dem Probierfelde.

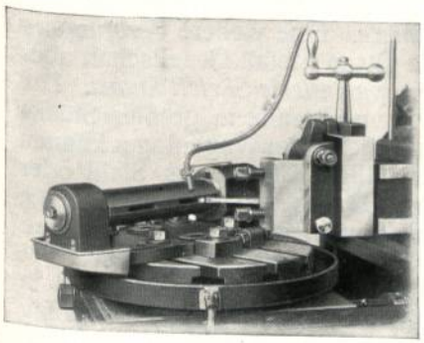
Diese Maschine eignet sich ganz besonders zum Ausarbeiten der durchgehenden Keillöcher in Zughaken, runde und ovale Muffen, Stangen und Überwurfhaken und arbeitet nach einem neuen Prinzip.

An einem Ende des auszuarbeitenden Keilloches ist ein Loch gebohrt. Das Stoßwerkzeug beginnt seine Arbeit am anderen Ende des Keilloches. Es bewegt sich anfangs parallel zum Werkstück, da sich letzteres während der Arbeit um den Anfangspunkt dreht, so werden keilförmige Späne ausgestoßen. Der Hub des Werkzeuges nimmt während der Arbeit um die jeweilige Verlängerung der Radien zu. Am Ende des Vorganges steht das Werkstück senkrecht zur Anfangsstellung. Das Keilloch kann auf der Maschine auch konisch hergestellt werden.

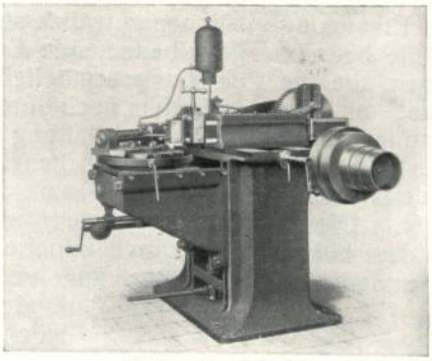
Die auf der Maschine geleistete Arbeit ist enorm. Es wird beispielsweise ein Keilloch in einen Zughaken in ca. *4 Minuten* gestoßen. Das verwendete Stoßwerkzeug ist sehr kräftig, billig, einfach zu schleifen und hält sehr lange vor.

Die bisherige Methode, Keillöcher auf der Langlochfräsmaschine auszuarbeiten, braucht die vielfache Zeit und außerdem sind die Werkzeugsunterhaltungskosten infolge der fortwährenden Fräserbrüche und des Fräserersatzes unvergleichlich höhere. Die Maschine ist, da sie infolge ihrer großen Leistung in Eisenbahnwerkstätten nicht dauernd beschäftigt werden kann, so gebaut, daß sie ohne weiteres auch für alle gewöhnlichen Hobelarbeiten als Shapingmaschine verwendet werden kann.

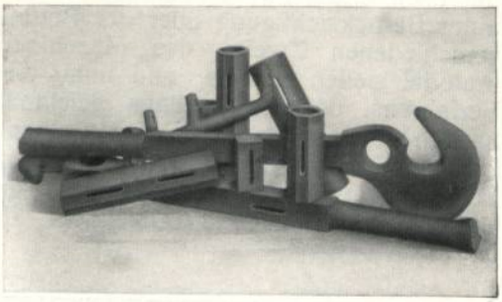
Untenstehend eine Zusammenstellung von anderen Maschinen, welche die Firma für Eisenbahnwerkstätten baut.



Ansicht des Arbeitsvorganges beim Keillochstoßen.



Patent-Keillochstoßmaschine kombiniert mit Shapingmaschine.

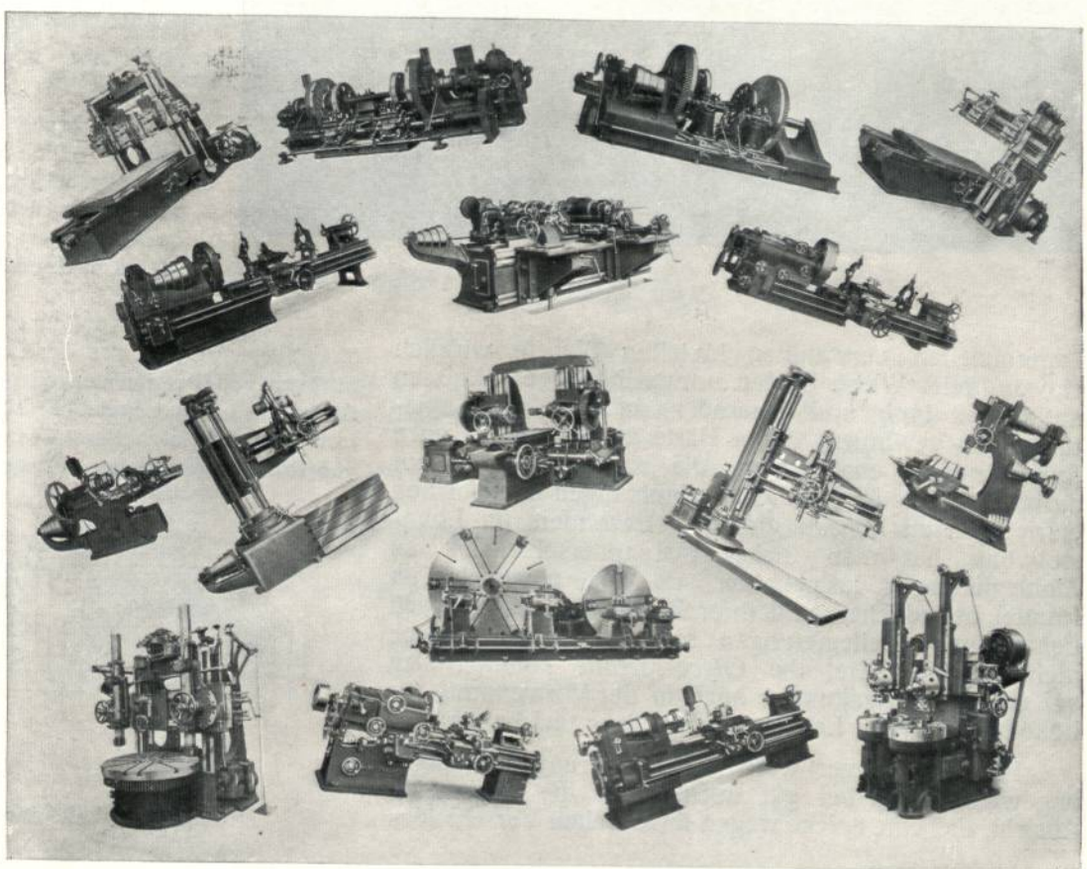


Auf der Patent-Keillochstoßmaschine bearbeitete Werkstücke.

Bei den Wagenradsatzdrehbänken der Firma Hegenscheidt werden die Achsen in ihren Schenkeln mittels konischer Büchsen eingespannt. Die Einspannung erfolgt *automatisch* und zwar bei elektrisch angetriebenen Bänken durch kleine Motoren, bei Maschinen mit Riemenantrieb durch Treibräder. Anschläge sorgen dafür, daß jeder Radsatz die genau gleiche Stellung zu den Messern erhält, damit die Supporte nicht verschoben und die Messer nicht für jeden Radsatz besonders eingestellt werden müssen. Es werden bei guten Hebezeugen nur insgesamt ca. zwei Minuten für die Einspannung eines Radsatzes benötigt.

Der Antrieb der Bank ist sehr kräftig gewählt (normal 24 PS.) und erfolgt entweder durch regulierbaren Motor oder durch Einzelscheibe, kombiniert mit Geschwindigkeitswechsel im Räderkasten.

Eine andere interessante und gegenüber den bisher angewendeten Methoden mit sehr großem Vorteil arbeitende Maschine ist die von der Firma gebaute *Keillochstoßmaschine (D. R. P. No. 119 440).*



Zusammenstellung anderer div. Maschinen für Eisenbahnwerkstätten.

GLYCO
Metall Gesellschaft G. m. b. H.
Wiesbaden.

Es ist eine erweisbare, jedoch noch nicht allen Ingenieuren genügend bekannte Tatsache, daß Legierungen zum Auskleiden von Lagern, die sich auf Blei aufbauen, im allgemeinen die günstigsten Reibungskoeffizienten haben, so daß die Anwendung eines solchen Lagermetalles geeigneter Zusammensetzung einen wirksamen Schutz gegen das Heißlaufen eines Lagers bedeutet. Eingehende Untersuchungen, die in erster Linie auf Versuche des bekannten englischen Metallurgen J. E. Stead aufbauten, waren die Aufgabe der Glyco Metall Gesellschaft, die seit 14 Jahren die Erzeugung der nach dieser Firma benannten Lagermetalle betreibt unter Berücksichtigung aller der Bedingungen, die die verschiedenen Zweige des Maschinenbaues an ihr Material stellen müssen, und unter Anwendung eines Verfahrens, das ein durchaus gleichmäßiges und auch nach häufigerer Verwendung desselben Materials vollkommen zuverlässiges Metall gewährleistet. Dieses Legierungsverfahren ermöglicht es, trotz des hohen spezifischen Gewichtes gegenüber den andern zu

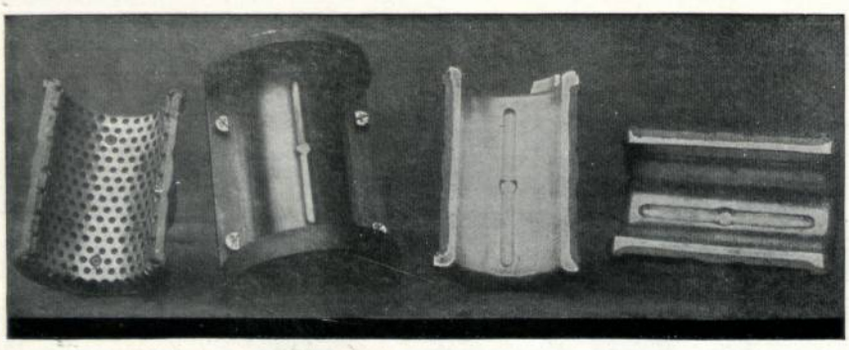


Abb. 1. Glyco Skelettlager.

Lagermetallen verwandten Metallen Blei in wirklich einwandfreier Weise in den notwendigen Verhältnissen mit diesen innig und dauernd zu mischen und Legierungen zu gewinnen, deren Härte und Festigkeit allen Anforderungen entsprechen, die man bis dahin nur durch Anwendung einer hoch zinnhaltigen Komposition befriedigen zu können glaubte. Besonders im Lokomotivbau hat man bisher fast unterschiedslos an Zinnlegierungen festgehalten, da die allgemein im Handel befindlichen und ihrer Zusammensetzung nach bekannteren Bleilegierungen sich für diesen Zweck nicht eignen. Erst die *Glyco-Metalle* konnten sich bei einigen Verwaltungen auch in der Verwendung für Lokomotiven jeder Leistung durchsetzen und behaupten.

Für Wagenlager werden Bleilegierungen häufiger angewandt. Hierbei gilt noch meist die allgemeine Ansicht, daß eine solche wegen ihres hohen Verschleißes für Hauptbahnen unzweckmäßig sei. Jedoch mit den normalen mit *Glyco Metall* ausgekleideten Lagerschalen von D-Wagen sind aber ohne jegliche Erneuerung Laufzeiten von mehr als 210000 km erzielt worden, so daß man dieser Legierung im vorliegenden Falle die Güte einer Zinnlegierung zugestehen muß, trotz der auch in der Literatur schon von Fachleuten zum Ausdruck gebrachten gegenteiligen Ansicht.

Die Verwendung solch hoch bleihaltiger Legierungen anstatt der im Marktwert sehr unbeständigen Zinnkompositionen gewährleistet einer Bahnverwaltung naturgemäß ganz bedeutende *Ersparnisse*. Eine weitere *Verbilligung der Lager* ermöglicht die Glyco Metall Gesellschaft aber außerdem noch durch ihre *patentierte Skelettbauart*. Die in der Beschaffung teuren und gerade in größter Stückzahl erforderlichen Rotgußschalen der Wagenlager können bei dieser Bauart durch billige Körper aus Stahl oder Gußeisen ersetzt werden. Durch versenkte Schrauben oder durch unmittelbares Angießen wird mit diesen ein gelochtes und verzinntes Flußeisenblech sicher verbunden, das dem Glyco Metalleinguß in jedem Punkt die denkbar beste Befestigung gibt. Denn es tritt außer der metallischen Befestigung durch die Verzinnung auch eine mechanische durch die regelmäßige und enge Lochung des Bleches ein, viel besser und gleichmäßiger, als durch eine noch so sorgfältige Ausführung von Schwalbenschwanznuten erreicht wird.

Abbildung 1 zeigt den Werdegang eines solchen gußeisernen Glyco-Skelett-Lagers — die rohe Schale mit angegossenem verzinnten Skelett, die Gießform, aus der gleich die fertige Lauffläche hervorgeht, den rohen Ausguß eines Lagers nach entfernter Gießform und das lauffertige Lager —.

Abbildung 2 gibt die Schnitte durch ein Skelettlager wieder, das der Lagerschale für einteilige Achsbuchsen von Personenwagen (preußischer Bauart) entspricht. Auch diese Lagerschale hat sich im Betrieb vollauf bewährt, trotzdem die Beschaffungskosten wenig mehr als die Hälfte von Rotgußlagerschalen betragen.

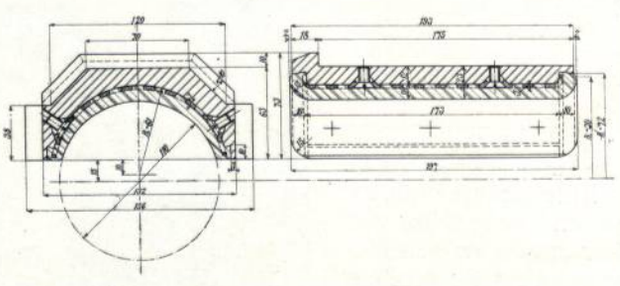


Abb. 2. Schnitt durch ein Skelettlager.

Elfte Gruppe.

Herstellung von Beleuchtungs- und Heizungs-Einrichtungen u. Bedarf.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Deutsche Blaugasgesellschaft, Augsburg-Oberhausen	590
L. A. Riedinger, Maschinen- und Bronzewarenfabrik A.-G., Augsburg	591—592
Deutsche Hill-Licht-Gesellschaft m. b. H., Berlin	593
Richard Feuer & Comp., Berlin	594
Gesellschaft für Beleuchtungs- und Heizwesen „Mars" m. b. H., Berlin	595
Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung m. b. H., Berlin	596
Rudolf Langhans & Co., Dauerglühkörper-Fabrik, Berlin	597
Otto Müller A.-G., Berlin	598—599
Julius Pintsch, A.-G., Berlin	600—609
Carl Francke, Bremen	610
Rhenania Glühlicht-Compagnie, Cöln	611
Continental-Licht- und Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.	612
Freiberger Chemische Werke, Freiberg	613
Fritz Kaeferle, Hannover	614—616

Außerdem:

	Seite
Waggonfabrik A.-G., Rastatt	*293—294*
Westinghouse Eisenbahnbremsen-Gesellschaft, Hannover	*317—319*
P. Suckow & Comp., Maschinenfabrik, Breslau	330
F. F. A. Schulze, Metallwarenfabrik, Berlin	*354—357*
Gebr. Körting, A.-G., Körtingsdorf bei Hannover	*362*

Deutsche Blaugasgesellschaft m. b. H. in Augsburg.

Gerade auf dem beleuchtungstechnischen Gebiete in seiner Gesamtheit sind im Bahnbetriebe die Verhältnisse durch die Zerstreutheit der einzelnen kleineren Beleuchtungsobjekte allgemein recht schwierig gelagert. Eine große Anzahl von Personenwagen, die auf Zweiglinien und Nebenbahnen verkehren, können von den Gaskompressionsanstalten nicht mit Gas versorgt werden. Außerdem ist die weitaus größte Anzahl von Stationen nicht von der Ausdehnung, daß sich für sie der Betrieb eines bahneigenen Elektrizitätswerkes rentieren könnte. In allen diesen Fällen sah man sich bisher gezwungen, von den verschiedensten Beleuchtungsarten Gebrauch zu machen. Petroleumdochtlampen, Petroleum- und Spiritus-Glühlicht, Azetylen- und Luftgas müssen zur Verwendung herangezogen werden und man darf wohl sagen, daß sie bei den hohen Anforderungen, die sonst an die betriebstechnischen Einrichtungen gestellt werden müssen, vielfach nur als ein Notbehelf zu betrachten sind, ganz abgesehen davon, daß sich aus dieser Verschiedenartigkeit der Einrichtungen hinsichtlich der Bedienung und Betriebssicherheit leicht Schwierigkeiten ergeben.

Wohl bedient man sich vielfach der Gaskesselwagen, um das Beleuchtungsgas auch auf solchen Stationen, die keine eigene Gaserzeugungs- und Kompressionsanlage besitzen, in die Waggonkessel überfüllen zu können. Jedoch blieb dieses Verfahren bisher stets nur auf bestimmte Fälle beschränkt und die Schwierigkeiten und Kosten des Transports ließen seine Anwendung auch für die Gasversorgung der Stationen ganz ausgeschlossen erscheinen.

Die Vorteile, die dieses System der Gasfernversorgung gerade für den Bahnbetrieb bieten würde, sind so in die Augen springend, daß sich eine Erörterung derselben erübrigt. Überall, auch auf der kleinsten Station, wäre man in die Lage versetzt, sich die Annehmlichkeiten der Verwendung eines gebrauchsfertigen Leuchtgases zu Nutze zu machen, während die Erzeugung desselben an einen oder wenige Zentralpunkte verlegt werden könnte, so daß für die Gestehungskosten die günstigen Verhältnisse des Großbetriebs in Betracht kämen. Die oft versuchte Verwirklichung dieser Idee in obengedachtem Umfang scheiterte bisher stets noch an den Schwierigkeiten des Versandes. Mit der *Erfindung des flüssigen Blaugases,* welche vom Jahre 1903 datiert, waren diese Schwierigkeiten behoben. Die Fabrikation dieses nach seinem Erfinder, dem Chemiker Herrmann Blau, benannten Gases hat unterdessen so bedeutungsvolle Fortschritte gemacht, daß die Gestehungskosten dieses Gases, auf gleichen Heizwert bezogen, denen des gewöhnlichen Ölgases nahezu gleich sind. Dieser Umstand und die leichte Transportabilität des Blaugases läßt es in der Tat dazu berufen erscheinen, im Beleuchtungswesen der Bahnen eine durchgreifende Reform und Vereinheitlichung herbeizuführen.

Als Ausgangsmaterial für die Blaugaserzeugung dienen dieselben Mineralöle wie für die Ölgaserzeugung. Ebenso können die für Ölgaserzeugung vorhandenen Einrichtungen für die Blaugasfabrikation Verwendung finden, wenn die Gaskompressionsanlagen durch die für Blaugasverflüssigung erforderlichen Teile ergänzt werden. Bedingung ist, daß das für Blaugasfabrikation bestimmte Ölgas bei niedrigeren Gasungstemperaturen erzeugt wird, als das normale Ölgas. Die Deutsche Blaugas-Gesellschaft m. b. H. übernimmt die Einrichtung vollständiger Blaugaserzeugungsanlagen nach den neuesten Erfahrungen.

Was die relative Eignung des Blaugases für den Versand anbetrifft, so verhalten sich die Gewichte der zur Beförderung der verschiedenen Gase notwendigen Behälter, auf gleiche Wärmemengen bezogen, wie folgt:

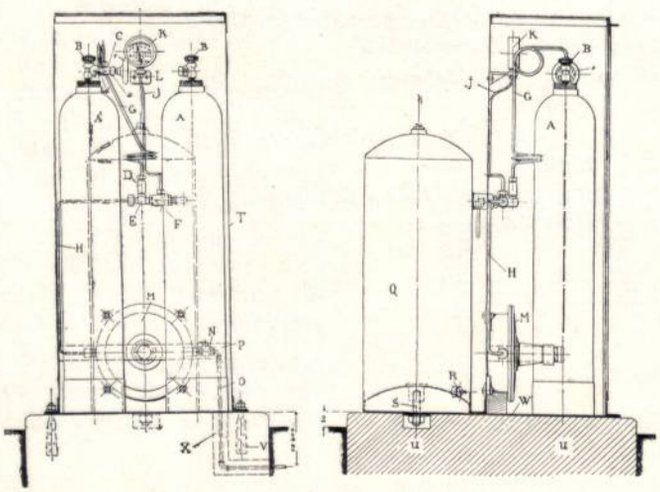
	Gasart:		
	Blaugas	Ölgas	
Kompressionsdruck in Atmosphären	50	100	10
Gewichtsverhältnisse .	1,0	7,2	13,1

In ähnlichem Verhältnis wie die Versandgewichte stehen auch die Kosten der Verfrachtung der verschiedenen Gase und der Verzinsung und Amortisation der für den Versand notwendigen Druckbehälter.

An der Verwendungsstelle wird das Blaugas wie das komprimierte Ölgas in Kessel eingefüllt und von dort durch einen Druckregler in die Gasverteilungsleitung unter gleichmäßigem Verbrauchsdruck übergeführt. Bei stationären Anlagen ist die Anordnung der Apparatur so vorgesehen, daß die Gasversandflaschen in einem Blechgehäuse untergebracht werden, in welchem auch Druckregler, Manometer usw. eingebaut sind. Das Gehäuse ist mit dem Kessel auf einer Grundplatte festgeschraubt, die ihrerseits wieder auf einem Betonfundament verankert wird. Kesselgröße, Anzahl der Druckregler und Abmessungen des in dem Gehäuse für die Reservegasflaschen verfügbaren Raumes richten sich nach der von der Apparatur verlangten Leistung.

Für Waggonbeleuchtung mittels Blaugas werden die gleichen Einrichtungen wie für Ölgas verwendet. Entsprechend dem höheren spezifischen Gewicht des Blaugases werden die Düsenöffnungen der Glühlichtbrenner etwas verengert.

Bahnverwaltungen, die keine eigene Gaserzeugungsanlage besitzen, können das Gas in Deutschland von der *Deutschen Blaugasgesellschaft m. b. H. in Augsburg,* in Ungarn von der „Cseppfolyos-Gasgyar“ in Czinkota bei Budapest, in Rumänien von der „Fabrica Romana Blaugaz“ in Bukarest beziehen. Die Errichtung weiterer privater Fabriken ist bereits beschlossen für Österreich, Dänemark, Schweden und Norwegen.



Blaugas-Apparat für stationäre Beleuchtungsanlagen.

L. A. RIEDINGER

Maschinen- und Bronzewarenfabrik A.-G.,

AUGSBURG.

Das von *Ludwig August Riedinger* im Jahre 1854 als Privatunternehmen gegründete Etablissement ging im Jahre 1887 an die nunmehrige Aktiengesellschaft über und hat sich bereits von den Anfängen der Gaserzeugungsindustrie mit der Herstellung und Verwertung der verschiedensten Gasbeleuchtungseinrichtungen beschäftigt. Mit der Aufnahme dieser Beleuchtungsart im Eisenbahnbetriebe, besonders für die Beleuchtung der Wagen ist für das Unternehmen auch auf diesem Gebiete reichliche, fruchtbringende Arbeit erwachsen, da fast das ganze bayerische Wagenmaterial mit Beleuchtung Riedingerscher Bauart für Ölgas eingerichtet wurde, welchen Lieferungen sich die Erstellung ganzer Ölgasanlagen auf den Bahnhöfen anschloß. Bei der Einführung der Mischgasbeleuchtung war das Werk gleichfalls hervorragend tätig und ist heute wieder in großem Umfange damit beschäftigt, neben der Ausrüstung neuer Wagen, vorhandene Waggonbeleuchtungseinrichtungen älterer Bauart auf moderne Gasglühlichtbeleuchtung umzuändern. Die Notwendigkeit der Versorgung kleinerer Knotenpunkte ohne eigene Ölgasanstalten mit dem nötigen Beleuchtungsmaterial führte auch zum Bau der bekannten Gasreservoirwagen, in welchen das zur Verwendung kommende Ölgas auf höheren Druck komprimiert den kleineren Verbrauchsstellen zugeführt wird. Unsere Abbildung zeigt einen solchen Wagen, wie er, abgesehen von kleinen Detailänderungen für verschiedene Bahnverwaltungen in gleicher Bauart und großer Zahl zur Ablieferung gelangte (Abb. 1).

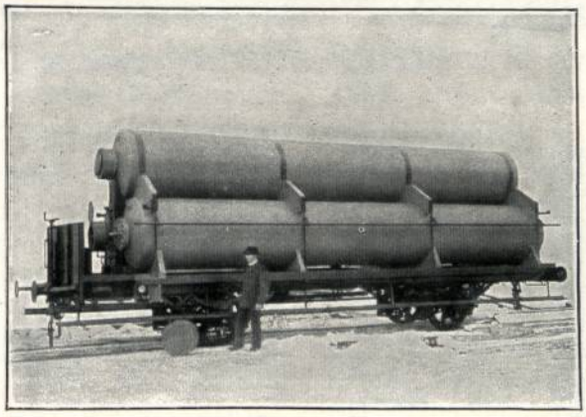


Abb. 1. Gasreservoirwagen.

An das Unternehmen gliederte sich im Laufe der Jahre eine vollständige Maschinenwerkstätte an, welche infolge der geographischen Lage genötigt war, ihr Hauptaugenmerk auf die Herstellung von Präzisionsmaschinen zu legen. Als solche wurde sofort nach seiner Durchbildung für den praktischen Dauerbetrieb der Rohölmotor nach „System Diesel" erkannt und die Fabrikation dieser Maschinen aufgenommen. Die Forderung von Bahnverwaltungen nach billigen und doch reichlichen Lichtquellen für die Beleuchtung der Betriebsanlagen führte bald zur Verwendung solcher Motoren als Antriebsmaschinen der elektrischen Aggregate für die Bahnhofsbeleuchtung und zeigt unsere Abb. 2 eine elektrische Zentrale mit Dieselmotorantrieb, wie sie für solche Zwecke in Frage kommen würde. Die mit den Motoren direkt gekuppelten Dynamomaschinen liefern infolge Vermeidung jedweder Übersetzungsverluste und durch die Möglichkeit auch billigste, sonst nicht verwertbare Brennmaterialien zu verarbeiten, Strom von einer Wohlfeilheit, wie dies bei kleineren Zentralen durch Dampfantrieb nicht zu erreichen wäre; stellen sich doch die Kosten für die Pferdekraftstunde für solche Maschinen auf ca. $^1/_4$ bis 2 Pf. je nach Größe und örtlicher Lage.

Die Verwaltung der bayerischen Staatsbahnen hat sich diese Erkenntnis frühzeitig zunutze gemacht und sind die Anlagen in Wiesau sowie in Freilassing in Oberbayern mit Rohölmotoren L. A. Riedinger „System Diesel" ausgerüstet worden, wobei in jedem Werke für den dauernden Betrieb 120 HP. zur Verfügung stehen.

Auch auf einem anderen Gebiete ist die Firma Riedinger in enge Berührung mit dem Verkehrswesen getreten durch ihre altbewährten Kältemaschinenanlagen nach dem Kohlensäurekompressionssystem, die bereits für die verschiedensten Bahnhofrestaurationen geliefert wurden. Unsere Abb. 3 zeigt den Kühlraum der Bahnhofsrestauration Bregenz zur Aufbewahrung von Fleisch und ähnlicher Waren, und kann aus dieser Abbildung deutlich die Einrichtung der Kühlrohrsysteme entnommen werden. Diese Systeme, entweder für Salzwasserzirkulation oder direkte Verdampfung der flüssigen Kohlensäure eingerichtet, gestatten es, diese Räume ganz nach Belieben auf jede gewünschte Temperatur über oder unter 0° zu halten und bewirken durch den Niederschlag der Luftfeuchtigkeit an den kalten Metallflächen nicht nur eine intensive Kühlung, sondern auch

eine energische Trocknung der Raumluft, so daß für eine längere Konservierung leicht verderblicher Waren die denkbar günstigsten Bedingungen geschaffen werden. Speziell diese Anlage ist noch besonders interessant durch die beschränkten Kellerräumlichkeiten, in welchen die Maschine unterzubringen war. Es gibt uns hiervon Abb. 4 eine Vorstellung, in welcher rechterhand noch ein Teil des liegenden, am Kondensatorkasten aufgebauten Kompressor zu sehen ist, von dem zum links stehenden Verdampfer und Solekühler die betreffenden Rohrleitungen hinüberführen. Zwischen beiden ist im Hintergrunde die mit Transmissionsantrieb versehene Salzwasserzirkulationspumpe angeordnet, welcher die Aufgabe zufällt, die gekühlte Sole nach den Systemen der einzelnen Kühlräume zu fördern. Durch den Einbau kleiner, aus verbleitem Eisenblech hergestellter Eisformen in das kalte Salzwasserbad des Verdampfers kann neben der Raumkühlung auch die Herstellung von Kunsteis aus vollständig einwandfreiem Trinkwasser für Restaurations- und Genußzwecke erreicht werden, welcher Vorteil besonders dort hoch anzuschlagen ist, wo Kunsteis gar nicht oder nur zu sehr hohen Preisen erhalten werden kann. Daß tatsächlich ein Bedürfnis für derartige Anlagen speziell auf großen Bahnhöfen gegeben ist, zeigt die verhältnismäßig große Zahl dieser von der Firma Riedinger bereits ausgeführten Anlagen, unter denen nur Bregenz, Bozen, Franzensfeste, Kufstein, Linz, Salzburg und Spittal-Millstättersee genannt sein sollen.

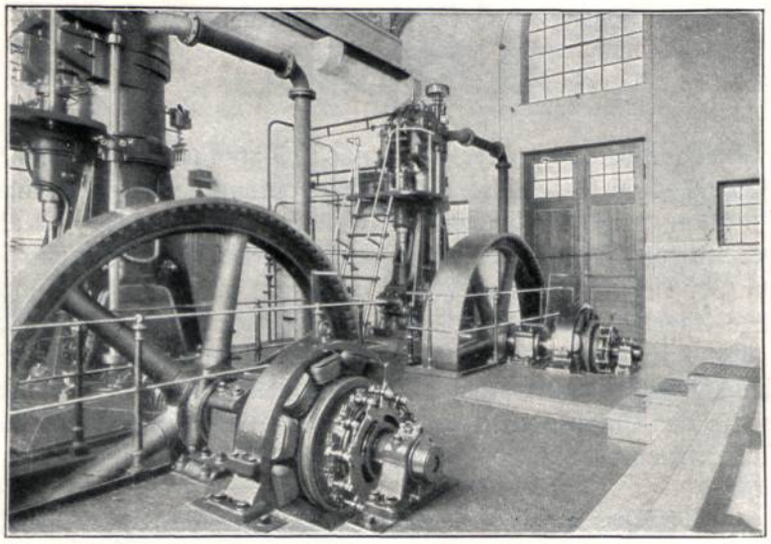


Abb. 2. Elektrische Zentrale mit Dieselmotorantrieb.

Wie die Firma durch ihre Gaserzeugungs- und Verwertungsanlagen dazu geführt wurde, eine große Anzahl von Wagen für den Biertransport mit ihren Heizungsvorrichtungen auszurüsten, welche hauptsächlich in der Münchener Brauindustrie Verwendung finden und die im Winter die Einhaltung einer bestimmten, nicht zu unterschreitenden Temperatur des Wageninnern ermöglichen, so ist auf der anderen Seite die Firma infolge ihrer großen Erfahrungen im Bau der verschiedensten Kälteanlagen dauernd damit beschäftigt, für die maschinelle Kühlung von Eisenbahnwagen zum Transport leicht verderblicher Waren ein wirklich zweckmäßiges und einfaches System auszuarbeiten, welches sowohl allen Anforderungen der Kältetechnik, als auch des Eisenbahnbetriebes entspricht.



Abb. 3. Kühlraum (Kühlrohrsystem).

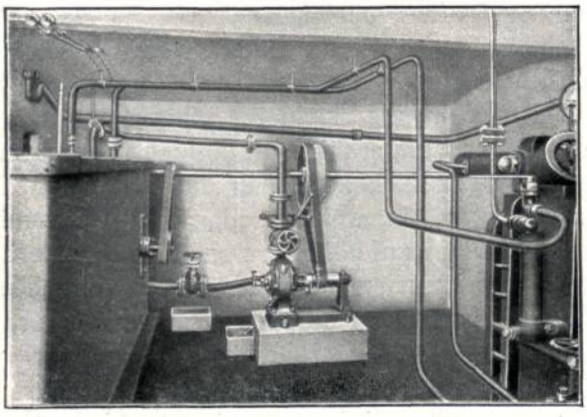


Abb. 4. Maschinenanlage für den Kühlraum.

Eisenbahn-Glühkörper.



Hill's Waggon-Glühkörper.

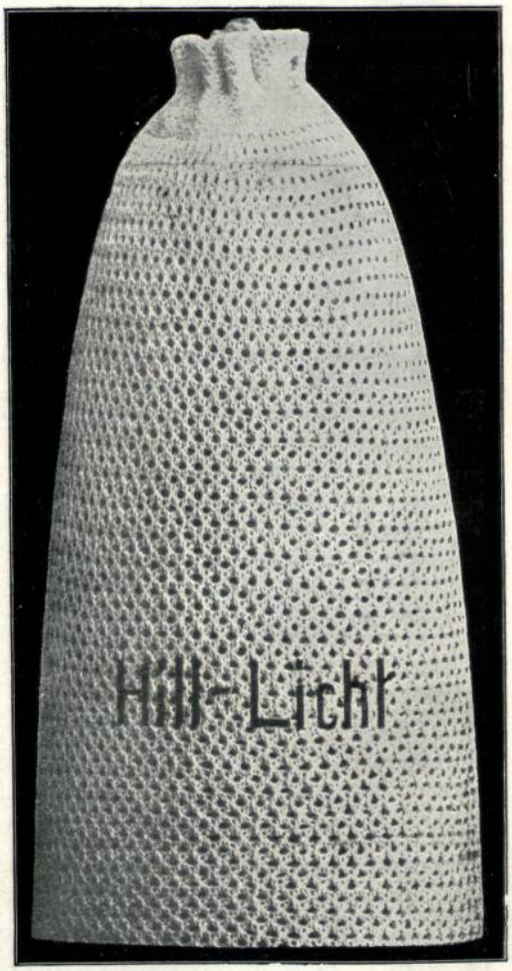
Wenn auf irgend einem Gebiete menschlicher Tätigkeit die Nacht zum Tage gemacht werden muß, so ist es bei der Eisenbahn der Fall. Je vielgestaltiger sich ihr Betrieb entwickelt, je intensiver die Ausnutzung der Anlagen und des Materials, je ausgedehnter die Anwendung selbsttätiger Betriebsmittel, je feiner deren Mechanismus, um so größer wird naturgemäß auch die Bedeutung einer künstlichen Eisenbahn-Beleuchtung von möglichster Vollkommenheit. Die deutschen Bahnverwaltungen sind sich dessen von jeher bewußt gewesen, aber in früheren Zeiten mußte man sich vielfach aus Sparsamkeitsrücksichten bescheiden und konnte nicht immer das Beste anwenden, was die Technik jeweilig bot. Heute begegnen wir bei der Eisenbahn den neuesten und für ihre besonderen Zwecke geeignetsten Beleuchtungseinrichtungen aller Systeme. Dabei bedient man sich auf Grund der eingehendsten Studien und langjähriger Erfahrungen in hervorragendem Maße des *Strumpf-Glühlichts,* sei es in Außenlaternen (Gas-, Petroleum-, Spiritus- usw.), in Innenräumen oder in Personenwagen. Von größter Wichtigkeit ist dabei die Qualität der Glühstrümpfe. Insbesondere das Petroleum-Druck-Licht für Außenbeleuchtung und die Waggonbeleuchtung mit nach unten brennendem Glühkörper (Invert-Licht) konnten erst zu ausgedehnter Verwendung gelangen, nachdem Glühstrümpfe zur Verfügung standen, welche den höchsten Anforderungen an Stoß- und Wetterfestigkeit, Leuchtkraft und Ökonomie genügten.



Hill-Glühkörper (Normalgröße) für Gas, Gasolin, Öl etc.

Unter denjenigen Glühstrumpf-Marken, welche dies zu leisten vermögen, stehen an erster Stelle die jedem Fachmann seit vielen Jahren bekannten *Hill-Glühkörper,* welche in Deutschland von der *Deutschen Hill-Licht-Gesellschaft G. m. b. H., Berlin SW., Alexandrinenstraße 11,* vertrieben werden.

Es ist eigentlich überflüssig, zum Lobe der *Hill-Glühkörper,* welche unbestritten als *erste Marke der Welt* gelten, etwas zu sagen. Die Hill-Gesellschaft ist seit vielen Jahren Lieferantin der Königlich preußischen und der anderen deutschen Staatsbahnen, sowie der größten Eisenbahnverwaltungen des europäischen und außereuropäischen Auslandes. Ihre Glühkörper für Personenwagen und für Außenlampen mit hoher Lichtstärke sind das Ergebnis jahrelanger Studien und Versuche und dürfen als das Non plus ultra auf diesem Gebiete bezeichnet werden.



Hill's Spezial-Glühkörper *für Bahnhof-Beleuchtung* mittels Petroleum-Starklicht.

Bedeutende Fortschritte in der Glühstrumpf-Industrie.

Es hat sich kaum eine der modernen Industrien so rasch von den kleinsten Anfängen zu beträchtlicher Bedeutung entwickelt, wie die Gas-Beleuchtungs-Industrie. In allen Branchen derselben sind in wenigen Jahren bedeutende Werke entstanden und in jeder einzelnen dieser Branche nimmt die deutsche Industrie eine führende Stellung ein.



Abb. 3. Waggonglühkörper „Autoform" weich.



Abb. 1. Fabrikansicht.



Abb. 4. Waggonglühkörper „Autoform" schellackiert.

Insbesondere hat dies Bezug auf die Fabrikation von Beleuchtungs-Material für den Eisenbahnbetrieb. Hier ist in erster Linie die *Waggon-Beleuchtung* zu nennen, welche bisher in keinem Lande in solch durchgreifender Weise reformiert wurde, wie in Deutschland. Es ist dies zurückzuführen außer auf die Rührigkeit der Brennerfabriken, auf die hohe Stufe, auf welcher die Glühstrumpffabrikation in Deutschland seit Jahren steht.

Als größte und führende Fabrik der Branche nicht allein Deutschlands sondern überhaupt der Welt, ist die Firma: *Richard Feuer & Co., Gesellschaft für Gasglühlicht-Industrie in Berlin* zu nennen, welche es im Laufe von ca. 12 Jahren verstanden hat, von den allerkleinsten Anfängen ihren Betrieb zu dem ersten der Branche zu entwickeln.

Die Abbildung des Fabrik-Komplexes (Abb. 1), welche wir hier wiedergeben, sowie die graphische Darstellung der Umsatz-Ziffern (Abb. 2) in Stück Glühkörpern ausgedrückt, sind die besten Dokumente für die beispiellose Stellung dieses Welthauses.

Diese Firma hat, die Tragweite der Umwälzung in der Waggonbeleuchtung erkennend, von Anfang an diesem Spezialgebiet ihre besondere Aufmerksamkeit zugewandt, und fabriziert dieselbe *Waggon-Glühkörper* für die verschiedenen Gasarten passend in hervorragender Qualität. Sie liefert dieselben in *weichem, nicht schellackiertem* Zustande (Abb. 3) Marke *„Autoform"* (gesetzlich geschützt) sowohl als auch in *schellackiertem* Zustande (Abb. 4). Beide Ausführungen werden sowohl in Ramie als auch Kunstseide angefertigt. Der weiche Körper hat gewisse Vorteile für sich. Speziell ist ein Zerbrechen des Glühkörpers ehe er gebrauchsfertig auf dem Brenner sitzt, so gut wie unmöglich, dagegen haben die schellackierten Glühkörper gewisse andere Vorzüge, welche dieser letzteren Form des Glühkörpers bisher im allgemeinen Gebrauch den Vorzug verschafft haben. Näheres hierüber mitzuteilen ist genannte Firma jederzeit bereit.

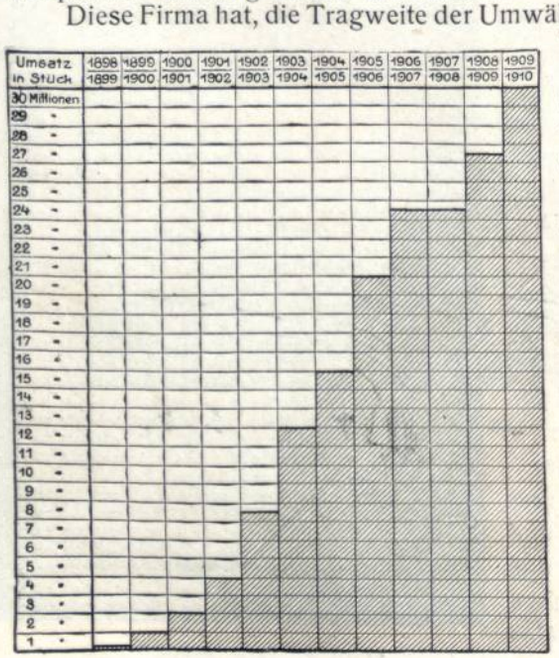


Abb. 2. Umsätze in Glühkörpern.

Der *Kunstseide*-Glühkörper hat dem *Ramie*-Glühkörper gegenüber gewisse Vorteile, insofern, als der Kunstseidefaden im Vergleich zum Ramiefaden sich aus viel gleichmäßigeren, längeren und kräftigeren Fasern zusammensetzt. Die Zusammenhangsfähigkeit der Asche eines Kunstseidestrumpfes ist aus diesem Grunde eine höhere und die Haltbarkeit des Strumpfes infolgedessen eine größere.

Eine ganz besondere Spezialität genannter Firma ist noch die Herstellung von Glühkörpern aus Spezial-Gewebe (Marke „D/P") für *Petroleum und Spiritus-Drucklicht-Lampen,* wie solche zur Beleuchtung von Bahnkörpern und Stationen, auf denen Gas und Elektrizität nicht vorhanden ist, Verwendung finden, also für die bekannten Petroleum- und Spiritus-Lampen mit künstlichem sowohl als natürlichem Druck wie: Keros, Lux, Washington, Aladin etc. Eine verkleinerte Abbildung eines Glühstrumpfes, das hierfür besonders geeignete „D/P" Gewebe darstellend, bringen wir in Abb. 5.

Außer diesen Spezial-Artikeln fabrizieren Richard Feuer & Co., *Glühkörper für alle Gasarten sowie für alle Zwecke.*

Der Ruf dieses Welthauses und die beispiellose Entwicklung desselben in ververhältnismäßig kurzer Zeit sind jedenfalls bemerkenswert. Es ist eine Besichtigung der umfangreichen Werke, sowie der damit verbundenen Laboratorien, welche für theoretische und praktische Versuche und Verbesserungen mustergültig eingerichtet sind, für jeden Interessenten empfehlenswert.

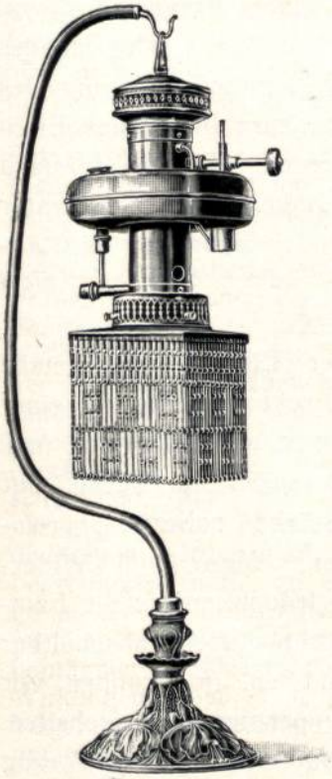


Abb. 5. Marke D/P für Petroleum und Spiritus-Drucklicht.

Ein neues Licht durch neue Errungenschaften in der Beleuchtung mit flüssigen Brennstoffen.

Bei der hohen Entwicklung der Beleuchtungs-Industrie während der letzten Jahre ist es nicht mehr zu verwundern, daß sie die enormen Schwierigkeiten überwand, welche ihr bei der Konstruktion einer einwandfreien Lampe für flüssige Brennstoffe, speziell *Spiritus* und *Petroleum,* entgegentraten.

Die Mängel der bisherigen Systeme, wie Verkohlen der Dochte, Aufpumpen des für die Funktion erforderlichen Druckes usw. und komplizierte Bedienungsart, welche stets ein besonders geschultes Personal verlangte, sind bei den hier dargestellten Lampen vollkommen vermieden.

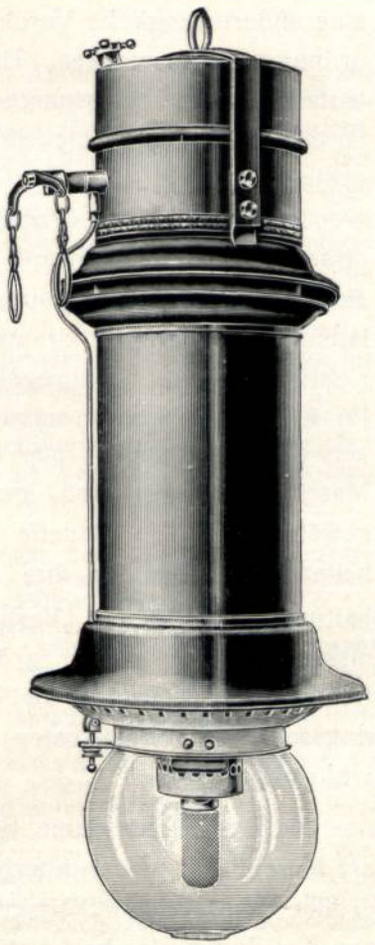


Durch einen genialen und dabei äußerst einfachen Apparat erzeugt diese Lampe sich ihren Druck selbst, auch ist es durch diese Anordnung unmöglich, daß ein höherer Druck, als zur Funktion der Lampe notwendig ist, auftritt, und mithin ist die Explosionsgefahr gleich Null geworden.

Diese Lampen zeichnen sich nicht nur durch ihre zuverlässige Funktion, sondern auch durch eine den modernen Ansprüchen vollauf genügende Form aus.

Die Lampen werden sowohl für Innen- als auch für Außenbeleuchtung hergestellt, und zwar die Petroleumlampen für Leuchtstärken von 500 HK. und 1000 HK., die Spirituslampen für Leuchtstärken von 60 bis 500 HK. Beide sind Invertlampen, sie geben ein nach unten schattenfreies Licht, und ist es bei dem großen Gebiet der Anwendung von bedeutendem Interesse, daß die Lampen sturm- und regensicher sind, sodaß sie überall Verwendung finden können.

Dadurch, daß diese neuen Lampen keinerlei Nebenanlagen und Nebenapparate benötigen, vor allem dadurch, daß sie bedeutend ökonomischer als alle anderen Beleuchtungsarten sind, speziell gegenüber Gas und Elektrizität, und dadurch, daß sie sich auch durch eine außerordentlich leichte Handhabung auszeichnen, wird diese neueste Errungenschaft der Beleuchtungstechnik von vielen sicher mit Freuden begrüßt werden.



Die Brennstoffkosten bei Petroleumlampen von 500 HK. und Stunde stellen sich auf zirka 3,5 Pf., während die Spirituslampe für je 100 HK. und Stunde zirka 3 Pf. beansprucht.

Von bedeutendem Interesse dürfte es noch sein, daß die Spirituslampe mit nur einem Handgriff in Betrieb gesetzt wird und nicht wie früher mit Kännchen, Flaschen usw. gearbeitet werden muß. Die Lampe schafft sich nämlich beim Öffnen des Ventils selbsttätig das zum Anheizen erforderliche Quantum Spiritus herbei.

Die ***Gesellschaft für Beleuchtungs- und Heizwesen „Mars“ m. b. H., Berlin SO. 26, Reichenberger-Straße 156,*** welche diese Lampen herstellt und vertreibt, steht jedem Interessenten mit näheren Auskünften und Prospekten gern zu Diensten. Auch ist diese Gesellschaft gern bereit, Probebeleuchtungen zur Verfügung zu stellen.

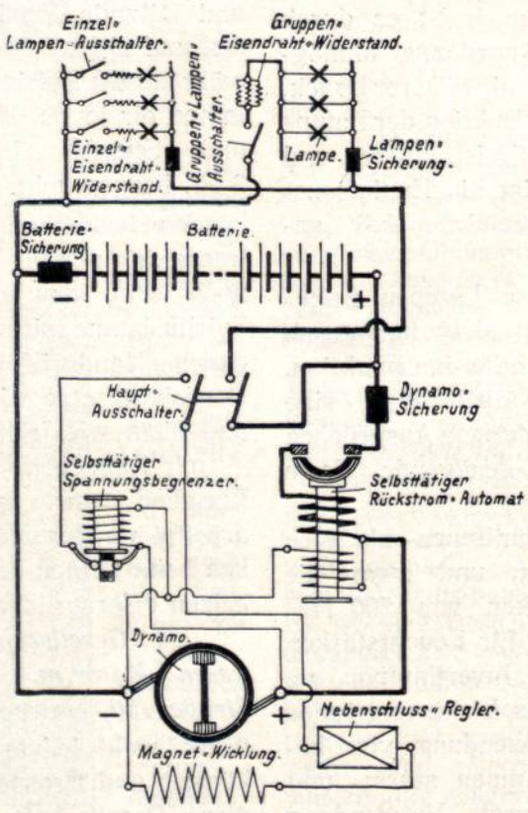
Elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung

nach der Bauart der

Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung m. b. H. in Berlin.

Das in Kapitel 8 erwähnte elektrische Zugbeleuchtungs-System, Bauart G. E. Z., mit dem sämtliche Schlafwagen, eine Anzahl Personenwagen und mehrere Salonwagen der preußischen Staatsbahn, sowie eine große Anzahl von Wagen in- und ausländischer Verwaltungen ausgerüstet sind, ist derart eingerichtet, daß bewegliche Regelungsapparate von der Verwendung ausgeschlossen sind. Hierdurch ist eine außerordentliche Vereinfachung der ganzen Anordnung erzielt worden. Die Einrichtung entspricht trotzdem allen Forderungen und Bedingungen, die an eine elektrische Beleuchtung für Eisenbahnwagen gestellt werden. Es wird nur *eine* Batterie verwendet, obgleich bekanntlich die Spannungsverhältnisse der Batterie während der Ladung andere sind, als während der Entladung. Jede schädliche Überladung der Batterie ist ausgeschlossen. Die Einrichtung ist ohne Nachregelung durch das Personal für alle Betriebsverhältnisse und alle Zuggattungen verwendbar, sofern nur die Maschinenleistung groß genug gewählt ist. Die Batterie arbeitet unter den für ihre Erhaltung günstigsten Verhältnissen, es sind mithin größte Lebensdauer derselben und geringste Unterhaltungskosten gewährleistet.

Die Dynamomaschine, Bauart Rosenberg, liefert innerhalb großer Geschwindigkeitsgrenzen des Zuges gleiche Leistung und trotz wechselnder Fahrtrichtung stets Strom in gleicher Richtung. Auf dem Anker, der nur eine einzige Wicklung und nur einen einzigen Kollektor hat, sich auch sonst von einem gewöhnlichen Dynamoanker nicht unterscheidet, befinden sich 2 Bürstenpaare, von denen das eine Bürstenpaar in sich kurzgeschlossen ist, während der Nutzstrom von dem anderen Bürstenpaar, das sich unter dem Magneten befindet, abgegeben wird.



Schaltungsschema der elektrischen Beleuchtungseinrichtung eines Eisenbahnwagens, Bauart G. E. Z.

Den wesentlichen Bestandteil des Systems bilden die Eisendrahtwiderstände, die die Spannungsänderungen der Maschine und Batterie derart ausgleichen, daß solche an den Lampen nicht bemerkbar werden. Diese Eisendrahtwiderstände haben die Form einer Glühlampe. An Stelle des Leuchtfadens befindet sich jedoch in der Glasglocke ein durch einen Stützdraht gehaltener, feiner, spiralförmig gebogener Eisendraht in einer Atmosphäre von Wasserstoff. Die Wirksamkeit dieses Widerstandes beruht auf der starken Widerstandsänderung des Eisens bei Wärmeänderung, kurz bevor das Eisen anfängt rotglühend zu werden. Der Widerstand des Eisens wächst in der Nähe dieser Temperatur so stark, daß trotz steigender Spannung ein Ansteigen des Stromes nicht eintritt.

Der Eisendrahtwiderstand wird direkt in Reihe mit einer Glühlampe geschaltet und muß mit derselben in bezug auf Stromstärke nahezu übereinstimmen. Man kann Widerstände jedoch, sofern die Lampen nicht einzeln abschaltbar sein müssen, in Gruppen vor den Lampenstromkreis schalten. Der außerordentliche Vorzug der Eisendrahtwiderstände besteht darin, daß sie gestatten, die Batterien während der Beleuchtungszeit zu laden, ohne daß besondere Regelungsapparate für die Gleichhaltung der Spannung vorgesehen werden.

Beistehende Figur stellt das Schaltungsschema der Beleuchtungseinrichtung dar.

Dauer-Glühkörper, Patente R. Langhans.



Abb. 1.

Im Wettbewerb der Beleuchtung der Personenwagen, wenn hier von dem elektrischen Licht abgesehen wird, stehen nur noch zurzeit die beiden Richtungen des hängenden Gasglühlichtes in bezug auf die Glühkörper, nachdem sich aus technischen Gründen das stehende Licht nicht einzubürgern vermochte. Während das Bestreben der Fabrikanten von bereits fertig geformten, gleichzeitig gehärteten und mit Kollodium-Schutzschicht versehener Glühkörper mit wachsenden Erfolgen darauf gerichtet ist, die Fabrikation ohne Einbuße an Licht beziehungsweise Ökonomie so auszugestalten, daß die Körper befähigt sind, bei sachgemäßer Behandlung und Montierung in den Brennern, den fortwährenden heftigen stoßartigen Erschütterungen erfolgreich für lange Betriebszeiten zu widerstehen — — suchen die Fabrikanten der in neuerer Zeit mit in Verwendung gekommener sogenannter autoformer Invertglühkörper, das sind imprägnierte, getrocknete Garnstrümpfe — *eine Zwischenstufe der Fabrikation obiger Glühkörper darstellend* — — welche am Brenner seitens der Konsumenten zunächst durch Entzündung derselben verascht werden, und deren Formung und Härtung der verhältnismäßig druck- und temperaturschwachen, also für diesen Prozeß wenig geeigneten Nutzflamme desselben überlassen werden muß, ihrerseits Verbesserungen darin zu schaffen. Ein großer Übelstand aller halbfertiger, d. h. nur imprägnierter Garnstrümpfe ist auch der, daß die imprägnierten Salze auf die Cellulose eine arg zerstörende Wirkung ausüben, d. h. praktisch genommen, die Aufbewahrungszeit derartiger Glühkörper (halbfertig) kann nur eine sehr beschränkte sein.

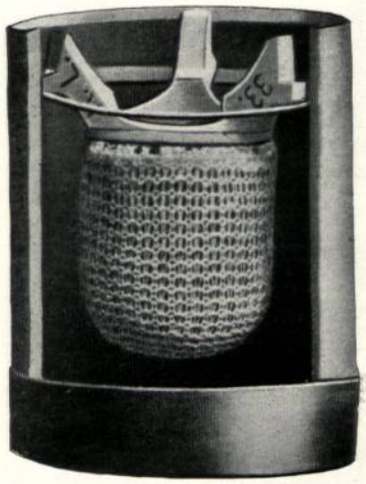


Abb. 2.

Ein fernerer bisher unbehobener Übelstand solcher Autoformer-Glühkörper ist der, daß beim Veraschen eine starke Rauchentwicklung, mit sauren Dämpfen vermischt, entsteht (Zersetzungsprodukte der salpetersauren Salze) die die inneren Metallteile, speziell die empfindlichen Düsen verschmutzen und anätzen.

Vom technisch wissenschaftlich und praktischen Standpunkt betrachtet zeigen die nach ersteren Erzeugungsverfahren gebrauchsfertig hergestellten Körper in die Augen springende Vorzüge.

Im Gegensatz zu der langsamen Erhärtung und dem Formbeständigwerden der sogenannten Autoform-Glühkörper werden durch die Spezialbrenner und dem ganzen damit vorgenommenen eigenartigen Härtungs - Glühprozeß, wobei der Glühkörper vollständig in all seiner Glühfläche gleichmäßig zur Schweißtemperatur der Erdoxyde gebracht, wird unter gleichzeitig aufblasender Formung durch die auch in mechanischer Beziehung große Energie der Preßgasflamme ein Körper erzeugt, der allen billigen Anforderungen in bezug auf genaue, der Flammentype angepaßte faltenlose Formfestigkeit und gleichmäßiger Lichtstrahlung entspricht. Ferner wird die besonders gefährliche Stelle, wo der Glühkörper seinen Sitz auf dem aus keramischen Massen hergestellten Ringe hat, durch die nur unter Anwendung von Preßgas ermöglichte Glühhärtung auch von *außen her* einzig hoch gesichert. Die anfänglich bestandenen Schwierigkeiten geeigneter Kollodiumüberzüge für die Versandfähigkeit der Waggonglühkörper sind dank eingehender praktischer Studien gehoben worden. In gleicher Weise ist die Verpackungsfrage in einwandfreier Weise gelöst worden.



Abb. 3.

Die nach dem Imprägnationspatenten von *Rudolf Langhans* seitens unserer Dauerglühkörper - Fabrik *Rudolf Langhans & Co.* zu *Berlin* gefertigten Waggonglühkörper, die nach einem Geheimverfahren unter Verwendung von eigenartigen Abbrennmaschinen geglühhärtet werden, weisen eine ganz hervorragende spezifische Festigkeit und Haltbarkeit im ganzen Skelett, besonders auch an der empfindlichsten Stelle am Ringe auf, die von keinem anderen Fabrikat erreicht wird. Die gleichmäßige Güte wird durch die gerade von uns hervorragend geübte sorgfältige chemische Untersuchung und Auslesen der Rohstoffe, welche in der Fabrikation Verwendung finden, ferner durch die eigenartige Reinigung des Rohgewebes (Gestrickes) gewährleistet. Dies bezieht sich auch auf die zur Verwendung gelangende Kollodiumflüssigkeit (Tauchfluid).

Zur Prüfung dieses haben wir eine einzig dastehende auf wissenschaftlicher Basis stehende Untersuchungsmethode herausgefunden, die innerhalb weniger Minuten einwandsfrei die Feststellung gestattet, ob das Kollodium für den beabsichtigten Zweck, den Körper versandfähig zu machen, ohne die so äußerst subtile Struktur seiner Masse zu gefährden gebrauchsfähig ist.

Es ist ferner von uns ein Grundsatz, nur gut ausgesuchte, fehlerfreie Körper die zahlreichen Kontrollen passieren zu lassen, ehe sie in den Verkehr gelangen. Dementsprechend verfügen wir über viele amtliche Anerkennungen der Leistungsfähigkeit und Güte unserer Fabrikate.

Vorstehende Abbildungen veranschaulichen die 3 Waggonglühkörpertypen 16, 24 und 33 Liter, wovon letztere in der Verpackung zur Abbildung gebracht ist.

OTTO MÜLLER, Aktiengesellschaft, BERLIN

Fabrik für Petroleum- und Gasglühlicht-Brenner und Lampen.

Keroslampen. — Saxonialampen. — Kometlampen.

Es bedarf keiner weiteren Erläuterung, daß eine allen Bedürfnissen entsprechende, gute und dabei wirtschaftlich arbeitende Beleuchtung für jeden Bahnhof hinsichtlich der glatten Abwicklung des Personen-, Rangier- und Ladeverkehrs Lebensfrage ist. Die größte Wichtigkeit beansprucht die Außenbeleuchtung und kommt es nicht nur darauf an, wie bei der einfachen Straßenbeleuchtung von Städten Verkehrswege durch einzelne Lichtpunkte zu kennzeichnen, sondern darauf, auf einer mehr oder weniger größeren Grundfläche eine gleichmäßige Helligkeit zu erzeugen. Von besonderer Bedeutung ist die Bedingung, die Lichtpunkte so hoch über Schienenoberkante anzuordnen, daß sie mit ihrer größeren Intensität die Signallichter nicht ertöten bezw. das Auge des Lokomotivführers blenden und keine zu großen Schlagschatten nahestehender Fahrzeuge ergeben. Hieraus folgt, daß sich die Lampe für Bahnhofs-Außenbeleuchtung zur Hochmastlampe mit sehr starker Leuchtkraft entwickeln mußte. Im Zeitalter der Petroleumlampe konnte diese Aufgabe nicht erfüllt werden und man erinnert sich aus früheren Zeiten des Eindrucks, den größere Gleisanlagen bei Nacht machten. Jede Nacht mit klarem Mondschein wurde da vom Betriebspersonal freudig begrüßt und ihr gleichmäßiges disperses Licht schien den Lichttechnikern

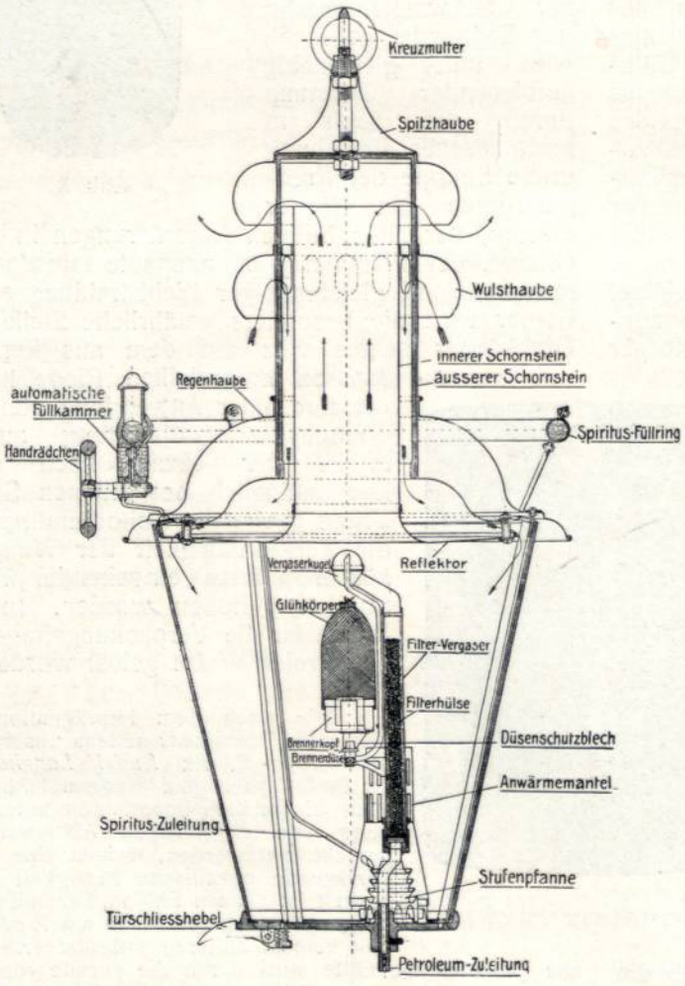


Abb. 1.

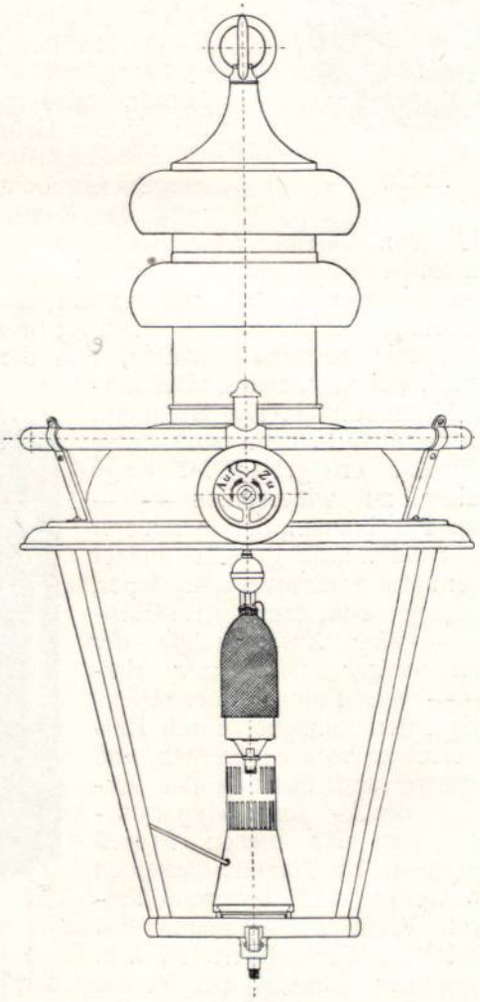


Abb. 2.

als die zu erstrebende Lösung der Außenbeleuchtung. Sie gelang mit Einführung des elektrischen Bogenlichtes, und in unserem heutigen Zeitalter mit der Forderung nach oft übertriebener Lichtfülle ist der Rangierbetrieb auf elektrisch beleuchteten Bahnhöfen nachts kaum gefährlicher als bei Tage. Aber noch immer blieb eine Lücke offen in den Fällen, wo ein elektrisches Lichtwerk nicht zur Verfügung stand oder wo die Anlage eines solchen ausgeschlossen erschien, weil der zu geringe Bedarf an elektrischer Energie die Verzinsung des Anlagekapitals nicht erreichen ließ. Es fehlte also auch wiederum an einer Lichtenergie, die bei *niedrigen* Anlagekosten und *billigem* Betrieb eine Beleuchtung mit Lampen von *großer Lichtstärke* gewährleistete.

Dieser Forderung kommt in hervorragender Weise die *Petroleumdampflampe,* unter dem Namen *Keroslampe* bekannt, nach. Das System ist gekennzeichnet dadurch, daß jede Lampe, unabhängig von einer Zentrale und von einer Rohrleitung, aus dem dicht bei ihr aufgespeicherten Rohstoff den Lichtträger selbst erzeugt und ohne weiteres dort aufgestellt und in Betrieb genommen werden kann, wo sie erforderlich ist. Darin liegt die Allgemeinverwendbarkeit der Lampen für Bahnhofs-Beleuchtung unter den vorher geschilderten Bedingungen begründet.

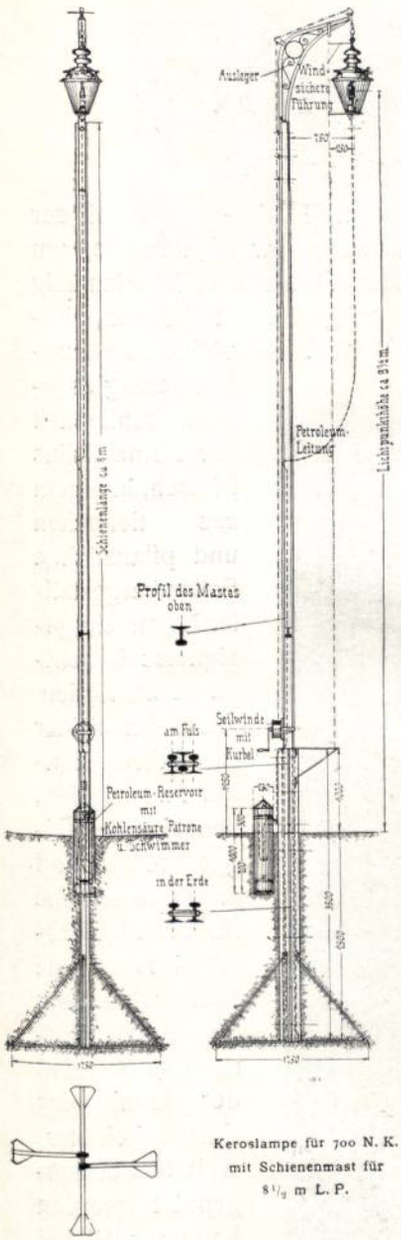


Abb. 3.

Keroslampe für 700 N. K. mit Schienenmast für 8½ m L. P.

Abb. 4.

Das Prinzip der Keroslampe ist folgendes: Durch gleichmäßigen Druck von flüssiger Kohlensäure oder gepreßter Luft wird das Petroleum einem Vergaser zugeführt, der es in Dämpfe verwandelt, die in einem Glühlichtbrenner verbrannt werden, wobei die notwendige Verbrennungsluft auf dem Wege zum Brenner nachgesaugt wird.

Die Vergasung des Petroleums erfolgt durch die eigene, vom Glühstrumpf ausstrahlende Hitze und wird beim Anzünden der Lampe durch eine kleine Hilfsspiritusflamme in etwa einer Minute eingeleitet. (Abb. 1 und 2.)

Keroslampen werden zu *200* und *700 HK.* Leuchtkraft hergestellt und finden die 700 HK.-Lampen hauptsächlich Verwendung an Masten aus *Stahlrohr, Gußeisen, Holz* oder *gebrauchten Eisenbahnschienen von 7 bis 10 m Lichtpunkthöhe.* (Zeichnung 3 und 4 zeigen die Aufhängung *einer Keroslampe von 700 HK. an Schienenmast.)*

Die 200 HK.-Keroslampen werden vorwiegend zur Beleuchtung von *Bahnhofs-Ein- und Durchgängen, überdeckten Bahnsteigen, Tunnels und Unterführungen* benutzt.

Die Vorteile der *Kero*slampen gegen elektrische Beleuchtung sind außerordentlich hohe, denn die *Brennkosten* betragen bei gleicher Helligkeit *nur den fünften bis sechsten Teil,* wie bei elektrischer Beleuchtung und stellen sich die *Betriebskosten* pro 100 HK. auf nur *ca. 1 Pfg. pro Brennstunde. Eine 700 HK.-Lampe verbraucht ungefähr* $^1/_3$ *und eine 200 HK.-Lampe* $^1/_7$ *l russisches Petroleum pro Brennstunde.*



Abb. 6.

Die Keroslampe ist unstreitig als der beste Ersatz für elektrisches Bogenlicht anzusehen, wofür ja auch ihre weite Verbreitung spricht, denn dieses Lampensystem wird heute bereits auf ***über 2000 deutschen Staatsbahnhöfen*** *verwendet.* Hierunter befindet sich der *größte preußische Rangier-Bahnhof Rothenburgsort bei Hamburg* und der größte badische Rangier-Bahnhof Radolfzell am Bodensee *mit je über 100 Keroslampen.*

Die Bedienung ist eine äußerst einfache, weil die Erneuerung des Petroleums in dem am Fuße des Mastes aufgestellten Petroleum-Reservoir bei entsprechenden Abmessungen durchschnittlich *nur einmal im Monat erforderlich ist.*

Das Füllen der Kohlensäurepatronen (Abb. 5) kann ebenfalls von einem Bahnarbeiter im Nebenamte ausgeführt werden und wird dies bei den einzelnen Eisenbahn-Direktionen so gehandhabt, daß auf einer größeren Station oder Werkstatt das Umfüllen der Kohlensäure für einen größeren Bezirk erfolgt.

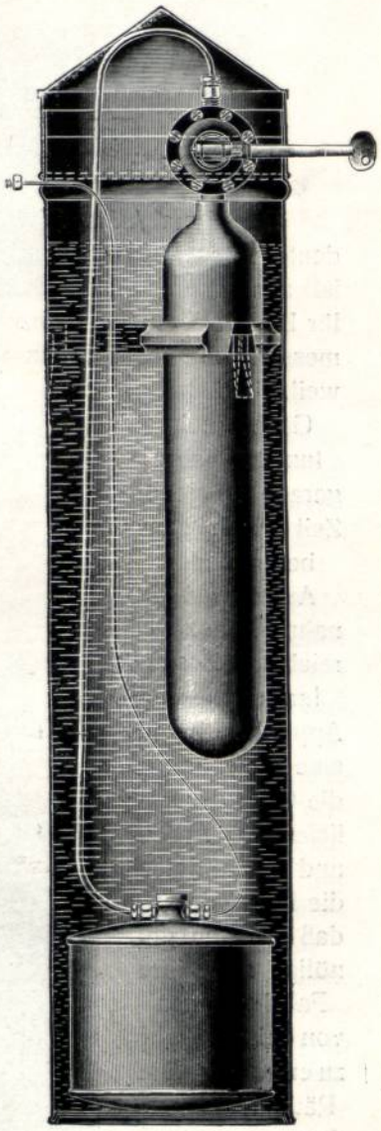


Abb. 5.

In neuerer Zeit hat die Firma sowohl für Außen- wie Innenbeleuchtung von Bahnhöfen eine Neuerung von hervorragender Bedeutung dadurch geschaffen, daß sie

docht- und drucklose
Petroleumlampen für Innen- und Außenbeleuchtung
von 160 und 700 HK.

herstellt und zwar unter dem Namen *Saxonia-* und *Komet*-Lampen.



Abb. 7.

Diese beiden Lampen-Typen (Abbildungen 6 und 7) arbeiten *ohne* irgendwelchen künstlichen Druck, d. h. also ohne Kohlensäure- und Luftdruck und wird hierdurch eine noch größere *Vereinfachung des Betriebes* und *Billigkeit der Brennkosten* erreicht.

Auch im Preise stellen sich diese Lampen billiger, so daß die Beschaffung von SAXONIA- und KOMET-Lampen für *jeden isoliert liegenden Bahnhof* zu empfehlen ist.

JULIUS PINTSCH A.-G. BERLIN

Die Firma *Julius Pintsch A.-G. Berlin,* eine der bedeutendsten auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens, ist aus einer kleinen Bauklempnerei hervorgegangen. Ihr Begründer nahm frühzeitig die Herstellung von Gasmessern auf, nach denen damals große Nachfrage war, weil die deutsche Gasbeleuchtungsindustrie gerade zu jener Zeit einen ganz bedeutenden Aufschwung nahm. Die zahlreichen Bestellungen dieser Apparate boten eine Gewähr für die Güte der gelieferten Arbeit und beschäftigten die Firma derart, daß sie sich genötigt sah, ihre Fabrikanlagen von Jahr zu Jahr zu erweitern. Die Räumlichkeiten des ursprünglichen Fabrikgebäudes am Stralauer Platz in Berlin reichten bald nicht mehr aus, und es wurde deshalb das Geschäft nach der Andreasstraße 71/73, der Stätte der heutigen Stammfabrik, verlegt. Eine unmittelbare Folge zunehmender Anerkennung der Bestrebungen der Firma war es, daß zur rascheren Versorgung der Provinz im Jahre 1866 in Dresden und 1867 in Breslau Filialen errichtet werden mußten.



Abb. 1. Verwaltungsgebäude in Berlin, Andreasstr. 71-73.

Die fortschreitende Zunahme der Gasanstalten sowie die Verbreitung der Gasbeleuchtung im allgemeinen ließen bald den Gedanken aufkommen, auch für die Beleuchtung der Eisenbahnzüge, die anfänglich durch Paraffin- oder Stearinkerzen und später durch Rüböllampen erfolgte, Gas zu verwenden. Es fanden auch wiederholt Versuche mit *Steinkohlengas* statt, die jedoch eingestellt werden mußten, weil dieses Gas bei der Verdichtung, der es unterworfen werden mußte, um den Zügen einen genügenden Vorrat in verhältnismäßig kleinen Sammelbehältern mitgeben zu können, bedeutend an Leuchtkraft verlor. Nach vielen Bemühungen gelang es jedoch schließlich der Firma Julius Pintsch, in einem aus tierischen und pflanzlichen Fetten hergestellten *Ölgas* ein geeignetes Leuchtmittel zu finden. Ohne an seiner Leuchtkraft Einbuße zu erleiden, ließ sich das Ölgas pressen und ergab auch eine für damalige Verhältnisse gute Helligkeit. Auch wurde der Vorteil erreicht, daß der Inhalt der Wagenbehälter weit besser ausgenutzt werden konnte, weil bei offener Flammenbeleuchtung eine Ölgasflamme bei gleicher Helligkeit nur etwa die Hälfte Gas verbrauchte wie eine Kohlengasflamme.

Ende der 1860er Jahre fanden die ersten Versuche statt, die aber infolge der Kriegswirren von 1870 eine Unterbrechung erlitten.

Nachdem die Firma die Gasbehälter, Rohrleitungen und insbesondere den Gasdruckregler so ausgebildet hatte, daß die Beleuchtung den zu stellenden Anforderungen entsprach, wurden als die ersten die Wagen der *Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn* im Jahre 1871 mit Gasbeleuchtung versehen. Nach weiteren Verbesserungen fand diese neue Beleuchtungsart denn auch bald Eingang bei allen Eisenbahnen, nicht nur

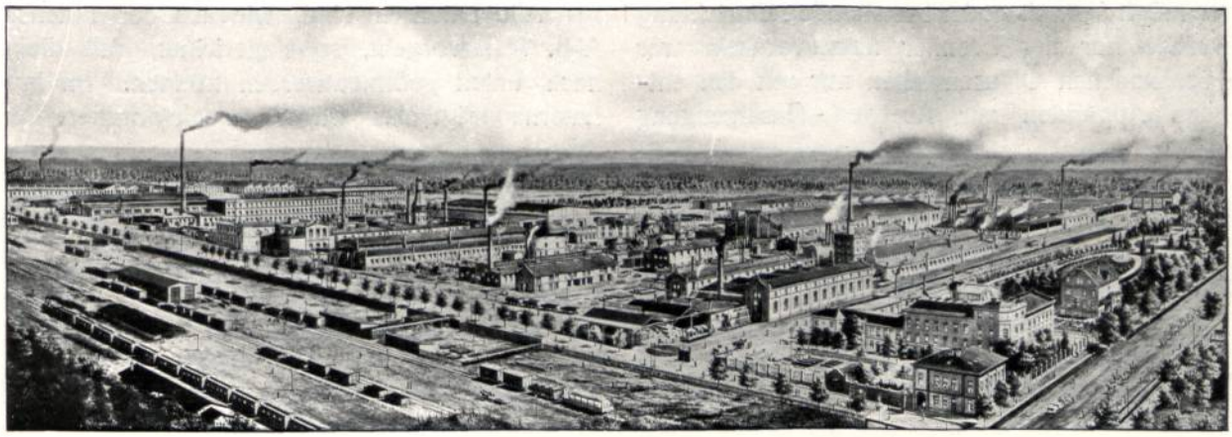


Abb. 2. Fabrik in Fürstenwalde a. d. Spree.

in Deutschland, sondern auch im ganzen Ausland. Die Fabrikanlagen in der Andreasstraße zu Berlin reichten nicht mehr aus, um den erhöhten Anforderungen genügen zu können, und schon im Jahre 1872 war die Firma gezwungen, in Fürstenwalde a. d. Spree ein neues Werk anzulegen.

Die Berliner Fabrik umfaßt einen Flächenraum von 6315,49 qm, wovon rund 3995,08 qm bebaut sind. Beschäftigt werden hier etwa 1500 Arbeiter. Naturgemäß ist die Berliner Fabrik mehr auf die feineren mechanischen Arbeiten beschränkt, während die Ausführung solcher Gegenstände, die größere Räume und Betriebskräfte erfordern, in Fürstenwalde stattfindet. Welchen Umfang die Fabriken in Berlin und Fürstenwalde angenommen haben, geht aus den Abbildungen hervor.

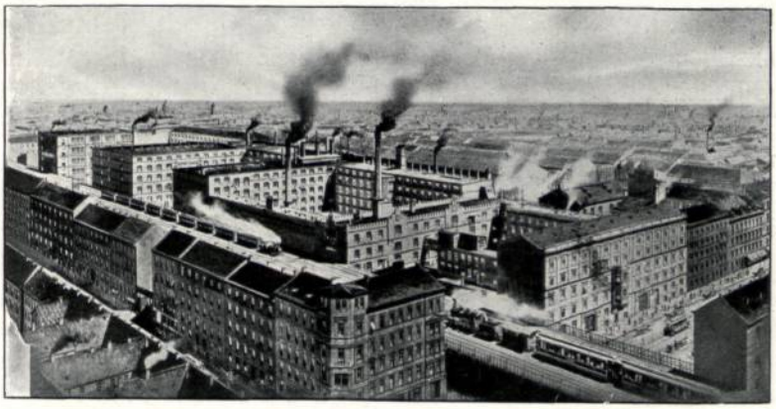


Abb. 3. Fabrik in Berlin (Stammhaus).

Im Jahre 1892 verbesserte die Firma die Zugbeleuchtung durch Einführung der sogenannten *Intensivlampen*, bei denen die Verbrennungsluft stark vorgewärmt und hierdurch die Lichtmenge ergiebiger wurde Trotz aller Verbesserungen und den anfangs erzielten guten Ergebnissen mit der Ölgasbeleuchtung wurde jedoch mehr und mehr über die ungenügende Helligkeit in den Eisenbahnwagen geklagt. Hauptsächlich lag dies an der Verschlechterung der Gasöle, deren ausschlaggebender Paraffingehalt für die Leuchtkraft nicht mehr genügte.

Inzwischen wurde die Gasbeleuchtung durch die Erfindung des *Auerschen Glühkörpers* in früher ungeahnter Weise verbessert, und es war selbstverständlich, daß die Firma sofort versuchte, diese neue Erfindung auch für die Zwecke der Personenwagenbeleuchtung dienstbar zu machen. Bevor jedoch die Versuche zum Abschluß gelangten, wurde eine andere Umwälzung der Beleuchtungsart durch die in großem Umfange gelungene, billigere Herstellung des Calciumcarbids und *Azetylens* hervorgerufen. Es gelang der Firma, für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen eine Mischung von 75 % Ölgas und 25 % Azetylengas, ein sogenanntes *Mischgas* herzustellen, das wegen seiner großen Leuchtkraft und geringen Empfindlichkeit bald bei der preußischen Eisenbahnverwaltung eingeführt wurde. Dies war um



Abb. 4. Fabrik in Frankfurt a. M.



Abb. 5. Fabrik in Wien.

so leichter möglich, weil an der bestehenden Einrichtung der Fahrzeuge nur der Brenner auszuwechseln war und die vorhandenen Ölgasanstalten nur mit den entsprechenden Apparaten zur Azetylen-Gaserzeugung

Alle Laternen sind, wie aus der untenstehenden Abb. 7 hervorgeht, so eingerichtet, daß die Glocken nach unten geöffnet werden können. Im Innern der Laterne trägt das wagerecht angeordnete Mischrohr

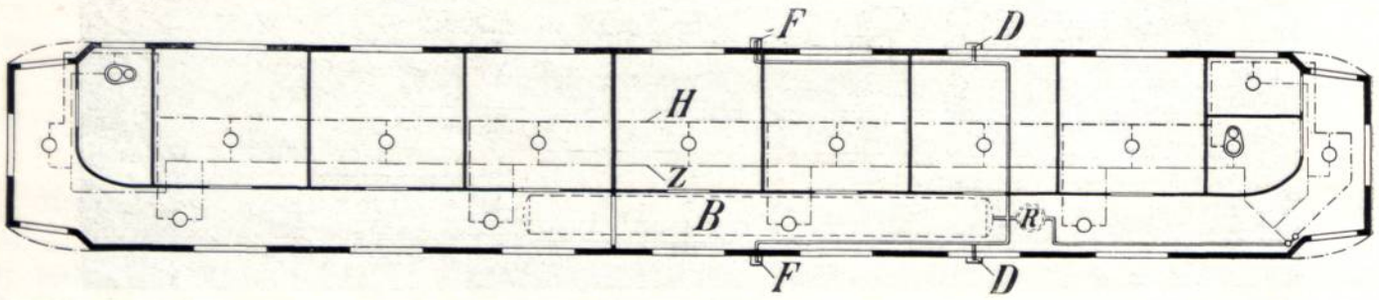


Abb. 6. Grundriß eines D-Wagens.

H = Hauptleitung *F* = Füllventil *B* = Gasbehälter
Z = Zündleitung *D* = Druckmesser *R* = Druckregler

ausgestattet zu werden brauchten. Im Auslande hat sich diese Mischgasbeleuchtung wegen des zu teuren Azetylens weniger eingeführt; hier war es auch weniger nötig, weil gute Gasöle in ausreichender Menge vorhanden sind.

Dem fortwährenden Bedürfnis, die Helligkeit der Zugbeleuchtung zu steigern, konnte auch das Mischgas nicht standhalten, weshalb die Firma unablässig auf die Nutzbarmachung des Glühlichts, d. h. auf die Herstellung des wesentlichen Bestandteiles eines auch bei den Erschütterungen der Eisenbahnwagen dauerhaften Glühkörpers, bedacht war. Dieses Ziel ist erreicht und hat die kühnsten Erwartungen übertroffen.

Aus obenstehender Abb. 6, dem Grundriß eines D-Wagens 1. und 2. Klasse, ist die Anordnung der Lampen und Gasbehälter ersichtlich. Aus den Behältern *B* strömt das auf 6 at Überdruck gepreßte Gas in den am Untergestell des Wagens befindlichen Druckregler *R*, der den Überdruck auf den Brenndruck verringert, und sodann zu den an der Stirnwand des Wagens befindlichen Haupt- und Wechselhähnen. Hiervon zweigen die Hauptleitung und die Zündleitung ab, die durch Zweigleitungen das Gas zu den Glühkörpern in den Laternen führen. Durch den Hauptahn kann das ganze Rohrnetz des Wagens abgesperrt werden. Der Wechselhahn regelt die Gaszufuhr in der Weise, daß bei der Endstellung „Hell" die Haupt- und Zündleitung, bei der Endstellung „Dunkel" jedoch nur die Zündleitung geöffnet ist.

einen Stutzen, in dem das Brennermundstück eingeschraubt ist, und um diesen einen ringförmigen Rand zur Aufnahme des Schutzkorbes, in dem der Magnesiaring des Glühkörpers eingesetzt ist. Das Auswechseln verbrauchter Glühkörper bereitet selbst ungeübtem Personal keine Schwierigkeiten, weil der Glühkörper schon in den Schutzkorb eingesetzt dem Zugpersonal übergeben wird. Der Schutzkorb dient auch dazu, einen während der Fahrt abfallenden Glühkörper aufzufangen, so daß noch Bruchteile eine Beleuchtung des Abteils ermöglichen. Angezündet werden die Lampen vom Innern des Wagens aus.

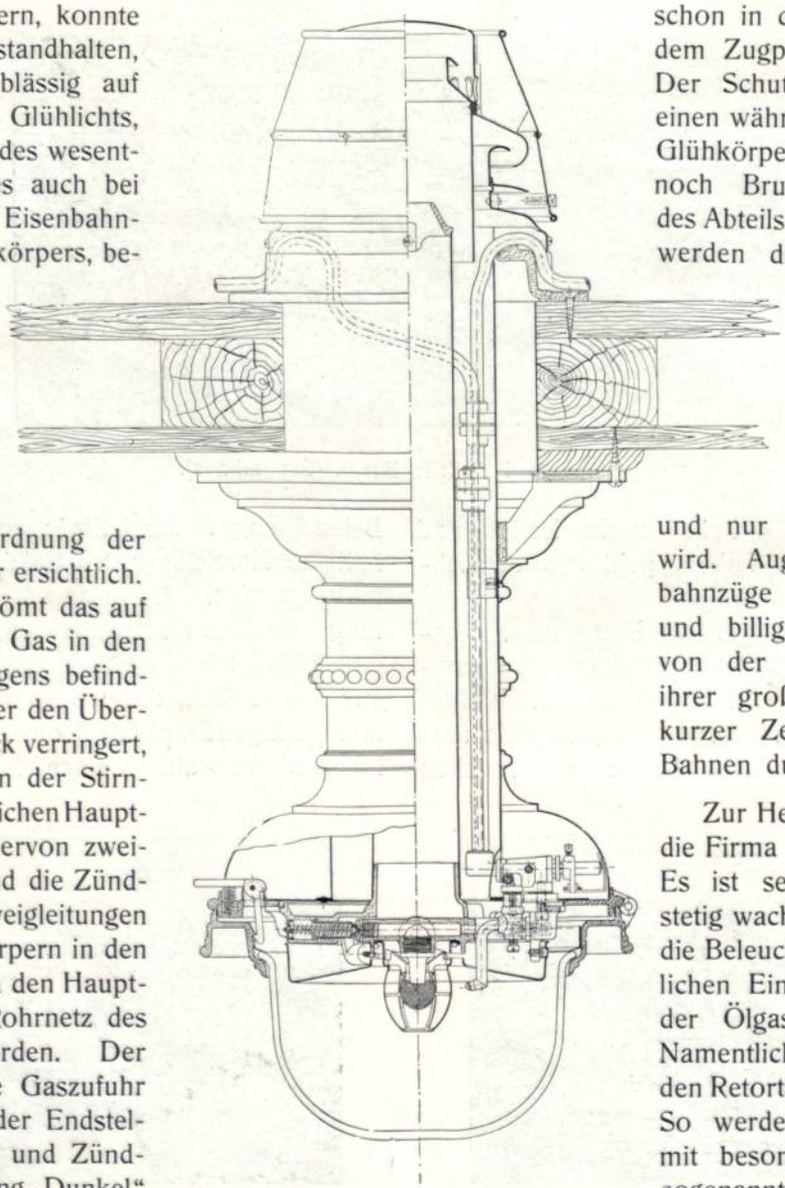


Abb. 7. Waggonlaterne mit Gasglühlicht-Einrichtung.

Der größte, wirtschaftliche Nutzen bei der Glühlichtbeleuchtung wird dadurch erzielt, daß das teure Azetylengas fortfällt und nur reines Ölgas verwendet wird. Augenblicklich ist für Eisenbahnzüge das Glühlicht die beste und billigste Beleuchtungsart, die von der Firma Pintsch vermöge ihrer großen Leistungsfähigkeit in kurzer Zeit bei den preußischen Bahnen durchgeführt worden ist.

Zur Herstellung des Ölgases baut die Firma vollständige Gasanstalten. Es ist selbstverständlich, daß die stetig wachsenden Anforderungen an die Beleuchtung auch einen wesentlichen Einfluß auf die Einrichtung der Ölgasanstalten gehabt haben. Namentlich sind Verbesserungen an den Retortenöfen ausgeführt worden. So werden z. B. neuerdings Öfen mit besonderer Sparfeuerung, der sogenannten Regenerativfeuerung, und als letzter Fortschritt Genera-

toren hergestellt. Letztere sind bei der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin bereits in zwei Gasanstalten und bei den Direktionen Breslau und Saarbrücken in je einer Anlage im Betriebe, während andere Direktionsbezirke ihre Einführung in Aussicht genommen haben.

Die Erzeugung des Gases in den Generatoren ist wirtschaftlicher als in Retortenöfen, und zwar beträgt nach den angestellten Ermittelungen die Ersparnis bei ersterem je nach der Größe der Anlage für 1 cbm Gas etwa 3—5 Pf. Der als Nebenerzeugnis gewonnene Teer wird in den Generatoren wieder verbrannt. Zur weiteren Verbilligung des Gases sind auch überall Einrichtungen getroffen, um den bei der Pressung des Gases gewonnenen Kohlenwasserstoff zu reinigen und für den Antrieb von Motoren zu benutzen.

Für die Herstellung der an den Wagen angebrachten Gasbehälter hat die Firma große Hartlötereien eingerichtet. Die Kessel, in denen das gepreßte Gas in den Gasanstalten und den Gasbeförderungswagen unter hohem Druck aufbewahrt wird, werden seit vielen Jahren von der Firma vollständig geschweißt hergestellt, weil die früher angewendeten genieteten Kessel nicht die unbedingte Sicherheit gegen Undichtwerden boten, wie die geschweißten Kessel, deren Schweißung jetzt durchweg überlappt erfolgt, weil diese Art des zuerst angewendeten Stumpfschweißung in bezug auf Festigkeitsverhältnisse bedeutend überlegen ist. In der hierzu eingerichteten Abteilung wird für die Schweißungen hauptsächlich *Wassergas* verwendet. Dieses wird in großen Generatoren in der Weise hergestellt, daß Wasserdampf durch glühende Kohlen geblasen wird. Das gewonnene Gas wird in Glocken aufgefangen und den einzelnen Schweißfeuern zugeführt, während das beim Warmblasen der Generatoren gewonnene Abgas zum Antrieb der großen Gasmotoren Verwendung findet.

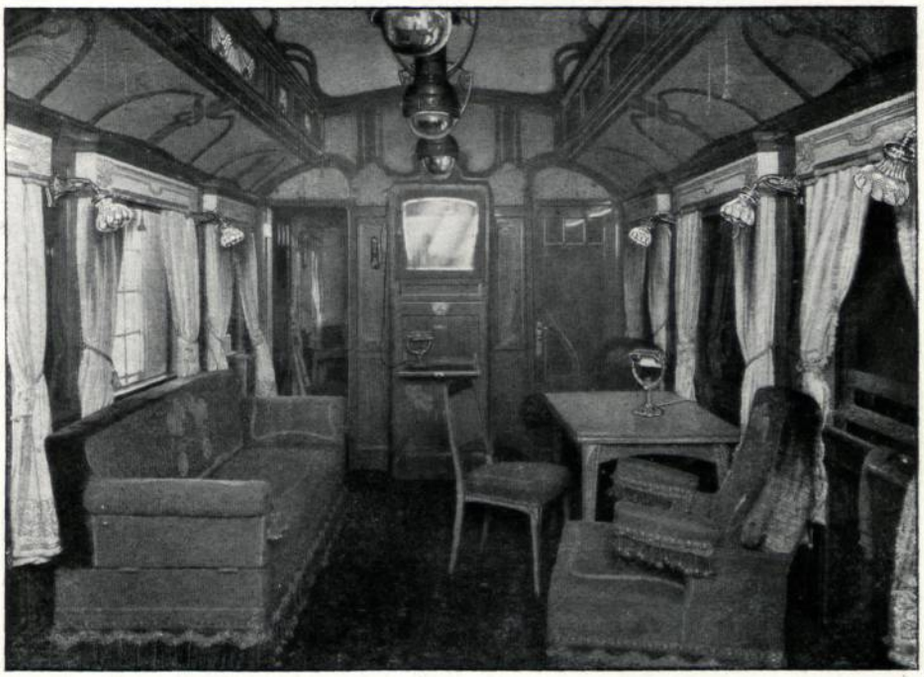


Abb. 8. Salonwagen mit Gas- und elektrischer Beleuchtung.

Außer den Gaskesseln zur Aufbewahrung der verschiedensten Gase werden in der Schweißerei auch Bojen- und Bakenkessel zur Bezeichnung der Wasserstraßen, Kessel zum Kochen von Zellulose und für chemische Fabriken, Pfannen für Heißverzinkung, überhaupt Schweißarbeiten jeder Art angefertigt.

Im weiteren Ausbau ihrer Erzeugnisse für den Eisenbahnbetrieb hat die Firma neuerdings auch ein System für *elektrische Zugbeleuchtung* auf den Markt gebracht. Auf Grund ihrer Kenntnisse des für den Eisenbahnbetrieb Zweckmäßigen und nach langjährigen Versuchen ist es ihr gelungen, für die meisten Weltländer das alleinige Ausführungsrecht eines Systems zu erwerben, das in bezug auf Einfachheit und Betriebssicherheit unerreicht dasteht. Die charakteristischen Eigenschaften des elektrischen Zugbeleuchtungs-Systems *„Pintsch-Grob"* sind folgende:

Eine Dynamomaschine, die von der Wagenachse angetrieben wird, erzeugt infolge einer sinnreichen Schaltanordnung ohne Zuhilfenahme eines Apparates eine durchaus gleichmäßige Spannung. Diese wird zum direkten Speisen der Lampen und zum Laden der Batterien während der Fahrt benutzt. Als einziger Apparat wird bei dem System ein mechanischer Umschalter verwendet, der durch Zentrifugalkraft betätigt wird. Durch eine ideale, dem System „Pintsch-Grob" eigene Ladeweise werden die Unterhaltungsarbeiten der Batterien fast auf Null herabgesetzt, und die Batterien erreichen eine bisher nicht mögliche Lebensdauer. Das System hat sich bereits in verschiedenen Ländern in bester Weise bewährt.

Ein weiterer Fabrikationszweig der Firma ist die Herstellung von *Dampfheizungs-Einrichtungen* verschiedener Arten für Eisenbahnwagen. Die Firma lieferte bisher den weitaus größten Teil der Einrichtungen für die deutschen Bahnen und ist besonders durch geeignete Werkstatts-Einrichtungen leistungsfähig für die Lieferung von hartgelöteten, schmiedeeisernen Heizkörpern. Sämtliche Hartlötungen werden unter Verwendung von Wassergas hergestellt.

Zu den Dampfheizungs-Einrichtungen liefert die Firma auch alle erforderlichen *Armaturen.* Sie ist ununterbrochen damit beschäftigt, Neuerungen und Verbesserungen auf dem Gebiete zu schaffen und

stellt zu diesem Zwecke fortgesetzt umfangreiche Versuche an.

Ein weiteres Feld ist die Herstellung von *Metallfensterrahmen für Eisenbahnwagen,* die seit einer Reihe von Jahren bei der Preußischen- und im Anschluß hieran bei vielen anderen Eisenbahn-Verwaltungen allgemein eingeführt sind. Die Firma ist durch umfangreiche Spezialeinrichtungen auch in diesem Zweige sehr leistungsfähig und fortwährend mit Verbesserungen in der Bauart dieser Fenster beschäftigt.

Vor einiger Zeit hat sie eine ganz neue Ausführung der Fenster auf den Markt gebracht, die sich durch besonders leichte Handhabung auszeichnet und für deren Leisten eine besonders geeignete Aluminium-Legierung verwendet wird. Die hauptsächlichsten Vorteile der Ausführung sind ein vollständig gerader Fensterlauf, infolgedessen eine saubere Anlage des Fensters in den Falzen in jeder Stellung, vollständige Ausgleichung des Fenstergewichtes, so daß die Fenster in jeder beliebigen Höhenlage stehen bleiben und außerdem *Fortfall* des bisher allgemein verwendeten *Heberiemens* und Anordnung einer Vorrichtung zum leichten Abheben des Fensters von seiner Brüstung beim Öffnen. Für eine sorgfältige Abdichtung gegen die Außenluft ist durch eine besondere Ausbildung der Druckrahmen-Leisten gesorgt, die aus der gleichen Aluminium-Legierung hergestellt werden wie die Fensterrahmen.

Ein nicht unbedeutender Zweig der Firma ist die Herstellung von *elektrischen Glühlampen,* die durch die Aufnahme der *Sirius-Lampe,* einer *Metallfadenlampe,* einen neuen Aufschwung erhalten hat.



Abb. 9. Kleingießerei in Fürstenwalde.

Vor etwa 8 bis 10 Jahren wurde auch die Herstellung von Trocken-Apparaten aufgenommen, in denen Chemikalien jeder Art und elektrische Wicklungen, wie Spulen, Anker, Magnete und dergl. im Vakuum getrocknet werden.

Die Versuche über das Verhalten verschiedener chemischer Stoffe haben dann zu dem im Jahre 1910 gelieferten Desinfektionsapparat für Eisenbahnwagen geführt.

Eine gründliche Reinigung der Salon-, Schlaf- und D-Zugwagen vom Ungeziefer und mikroskopischen Krankheitserregern war früher nur durch Herausnahme sämtlicher Polsterteile und Abnahme

der Wandbekleidung möglich. Bei einer derartigen Reinigung, die mit erheblichen Kosten und Zeitverlusten verknüpft ist, weil die Wagen wochenlang in der Werkstätte verbleiben müssen, besteht aber immer noch die Gefahr, daß das Ungeziefer und die Krankheitserreger in die Werkstattsräume gelangen und dadurch auch auf andere Wagen übertragen werden.

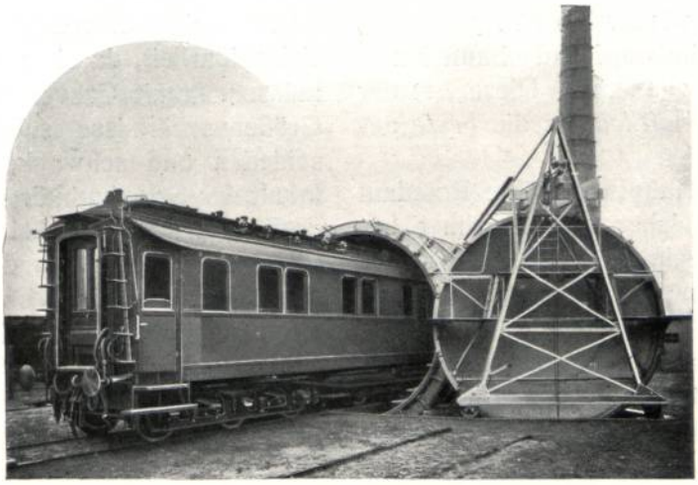


Abb. 10. Desinfektionsapparat, geliefert für die Königliche Eisenbahnwerkstatt in Potsdam.

Nach einem der Firma Julius Pintsch durch ein D. R. P. geschützten Verfahren kann Ungeziefer und dessen Brut vernichtet werden, ohne die Wagenpolster, Lederteile, Holzteile oder Leisten, Wandbekleidungen usw. auseinander- oder abzunehmen und ohne die einzelnen Teile des Wagens, einschließlich der äußeren Lackierung und inneren Politur, Beschädigungen auszusetzen. Abb. 10 zeigt die allgemeine Anordnung des Apparates, in den der Wagen vollständig hineingeschoben wird. Bei Benutzung wird der Apparat geschlossen und mit Dampf durch ein innen untergebrachtes Röhrensystem derart geheizt, daß überall gleichmäßig eine Temperatur von 45—50° C herrscht. Sobald die Polster und Innenteile des Wagens diese Temperatur erreicht haben, wird unter beständigem Weiterheizen durch eine besondere Luftpumpenanlage die Luft ausgepumpt, bis eine Luftverdünnung von 70—74 cm Quecksilbersäule erreicht ist. In diesem Zustande der Luft siedet das Wasser bekanntlich bei 40° C Wärme. Den etwa vorhandenen Insekten und anderen Lebewesen wird hierbei alle Flüssigkeit entzogen, so daß sie unbedingt absterben müssen. Soll der Wagen auch noch der vorschriftsmäßigen Desinfektion unterworfen werden, so wird im Zustand des tiefsten Vakuums Formalin in einen besonders eingebauten Apparat gelassen und schnell verdampft. Die Formalindämpfe füllen den ganzen Raum aus und werden durch die noch vorhandene Luft nicht beeinflußt.



Abb. 11. Laternenbau in Fürstenwalde.

Strömt dann die Außenluft wieder in den Apparat, so sättigt sie sich mit Formalindampf und nimmt ihn in die kleinsten Poren der Wagen mit. Diese Art der Desinfektion wird *wissenschaftlich* als die *beste* anerkannt.

Die Anlage ist in der Hauptwerkstätte Potsdam ausgeführt und hat sich bisher ausgezeichnet bewährt; zweifellos ist sie als ein großer Fortschritt auf dem Gebiete der Verhütung und Bekämpfung ansteckender Krankheiten im Eisenbahnverkehr zu begrüßen. Zurzeit schwebende Verhandlungen mit weiteren deutschen und ausländischen Eisenbahn-Verwaltungen wegen Beschaffung derartiger Apparate beweisen, daß dieser Desinfektionsart allseitig die gebührende Aufmerksamkeit entgegengebracht wird.

Die Beschäftigung mit den verschiedensten Gasen hat die Firma auch dazu geführt, Apparate für die Desinfektion von Schiffen zu bauen, d. h. Einrichtungen, um die Ratten auf diesen Schiffen, die als Pestträger bekannt sind, mit Kohlenoxydgas zu töten.

Die Firma hat ferner in einer besonderen Abteilung die Herstellung von *Seezeichen* seit einer längeren Reihe von Jahren aufgenommen. Als Ausgangspunkt dieser Fabrikation sind die Leuchtbojen der Firma anzusehen, bei denen ebenso wie bei den Eisenbahnwagen das gepreßte Ölgas verwendet wird. Diese Bojen erfordern eine besonders sorgfältige Schweißarbeit, da sie naturgemäß absolut dicht sein müssen, damit Gasverluste vermieden werden. Die Größenverhältnisse solcher Bojen sind sehr verschieden und schwanken zwischen 3 und 18 cbm Inhalt des Schwimmkörpers. Neuerdings werden mit großem Erfolg auch bei den Bojen Glühlichtbrenner angewandt, wie sie in den Wagen der Eisenbahnen gebraucht werden. Es ist hierbei von größter Wichtigkeit, daß die Glühkörper eine noch längere Lebensdauer als bei der Eisenbahn haben müssen, weil die Bojen an vielen Stellen Monate lang ohne Aufsicht brennen müssen. Für feststehende, kleinere Leuchtfeuer werden Leuchtbaken angewendet, deren Ausführung bis auf die Form der Gasbehälter derjenigen der Leuchtbojen gleicht. Natürlich erstreckt sich die Fabrikation auch auf alle anderen Teile für Bojen, z. B. Glockenwerke, Heulapparate und dergleichen.



Abb. 12. Emaillierwerkstatt in Fürstenwalde.

Besonders sind auch die in neuerer Zeit vielfach angewendeten Unterwasserglocken, die von dem Gasdruck angetrieben werden, zu erwähnen. Das Gas, das für den Betrieb der Glockenwerke verwendet wurde, verbrennt nach dieser Arbeitsleistung ohne Verlust im Brenner. Auch andere Glockenwerke, z. B. mit Uhrwerk-, elektrischem oder Preßluft-An-

trieb, werden ausgeführt, und besonders die Unterwassersignale mit Preßluft-Antrieb haben auf Feuerschiffen sowohl in Deutschland als auch in Holland und anderen Ländern eine große Verbreitung gefunden.

Die Leuchtfeuer-Apparate, früher fast ausschließlich von französischen und englischen Firmen geliefert, werden ebenfalls durch die Firma Pintsch in allen Größen ausgeführt. Die Konstruktionen für diese Apparate haben gegenüber denjenigen der ausländischen Firmen in den letzten Jahren ganz wesentliche Verbesserungen und Vereinfachungen erfahren. Als Leuchtmittel für die bewachten Leuchtfeuer kommt jetzt fast ausschließlich Petroleumglühlicht in Frage, für welche Beleuchtungsart die Firma besondere Apparate und Brenner ausgebildet hat. Natürlich werden auch die großen Laternen zur Aufnahme der Leuchtfeuer und auch Leuchttürme, sowohl in Schmiedeeisen- als in Gußeisenkonstruktion ausgeführt.

Besondere Erfahrungen hat die Firma ferner durch zahlreiche Ausführungen in der Einrichtung von Leuchtfeuer-Apparaten und Nebelsignalen für Feuerschiffe, bei denen der Apparat so aufgehängt werden muß, daß die austretenden Lichtstrahlen stets nach dem Horizont gerichtet sind. Eine weitere Sonderheit bilden die Nebelsignale, die sowohl auf Feuerschiffen als auch bei Landstationen Verwendung finden.

Da außer den erwähnten Lichtquellen sowohl für Bojen als auch für Baken, Leuchtfeuer und Feuerschiffe je nach den Wünschen der Besteller und den Verhältnissen des betreffenden Landes auch andere Lichtquellen verwendet werden, so hat die Firma diesem Umstande dadurch Rechnung getragen, daß sie die Ausgestaltung der Apparate und Brenner auch für diese Lichtquellen übernommen hat. Es kommen hierbei besonders die hochgespannten Gase in Betracht, die wegen ihrer leichten Transportfähigkeit speziell im Leuchtfeuerwesen eine günstige Aufnahme gefunden haben. Es sind dies das *gelöste Azetylen* (Acetylen-dissous) und das *Blaugas.*

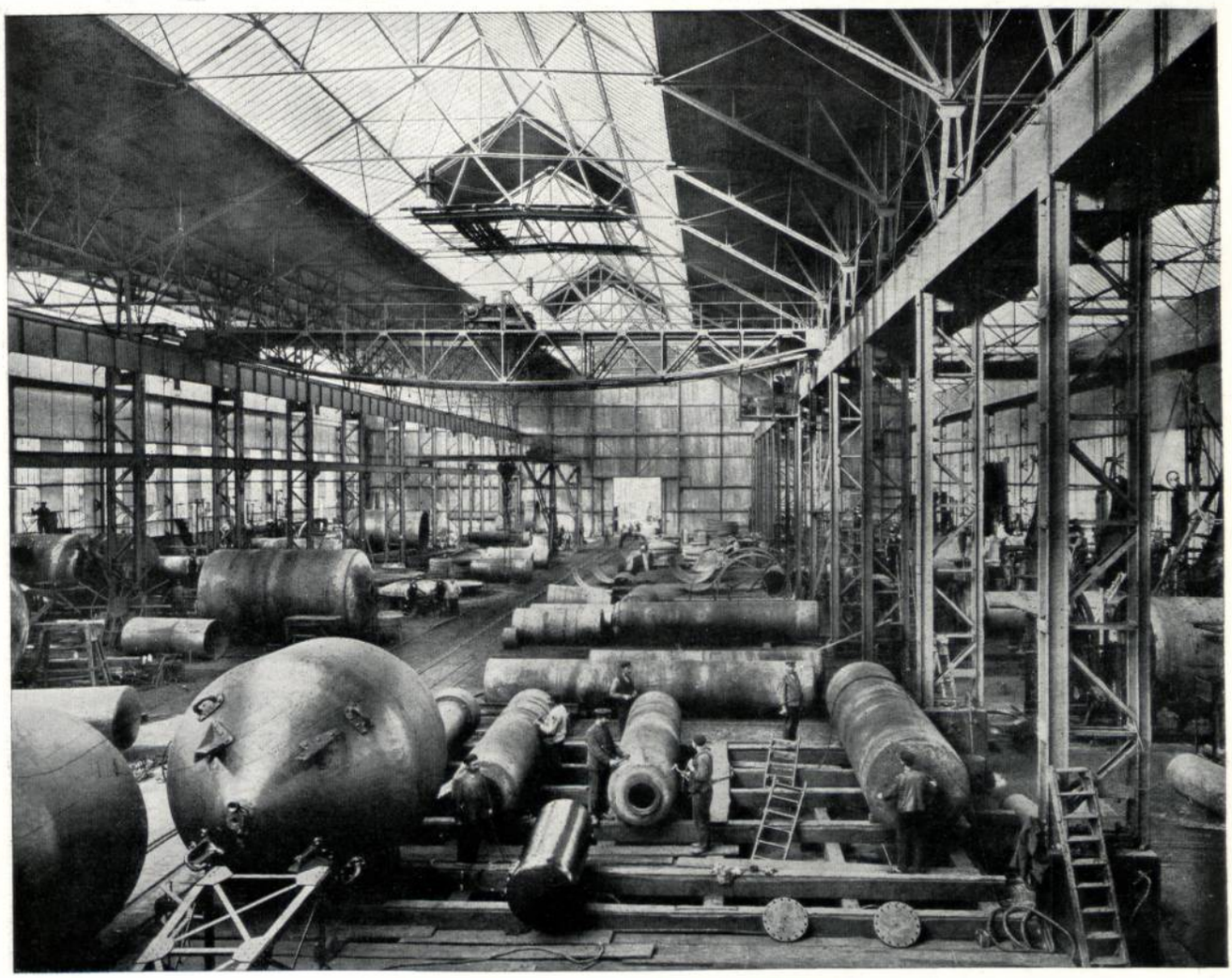


Abb. 13. Groß-Schweißerei in Fürstenwalde.

Das Azetylen wird in Aceton gelöst und kommt in Stahlflaschen zum Versand, die mit einer porösen Masse ausgefüllt sind. Das Anwendungsgebiet erstreckt sich besonders auf diejenigen Lichter, die kurze Blitze zeigen sollen und deren Gasverbrauch gering ist.

Das *Blaugas,* nach seinem Erfinder, dem Chemiker Dr. Blau benannt, ist ein aus dem Ölgas als Ausgangs-

produkt gewonnenes flüssiges Gas, das unter einem hohen Druck von etwa 100 at ebenfalls in Stahlflaschen zum Versand kommt.

Während die Ausbeute bei dem Acetylen-dissous das etwa 130fache des Inhalts ist, beträgt beim Blaugas die Ausbeute das etwa 300fache des Flascheninhaltes. Das letztere Gas ist besonders dort geeignet, wo die Verwendung von Glühlicht möglich ist und längere Lichterscheinungen oder festes Licht notwendig wird.

Diese Ausführungen mögen zeigen, daß die Firma auch auf dem Gebiete des Seezeichenwesens allen Anforderungen gerecht werden kann, da sie nicht nur, wie die meisten ausländischen Firmen, einzelne Systeme, sondern alle erforderlichen Apparate baut und deshalb in der Lage ist, für den jeweiligen Fall stets das Vorteilhafteste anzubieten.

Die Firma Pintsch baut seit einer Reihe von Jahren die vollständigen Kohlengasanlagen und hat derartige Anlagen im Inlande wie im Auslande vielfach ausgeführt. Sie liefert die erforderlichen Laternen für jede gewünschte Beleuchtungsart, auch die Einrichtungen zur Ausnutzung der im Betriebe der Gasanstalten gewonnenen Nebenprodukte.

Seit etwa 15 Jahren beschäftigt sich die Firma *Julius Pintsch* auch mit dem Bau vollständiger *Wassergas-Anlagen*, die sie nach dem bekannten System von *Humphreys & Glasgow* ausführt. Nach diesem System werden z. Zt. in 1155 Anlagen 25 157 500 cbm *karburiertes* und außerdem in Deutschland allein noch 500 000 cbm *unkarburiertes* (blaues) Wassergas in 24 Stunden hergestellt. Die 25 137 500 cbm pro Tag entsprechen 85 % des überhaupt auf der Erde erzeugten, gesamten karburierten Wassergases.

Ein weiterer Zweig der Firma ist die Herstellung von Generatorgas-Anlagen für Kraft-, Heiz-, Glüh- und Lötzwecke. Sie baut die Generatoren für alle hierzu geeigneten Brennmaterialien mit Leistungen von 6—2000 PS in einem Generator. Für Kraftanlagen im Eisenbahn-Betriebe sind besonders Generatoren zur Vergasung von Rauchkammerlösche von Interesse. Ferner sind zu erwähnen: *Drehrost-Generatoren, Kettenrost-Generatoren,* Generatoren mit *fließender Schlacke* und Generatoren mit Einrichtungen zur *Gewinnung der Nebenprodukte.*

Die Firma fertigt alle Apparate, Maschinen und Einrichtungen für die Erzeugung, Kühlung, Reinigung, Verteilung, Regulierung, Prüfung, Messung und Ver-



Abb. 14. Blech-Schweißerei in Fürstenwalde.

wendung von Gasen jeder Art, ferner Meß-, Prüf-, Registrier-, Experimentier- und Demonstrier-Apparate für Gasanstalten, Laboratorien, Eichämter, Dampfkessel- und Feuerungsanlagen, für Bergwerks- und Hüttenbetriebe. Neuerdings hat sie auch als besonderen Zweig das sogenannte „Pintsch-Licht", ein hängendes Glühlicht für alle Zwecke, in die Reihe ihrer Erzeugnisse aufgenommen.

Ein Bild von der Größe des Unternehmens geben folgende Zahlen:

In dem Fürstenwalder Werk wurden im Jahre 1910 M 2 499 847,28 Arbeitslöhne, M 31 115,— Alterzulagen und M 5812,50 Arbeiter-Jubiläumsrenten gezahlt, doch sind hierbei die Betriebe der Glühlampen-Abteilung nicht enthalten.

Das Gelände des Fürstenwalder Werkes grenzt auf eine Länge von etwa 650 m unmittelbar an die Bahn Berlin-Frankfurt a. O. und hat eine Größe von 196 434 qm, von denen 77 052 qm mit massiv errichteten Werkstätten, 6594 qm mit ebensolchen Lagerräumen und mit Schuppen überbaut sind. Das Schmalspurgleise des Werkes hat eine Länge von 5470 m, die normalspurige Schienenstrecke 2500 m. Vom Fabrikgrundstück entfernt gelegen umfaßt der Besitz an Acker und Kiesbergen weitere 49 907 qm.

Im Jahre 1910 führten dem Werke 3049 Eisenbahnwagen 32 297 t Brennmaterialien, Eisen und dergl. und 35 997 Kolli Stückgut mit 2442 t Materialien zu, während 1922 ganze Wagenladungen mit 14 565 t und 35 424 Kolli Stückgut = 3100 t fertige Erzeugnisse das Werk verließen.

Auch bei diesen Zahlen sind die Zu- und Abgänge der Glühlampen-Abteilung nicht berücksichtigt.

Die Firma *Julius Pintsch* ist hiernach, was Leistungsfähigkeit und Güte der Erzeugnisse anbelangt, imstande, auch den weitgehendsten An-

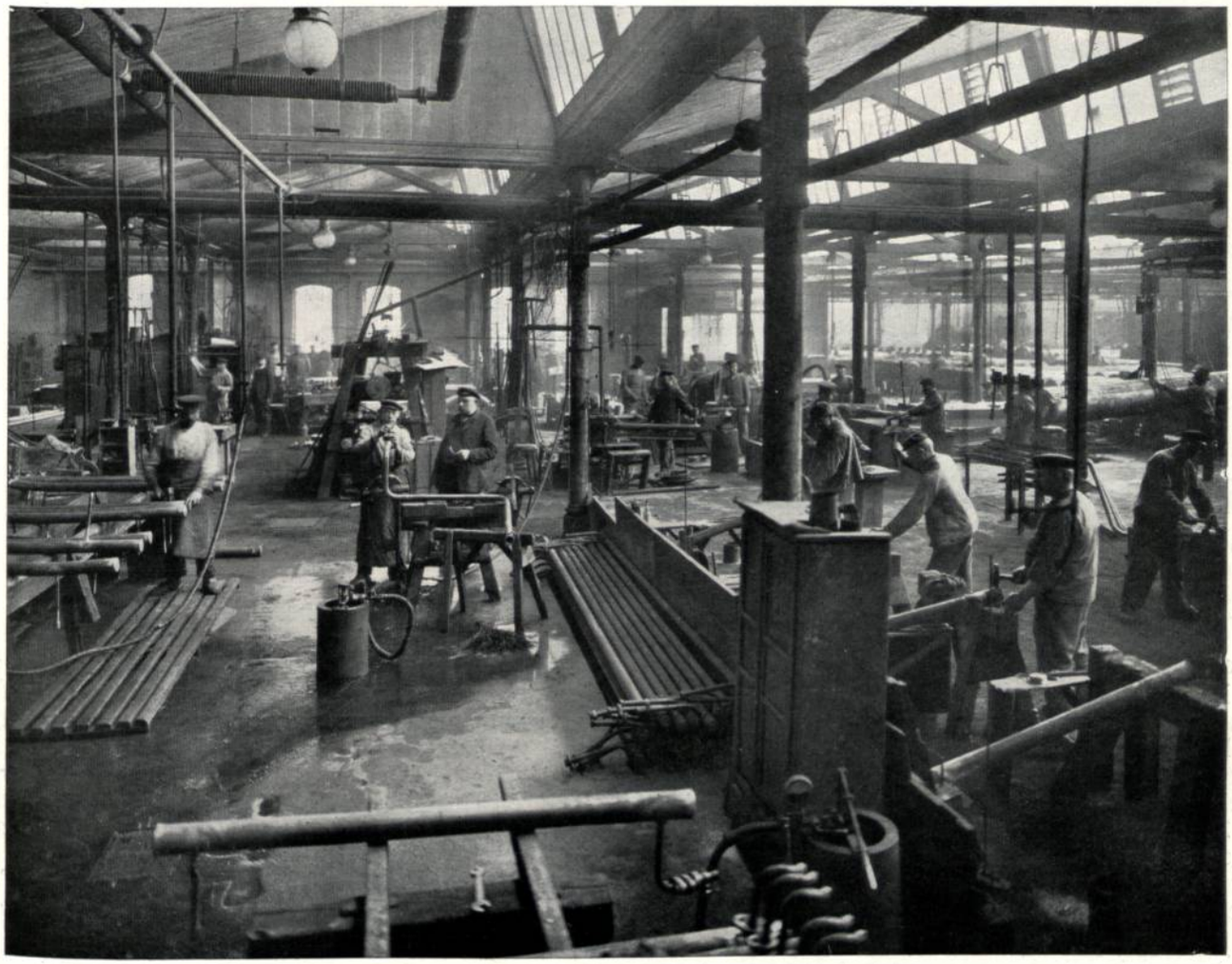


Abb. 15. Kupferschmiede in Fürstenwalde.

sprüchen der Eisenbahn-Verwaltungen, hauptsächlich in bezug auf das Beleuchtungswesen gerecht zu werden und durch die ständigen Verbesserungen jederzeit in der Lage, das Beste und Zweckmäßigste auf diesem Gebiete zu liefern. Ein auf der Höhe der Zeit stehendes technisches und kaufmännisches Personal sowie ein großer Stamm geschulter Arbeiter, von denen die Firma Pintsch z. Zt. 5500 Mann beschäftigt, haben dazu beigetragen, den Weltruf der Firma zu begründen und sie auf die jetzt erreichte Höhe zu bringen.

Vertreterbüros in Deutschland:
Berlin
Breslau
Hamburg
Heidelberg
Königsberg O/Pr.
Magdeburg
Posen
Stuttgart

CARL FRANCKE, BREMEN

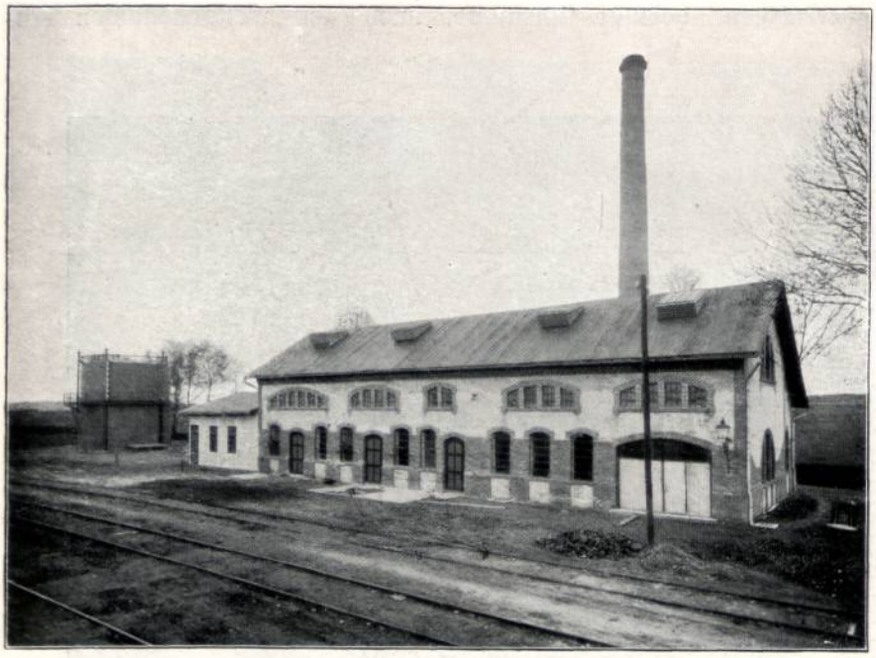
Kesselschmiede

Maschinenfabrik ⧈ Metallgießerei

Vertreterbüros im Ausland:
Brüssel
Budapest
Lausanne
Kobe (Japan)
Paris
Utrecht
Wien
Zürich

Gegründet 1842. — Fabrik und Büros: AM SEEFELDE.

Spezialfirma für Gas-, Wasser- und Kanalisationsbau.



Ölgaswerk Ülzen.

Bis zum Jahre 1911 habe ich:

306 vollständige *Steinkohlen-, Luft-* und *Ölgaswerke,* außer zahlreichen Um- und Erweiterungsbauten, einzelner Ofen- und Apparateanlagen, Eisenkonstruktionen, Maschinen usw. für das In- und Ausland geliefert, sowie

38 *Wasser-* und *Kanalisationswerke* gebaut.

Spezialabteilung für Ölgasanstaltsbau.

Zur Beleuchtung der Eisenbahnfahrzeuge hat sich für den weitaus größten Teil der Wagen das gepreßte ***Ölgas*** als am zweckmäßigsten erwiesen. Die Herstellung dieses Gases erfolgt in besonderen bahneigenen Gasanstalten, wovon die von mir z. B. auf Bahnhof Ülzen erbaute in obenstehender Abbildung dargestellt ist. Die Vergasung erfolgt in gußeisernen Retorten mit Ω-förmigen Querschnitt von 260 mm l. W. und zirka 1860 mm Länge, wovon immer je zwei durch einen Doppelkopf verbunden, übereinander liegen. Je nach der Anzahl der Retortenpaare, welche von einem Feuerherd aus erwärmt werden, baue ich: Einer- (12 m³ pr. St.), Zweier- (25 m³ pr. St.), Dreieröfen (35 m³ pr. St.). Früher führte man diese Öfen mit gewöhnlicher Rostfeuerung aus, während man jetzt der Generatorfeuerung, wegen der wesentlichen Kohlen- und Retortenersparnis, den Vorzug gibt. Aus den Retorten gelangt das Gas in die Teervorlage, welche von mir mit einem äußeren Mantel für Wasserkühlung versehen ist. Die Kühl-, Wäscher- und Reinigeranlage wird für Ölgas ganz ähnlich wie für Steinkohlengas ausgeführt. Nachdem das Gas in dem Stationsgasmesser gemessen, wird es in einem Gasbehälter vorläufig aufgespeichert. Die Pressung des Gases erfolgt mittels Gaspreßpumpen, welche entweder direkt mit Dampfmaschine gekuppelt oder bei vorhandener elektrischer Energie von einer Transmission angetrieben werden. Wegen des geringen Kraft- und Raumbedarfes gibt man den schnelllaufenden Pumpen neuerdings den Vorzug. Besonders zu empfehlen ist Stufenkompression. Das gepreßte Gas wird in größeren Behältern aufgespeichert und von hier aus nach den einzelnen Verbrauchsstellen mittels nahtlos gewalztem Stahlrohr geleitet. Der bei der Pressung sich ausscheidende Kohlenwasserstoff wird in einem besonderen Behälter aufbewahrt, in Fässer übergefüllt und an chemische Fabriken verkauft, oder in bahneigenen Destillationsanlagen destilliert und zum Betrieb von Benzolmotoren verwandt. Der Teer, welcher sich während der Kühlung des Gases ausscheidet, wird in den meisten Fällen verkauft. Denjenigen Füllstationen, welche keine Gasanstalt haben, wird das Gas durch Gaswagen zugeführt und rüstet man diese Stationen vorteilhaft mit einer kleinen Überpumpstation aus, damit der Gaswagen vollständig entleert werden kann. Bei größeren Gasanstalten werden anstatt der Retortenöfen Generatoren aufgestellt, welche mit dem bei der Ölgaserzeugung abfallenden Teer geheizt, einem Wechselbetrieb unterworfen sind, indem einmal der Generator geheizt und nach Abstellung der Feuerung gegast wird. Die periodische Gaserzeugung wird durch Aufstellung mehrerer Generatorgruppen ausgeglichen. Alle vorgenannten in kurzer Weise beschriebenen Apparate und Öfen werden von mir geliefert und auf das sorgfältigste montiert. Mit weiteren Auskünften stehe ich jerzeit gern zur Verfügung. Man verlange Referenzen und Kataloge.

WAGGONGLÜHKÖRPER.

Lange Jahre begnügte man sich zur Beleuchtung der Personenwagen mit dem jetzt noch vielfach im Gebrauch befindlichen Gasschnittbrenner, da die elektrische Beleuchtung infolge der hohen Kosten nur für Luxuszüge in Betracht kommen konnte. Die Erfindung des hängenden Gasglühlichtes wies jedoch dem Beleuchtungstechniker neue Wege und setzte ihn vor allen Dingen in den Stand, auch in bezug auf dekorative Wirkung des Beleuchtungskörpers mit dem elektrischen Licht in Wettbewerb zu treten. Die Glühkörperfrage spielte hierbei eine große Rolle und es bedurfte langer Versuche, ehe es gelang, einen genügend widerstandsfähigen Körper herzustellen.



Fig. 1. **Finni-Körper** vor dem Einsetzen in den Schutzkorb.



Fig. 2. **Finni-Körper** im Schutzkorb vor dem Anzünden.

Strebten hierbei die Fabrikanten danach, einen möglichst harten Körper herauszubringen, so suchte die *Rhenania Glühlicht-Compagnie, Cöln,* den gleichen Erfolg in der entgegengesetzten Richtung, indem sie von dem Gedanken ausging, daß ein weicher, elastischer Körper in erhöhtem Maße zur Ertragung der durch den Betrieb hervorgerufenen, fortwährenden Erschütterungen befähigt ist. —

Der Glühkörper „Marke *Finni*" dieser Firma wird in weichem, nicht schellackiertem Zustande geliefert (Fig. 1) und ist gegen Druck unempfindlich. (Bekanntlich ergibt beim schellackierten Glühkörper jede Druckstelle nach dem Abflammen eine offene Stelle im Gewebe, wodurch der Körper sehr schnell unbrauchbar wird.) Das Einlegen des *Finni-Körpers* in den Schutzkorb erfordert demgemäß keine besondere Vorsicht oder Übung. Der den Körper unterhalb des Ringes umgebende Streifen (Fig. 1.) sichert dem Gewebe eine glatte Form nach dem Abbrennen. Der Schutzkorb wird nach dem Einlegen des Körpers (Fig. 2) in der üblichen Weise an dem Brenner befestigt und darauf das Gewebe angezündet.

Die Behandlung des Glühkörpers ist also die denkbar einfachste und erfordert nicht mehr Zeit, jedoch weniger Vorsicht, als die Handhabung eines schellackierten Glühkörpers. Der Druck des Gases reicht vollkommen aus, um eine dem Flammenkegel des jeweiligen Brenners sich scharf anpassende Form zu erzielen (Fig. 3).

Das Licht der *Finni-Körper* ist strahlend weiß. Die Ökonomie wird von keinem anderen Fabrikat erreicht, da das Gewebe den bekanntermaßen schädlichen Wirkungen des Schellacks nicht ausgesetzt ist. Daß die Erfinder betreffs der Erhöhung der Haltbarkeit vom richtigen Gedanken ausgegangen sind, zeigt sich am besten durch den amtlicherseits wiederholt festgestellten erheblichen Minderverbrauch an Glühkörpern bei Benutzung der „Marke *Finni*" an Stelle von schellackierten Körpern. Einen weiteren Vorzug zeigt die aus praktischen Diensterfahrungen heraus entstandene Verpackung, die noch nicht die Hälfte des sonst für schellackierte Körper notwendigen Raumes beansprucht.



Fig. 3. **Finni-Körper** nach dem Anzünden.

Eine kräftig gearbeitete und dicht schließende Schiebeschachtel (Fig. 4) faßt 12 *Finni-Körper,* wobei irgendwelcher Ringbruch durch eine Wellpappeneinlage verhütet wird. Ein Blick genügt zur Prüfung des Inhaltes. Im praktischen Dienste wird beim Auswechseln der schadhaften Körper der gebrauchte Ring solcher Körper sofort an Stelle des aus der Schachtel genommenen neuen Körpers untergebracht. Die Magazinierung der *Finni-Körper,* die genaue und schnelle Übersicht über die jeweiligen Vorräte wie auch über die zurückzusendenden Schachteln und Ringe ist demgemäß sehr bequem.

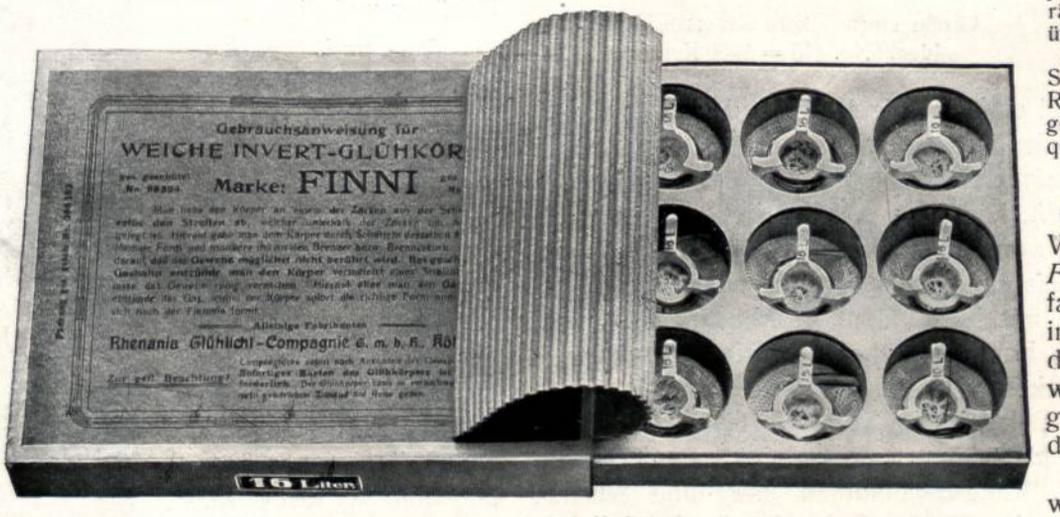


Fig. 4. Schachtel mit zwölf **Finni-Körpern.**

Die betriebstechnischen Vorzüge des *Finni-Körpers* fallen derartig in die Augen, daß man dort, wo einmal eine größere Probe damit vorgenommen wurde, dieselben stets bevorzugt.

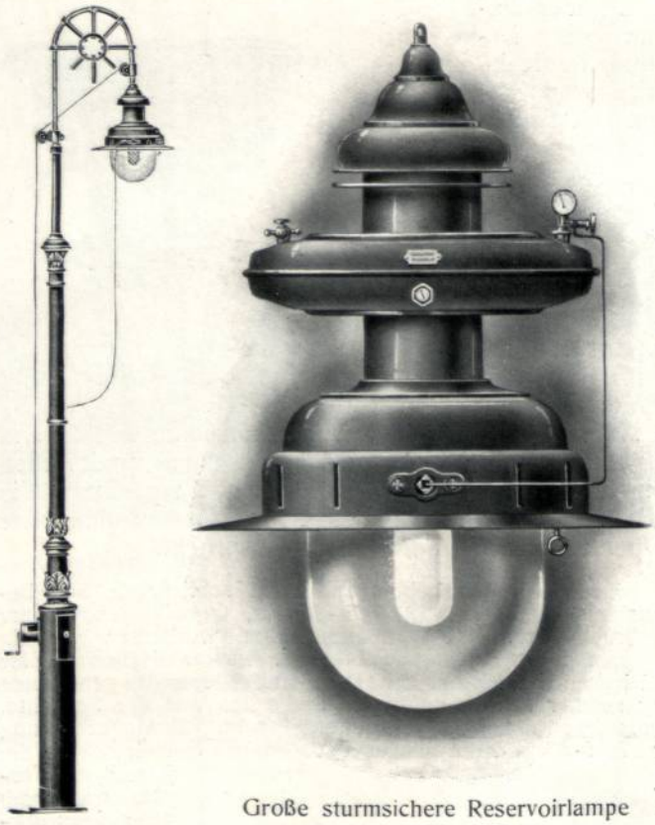
Der *Alleinvertrieb* des *Finni-Körpers* für Zwecke der Waggonbeleuchtung liegt in den Händen der Firma

Otto Schaefer, Cöln-Lindenthal.
Gemünderstraße 5. Tel. 8488.

Continental-Licht- und Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Petroleum-Starklichtlampen von 100—1500 Kerzen.

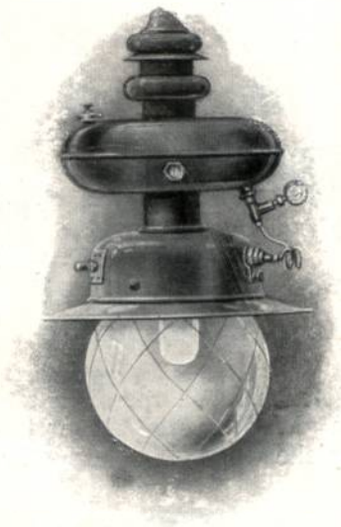
Es ist eine erwiesene Tatsache, daß die Betriebssicherheit im Eisenbahnverkehr in hohem Maße von einer guten Beleuchtung der Bahnhofs- und Gleisanlagen abhängt. Nun gibt es aber eine große Anzahl Stationen, bei denen der Eisenbahnverkehr die örtliche Bedeutung des Platzes weit übersteigt, und bei denen ein Anschluß an Gas- oder Elektrizitätszentralen vollständig unmöglich ist. Hierdurch ist das Bedürfnis nach einer Lampe entstanden, welche in ihrer Leuchtkraft den stärksten elektrischen Bogenlampen gleichkommt, andererseits aber völlig unabhängig überall einfach aufgehängt und in Betrieb genommen werden kann.



Große sturmsichere Reservoirlampe
„Ideal" No. 415 = 1000 Kerzen.

Die *Continental-Licht- und Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.*, welche sich mit der Herstellung von Petroleum-Starklichtlampen als Spezialität befaßt, hat nun in ihren neuen Petrol-Invert-Lampen mit hängendem Glühkörper das Ideal einer solchen Lampe geschaffen. Diese Lampen — in Leuchtstärken von 100—1000 Kerzen — dienen sowohl zur Beleuchtung von Wartesälen, Perronhallen und Gepäckräumen, als auch im besonderen von Gleisanlagen, Rangierbahnhöfen usw. und wurden nach eingehender Prüfung durch die Königlichen Eisenbahn-Direktionen Halle, Posen und Cassel der Königlich Preußischen Staatseisenbahnen in großem Maße zu vorgenannten Zwecken beschafft.

Die Hauptvorzüge dieser Lampen bestehen in erster Linie in der ungeheuer *einfachen Konstruktion*, welche jedem gewöhnlichen Arbeiter ohne weiteres die Bedienung und Handhabung ermöglicht, während andererseits die Lampe aus nur wenigen Teilen besteht, sodaß auch nur *wenig Ersatzteile* benötigt werden. Im besonderen ist aber auch der Petroleum- und Glühkörperverbrauch bei diesen Lampen ein so minimaler, daß die *Kosten der Unterhaltung fast nicht in Betracht kommen.* Die Glühkörper sind entgegen den sonst gebräuchlichen nicht mehr steif imprägniert, sondern *weich und biegsam* und können daher weder beim Transport noch beim Aufsetzen verletzt werden. Die obigen Abbildungen zeigen einige der gangbarsten dieser Lampentypen. Im allgemeinen werden die

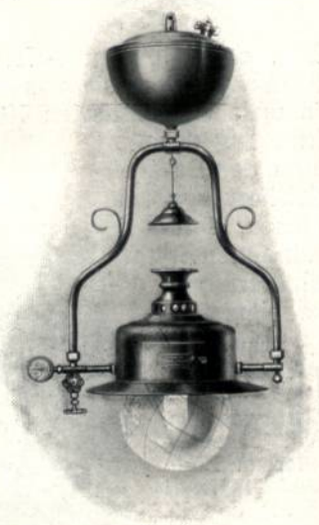


Kleine sturmsichere Reservoirlampen
„Ideal" No. 433 = 500 Kerzen,
„Ideal" No. 390 = 200 Kerzen.

100-kerzigen Lampen als Stehlampen, Wandarme und Hängelampen, die

200-kerzigen Lampen als Hängelampen und kleine Bogenlampen mit ringförmigem Behälter und die

500- und 1000-kerzigen Lampen als große Bogenlampen, bezw. Reservoirlampen mit ringförmigem Behälter hergestellt.



Hängelampen
für Innenbeleuchtung
No. 386 = 200 Kerzen,
No. 383 = 100 Kerzen.

Als Brennstoff dient bei sämtlichen Lampen gewöhnliches Lampenpetroleum, wie es überall erhältlich ist, gleichviel welcher Provenienz, sodaß die Lampen überall ohne weiteres verwendbar sind und auch tatsächlich heute schon über die ganze Welt Verbreitung gefunden haben.

Der reichhaltige illustrierte Lichtkatalog No. 153 wird jedem Interessenten bereitwilligst von der Firma zugesandt.

Freiberger Chemische Werke

Freiberg i. Sa.

Glühkörper. **Metallfaden-Lampen.**

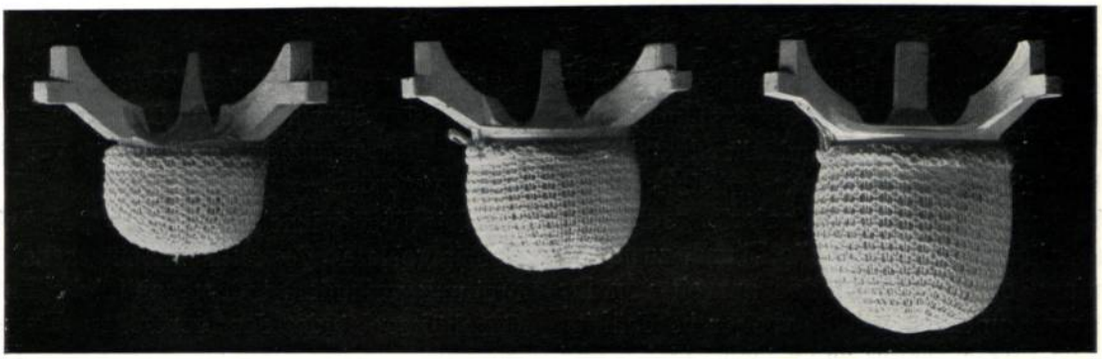


Abb. 1.

Wir sehen hier ein Unternehmen vor uns, das sich innerhalb 16 Jahren aus den kleinsten Anfängen zu einem der ersten auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens entwickelt hat. Rastloses Vorwärtsstreben und tiefes Verständnis für die hohen Ansprüche des modernen Lichthungers waren stets sein Leitstern. Seit ihrer Begründung befaßt sich die Firma mit der Herstellung von Glühkörpern für jeden Brennstoff passend und seit einigen Jahren hat sie auch die Fabrikation der elektrischen Metallfaden-Lampe mit gutem Erfolg aufgenommen.

Großer Beliebtheit erfreut sich seit langem ihr „Stoßfest Anchor", Glühkörper für stehenden Auerbrenner, dessen Kopf mit dem Leuchtgewebe durch Chemikalienfäden so fest verbunden ist, daß er auch den stärksten Erschütterungen trotzt. Da jeder Fachmann die Vorteile zu schätzen weiß, die ein wirklich haltbarer Glühkörper bietet, namentlich für die Werkstatt, Bahnsteig und Straßenbeleuchtung, so kann gar nicht warm genug darauf hingewiesen werden.

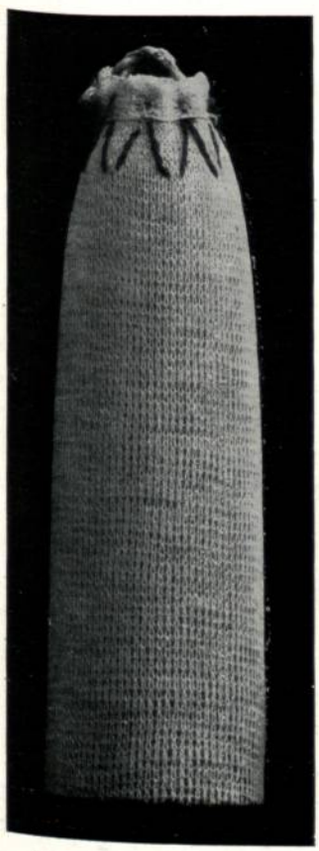


Abb. 2. Stoßfest Anchor.

Neue Aufgaben stellte die Umwandlung der Beleuchtung in den Waggons vom Schnittbrenner zum Glühlicht. Der Glühkörper bedeutet hier alles und seine gute Beschaffenheit macht die Beleuchtung zur schönsten und billigsten. Sorgfältiges Studium in Verbindung mit fleißiger Versuchsarbeit führte die Freiberger Firma auch in dieser schwierigen Sache zum Siege. Die großen Vorzüge ihrer Waggonglühkörper wurden zuerst von einigen englischen Eisenbahn-Gesellschaften erkannt und seitdem ist das Verwendungsgebiet ständig größer geworden.

Der unaufhörliche Drang nach erhöhter Fahrgeschwindigkeit und der immer stärker werdende Verkehr gibt den Eisenbahnbehörden Veranlassung zu angemessenen Erweiterungen der bestehenden Anlagen. Die Neubauten müssen in erster Linie betriebssicher sein, wozu starke Lichtquellen aus bedeutender Höhe wesentlich beitragen. Vordem war fast nur die elektrische Bogenlampe den gestellten Anforderungen gewachsen, seit einigen Jahren macht sich aber eine gewaltige Änderung zu Gunsten der Preßgas-Glühlichtbeleuchtung geltend. Die zur Verwendung kommenden Leuchtstoffe, Kohlengas, Petroleum, Spiritus usw. stellen sich wesentlich billiger und ermöglichen eine viel stärkere Lichtausbeute bei ausschließlicher Bestrahlung der Bodenfläche. Die Glühkörperfabriken sahen sich vor neue Möglichkeiten gestellt und den Freiberger Chemischen Werken ist es gelungen, auch diesen Leuchtkörpern Glühkörper zuzuführen, die sich den Eigenarten der Brenner und Leuchtstoffe in vollendetster Weise anpassen. Stehende und hängende Preßgas-Glühkörper mit einem Lichtemissionsvermögen bis zu 2000 Kerzen von größter Haltbarkeit werden in immer größerem Umfange mit Vorliebe aus Freiberg bezogen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die rührige Firma an einer so wichtigen Erfindung auf elektrischem Gebiete, wie sie die Metallfaden-Lampe bildet, natürlich nicht achtlos vorübergehen konnte. Sie hat die Fabrikation auch dieser Neuheit aufgenommen und bringt nach Überwindung großer Schwierigkeiten unter dem Namen „F. C. W." eine Lampe in den Verkehr, die den besten der Branche gleichzustellen ist. Stromersparnis, Brenndauer und Widerstandsfähigkeit sind kaum noch zu überbieten. Angefertigt werden alle Größen, Formen und Spannungen, von der kleinsten Niedervolt-Waggonlampe bis zur 1000 kerzigen Hochvoltkugel.



Abb. 3.

Fritz Kaeferle, Hannover

Maschinenfabrik, Eisen- und Metallgießerei, Fabrik für Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Die Firma Fritz Kaeferle, Hannover, deren Spezialität die Fabrikation von Gegenständen für gesundheitstechnische Anlagen und die Installation derartiger Einrichtungen ist, wurde im Jahre 1889 von dem Inhaber, Ingenieur Fritz Kaeferle, gegründet. Aus kleinen Anfängen hat sich die Firma zu ihrem jetzigen Umfang entwickelt, so daß zurzeit von ihr zirka 100 Beamte und zirka 400 Arbeiter beschäftigt werden. — Die Firma besitzt zahlreiche Filialen und Vertretungen im In- und Auslande und ihr Wirkungsgebiet erstreckt sich über alle zivilisierten Staaten, in denen gesundheitstechnische Anlagen benötigt werden.

Im Jahre 1902 wurde der Inhaber der Firma zum Königl. Württembergischen Kommerzienrat ernannt.

Die Firma Kaeferle hat sich neben der Herstellung der bekannten Unterarten der Zentralheizungen als Sondergebiet die Entwicklung und Vervollkommnung der Niederdruckdampfheizung angelegen sein lassen und auf diesem Gebiete zahlreiche wertvolle Neuerungen geschaffen, welche das Heizsystem zu weiter Verbreitung gebracht haben. Es ist unter dem Namen Patent-Niederdruckdampf-Injektions-System allbekannt und beruht auf dem Prinzip der Vermischung des in die Öfen eintretenden Dampfes mit der an der Eintrittsstelle in einen Strahlapparat angesaugten Innenluft der Öfen zur Erzielung eines Dampfluftgemisches unter Erreichung einer beliebig unterhalb der Dampftemperatur liegenden Oberflächentemperatur der Heizkörper.

Auch auf dem Gebiete des Kesselbaues für Zentralheizungen hat die Firma Kaeferle mit ihrem gußeisernen Gliederkessel mit zentralem Füllschacht und seitlichen senkrechten Feuerzügen einen wegen seines sparsamen Betriebes beliebten Kesseltyp geschaffen. Ebenso hat die Firma Kaeferle auf dem Gebiete der Heizung weit ausgedehnter Baulichkeiten und größerer Komplexe von einer Hochdruckkesselanlage und unter Mitverwendung des Abdampfes von Betriebsmaschinen durch Konstruktion einschlägiger Apparate, namentlich eines Patent-Präzisions-Dampfdruckminderers bahnbrechend gewirkt. — Dieser Apparat beruht auf dem Prinzip der automatischen Einstellung eines Doppelsitzventiles unter dem Einfluß eines in einem Quecksilbergefäß befindlichen Schwimmers, dessen Bewegung durch die Veränderung des Auftriebes bei Verdrängung des Quecksilbers in ein Überlaufgefäß verursacht wird. Durch Veränderung der Höhendifferenz des Quecksilberspiegels im Schwimmer- und Überlaufgefäß kann der Druck des reduzierten Dampfes veränderlich eingestellt werden.

Die Niederdruckdampfheizungen haben auf dem Spezialgebiete des Eisenbahnwesens weite Verbreitung gefunden, indem zahlreiche Empfangs- und Geschäftsgebäude der deutschen Eisenbahnverwaltungen, sowie die ausgedehnten Hallen vieler Reparaturwerkstätten mit derartigen Heizanlagen versehen sind, letztere auch unter Ausnutzung des Abdampfes der Betriebsmaschinen. Auch Heizungen mit höher gespanntem Betriebsdampf sind als Hochdruckheizungen unter Verwendung des erwähnten Präzisionsdampfdruckminderers in großer Zahl ausgeführt.

Erwähnt mögen werden u. a.:

die Geschäftsgebäude (größere Teile derselben) der Königl. Eisenbahndirektionen und Eisenbahninspektionen Hannover und Münster,

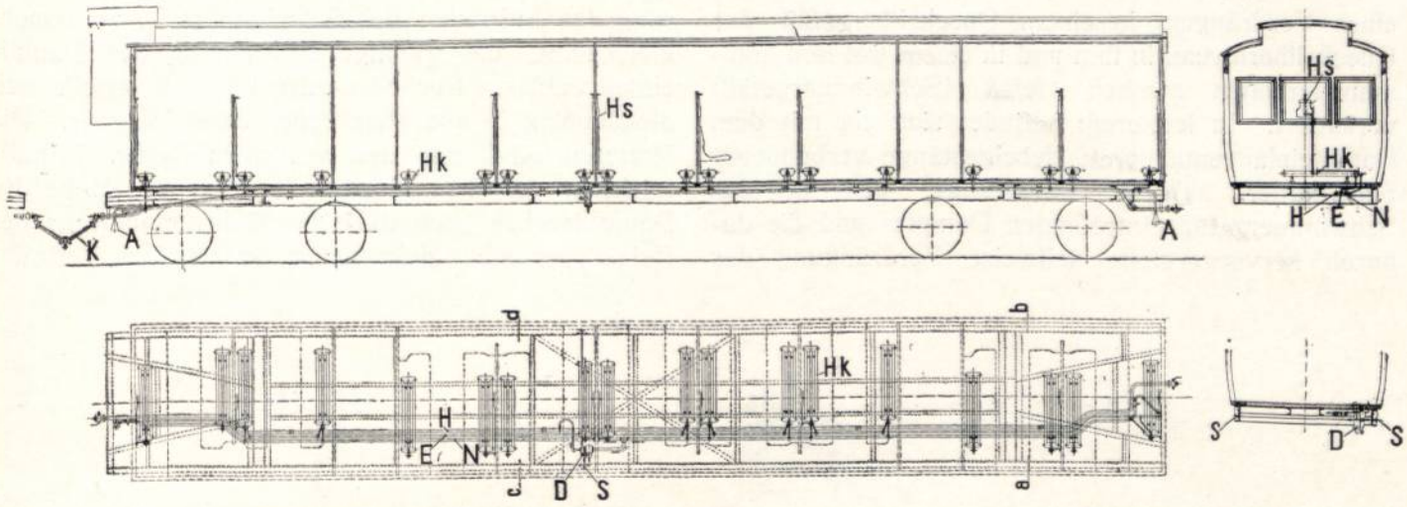
das Geschäftsgebäude der Großherzogl. Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen Karlsruhe i. Baden,

die Empfangsgebäude in Bebra, Colmar i. Els., Danzig, Darmstadt, Hannover (Raschplatz), Krefeld, Oppeln,

die Werkstätten in Kottbus, Darmstadt, Eberswalde, Eßlingen, Fulda, Lingen, Opladen.

Seit einigen Jahren ist die Firma Kaeferle dazu übergegangen, die in stationären Betrieben bestens bewährte Niederdruckdampfheizung auch für die Heizung in Eisenbahnzügen auszubilden. Dank dem Entgegenkommen der preußisch-hessischen Eisenbahnverwaltung haben unter der Leitung des Königl. Eisenbahn-Zentralamtes eingehende Versuche mit dem Kaeferleschen Heizsystem stattgefunden, welche im Prinzip die Verwendbarkeit desselben für die Heizung der Züge und die in einem sparsamen Dampfverbrauch und feiner Regelbarkeit der Wärmeabgabe der Heizkörper bestehenden Vorteile dieses Systems erwiesen haben.

Die Abbildungen 1 bis 4 veranschaulichen dieses Heizsystem. Der zur Verwendung gelangende von der Lokomotive durch die Hochdruckdampfüberführungsleitung dem einzelnen Wagen zugeführte



4achsiger Abteilwagen mit Niederdruckdampfheizung nach System Kaeferle.

Abb. 1 (oben links) Längsschnitt. Abb. 3 (oben rechts) Schnitt A—B.
„ 2 „ „ Grundriß. „ 4 „ „ „ C—D.

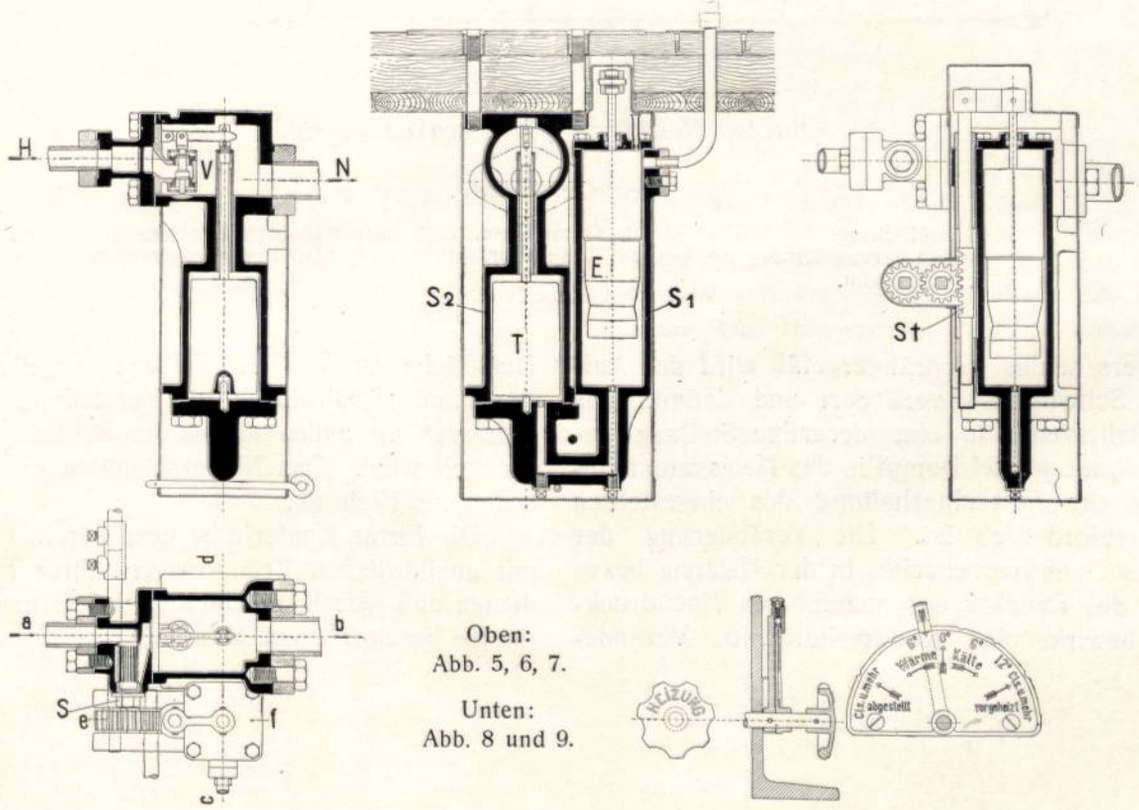
Zeichenerklärung.

H Hochdruckdampfleitung. D Dampfdruckminderer. Hs Heizkörperstellvorrichtung.
N Niederdruckdampfleitung. S Druckmindererstellvorrichtung. A Abtropftrichter.
E Entwässerungsleitung. Hk Heizkörper. K Kupplung der Hochdruckdampfleitung.

Heizdampf mit 2—4 Atm. Spannung wird durch einen unterhalb des Wagens untergebrachten Patent-Druckminderer auf Niederdruck reduziert. Die Spannung ist zwischen 0—1 m Wassersäule Überdruck veränderlich, außerdem läßt sich zum Vorheizen die Spannung auf 2 m Überdruck erhöhen.

Die Einstellung des Dampfdruckes erfolgt durch die Heizbedienung je nach der Höhe der Außentemperatur, indem bei zunehmender Kälte der Druck erhöht wird.

Wie aus den Abbildungen 5 bis 9 des Druckminderers zu ersehen ist, wird durch Verschiebung



Dampfdruckminderer.

Abb. 5: Schnitt a—b. Abb. 6: Schnitt c—d. Abb. 7: Schnitt e—f.
Abb. 8: Grundriß. Abb. 9: Stellvorrichtung für den Dampfdruckminderer.

Zeichenerklärung.

H Hochdruckdampfleitung. E Verdränger. S^2 Schwimmergefäß.
N Niederdruckdampfleitung. T Schwimmer. S Schmutzsieb.
V Doppelsitzventil. S^1 Verdrängergefäß. St Stellmechanismus.

eines Verdrängers in einem Quecksilbergefäß das Quecksilberniveau in ihm und in einem mit ihm kommunizierenden zweiten Gefäß (Schwimmergefäß) verändert. In letzterem befindet sich ein mit dem Dampfeinlaßventil durch Hebelgestänge verbundener Schwimmer. Durch Einwirkung des in das Schwimmergefäß eintretenden Dampfes und die dadurch hervorgerufene teilweise Verdrängung des Quecksilbers in das Verdrängergefäß wird der Auftrieb des Schwimmers verändert und dadurch das Dampfeintrittsventil in eine derartige Stellung gebracht, daß nur so viel Dampf in das Heizsystem eintritt, wie zur Aufrechterhaltung des eingestellten Druckes erforderlich ist. Die Veränderung der Stärke des Dampfverbrauches in der Heizung bezw. die Höhe des Druckes des zugeführten Hochdruckdampfes bewirkt eine korrespondierende Veränderung des Auftriebes des Schwimmers T, verursacht gleichzeitig die richtige Einstellung des Dampfeinlaßventiles. Der Niederdruckdampf verteilt sich gleichmäßig in alle Heizkörper eines Wagens. Die letzteren sind mit der vorbeschriebenen Dampfinjektion versehen, so daß je nach der Höhe des Dampfdruckes auch die Oberflächentemperatur der Heizkörper sich gleichmäßig ändert. Ein Teil der Heizfläche ist von den Insassen regelbar, während der andere Teil durch die Verstellung am Druckminderer von außen seitens des Bedienungspersonals geregelt wird. Das Niederschlagwasser fließt frostsicher ins Freie ab.

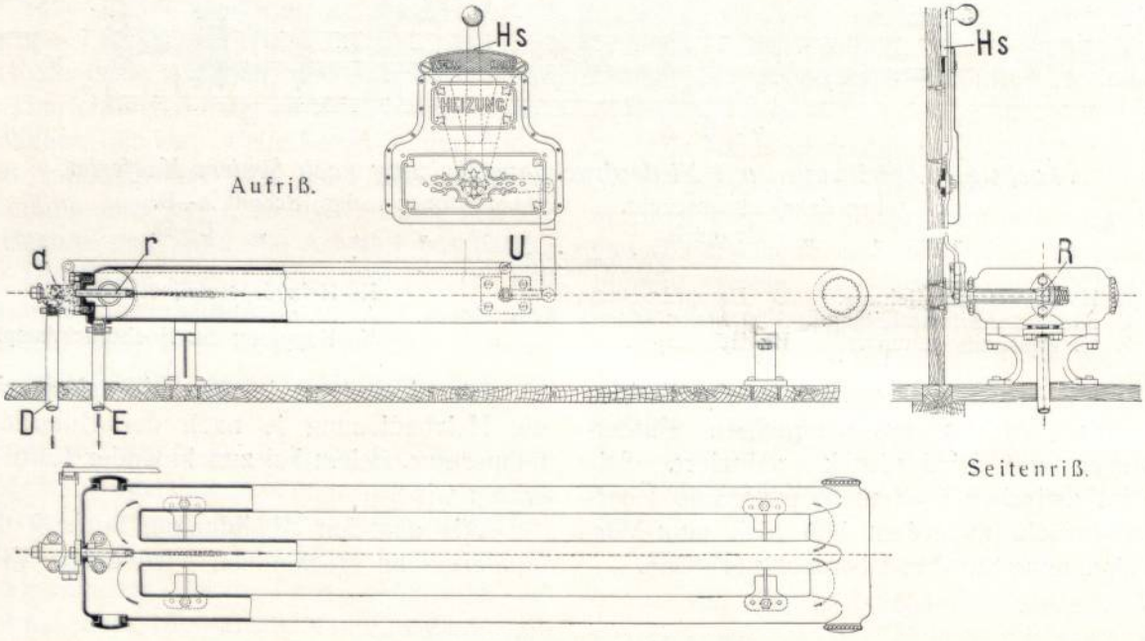


Abb. 10. ***Heizkörper für Eisenbahnwagen.***

Zeichenerklärung.

D Dampfleitung.
E Entwässerungsleitung.
R Regulierhahn.
d Dampfdüse.
r Düsenrohr.
Hs Stellvorrichtung.
U Übertragungsgestänge

Die Firma Kaeferle ist gern bereit, Interessenten mit ausführlichen Erläuterungen ihrer Fabrikate zu dienen und liefert kostenlos Entwürfe und Anschläge für die beschriebenen Anlagen.

Zwölfte Gruppe.

Herstellung von Farben, Lacken und Ölen.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Deutsche Erdöl-A.-G., Berlin	618—620
Dr. Graf & Comp., Chemische Fabrik, Berlin-Neubabelsberg	621—622
Dr. Gustav Wicke, Farbenfabrik, Berlin-Tempelhof	623
Spies, Hecker & Co., Lackfabrik, Cöln a. Rh.	624
Conrad Wm. Schmidt G. m. b. H., Düsseldorf	625—626
Gustav Struve, Gößnitz S.-A.	627
Mineraloelwerk Franz Sander, Hamburg	628
Gustav Ruth, Hamburg	629—630

Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft Berlin.

Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls.

Der größere Teil des von den deutschen Raffinerien verarbeiteten Rohöls stammt aus den Erdöllagerstätten von Wietze-Steinförde und Obershagen-Hänigsen in der Lüneburger Heide. Die Erdölvorkommen an diesen Stellen, wie überhaupt im nordwestlichen Deutschland, stehen in engem geologischen Zusammenhange mit den an den gleichen Orten durch Bohrungen und Bergbaubetrieb aufgeschlossenen Kalisalzlagerstätten aus der Zechsteinformation. Die Zechsteinschichten, die im allgemeinen im Bereiche des norddeutschen Flachlandes in außerordentlich großer Teufe liegen, sind an einzelnen Stellen entlang bestimmten Hebungslinien zu horstartigen, zumeist von Verwerfungen begrenzten Sätteln emporgewölbt und so in bergmännisch erreichbare Teufen gerückt. Auf den Begrenzungsflächen dieser „Salzhorste" gegen das umgebende jüngere Gebirge, die in Form von Bruchspalten bis in bedeutende Tiefen hinabreichen, steigt nun das Erdöl in feiner Verteilung in die Höhe, passiert auf seinem Spaltenwege Schichten von verschiedenem Alter und abweichender Zusammensetzung und dringt hierbei mit Hilfe der Kapillarität von den Spalten her seitlich in porenreiches, lockeres oder sonst die Aufsaugung begünstigendes Gebirge, wie Sandsteine, Sande oder kalkige Bildungen, ein. In solchen Schichten sammelt es sich im Laufe langer Zeiträume in streifenartigen Lagerstätten längs der ölbringenden Bruchspalten am Rande der Salzhorste zu ausbeutungsfähigen Mengen an. In ähnlichem Zusammenhange mit dem Auftreten zahlreicher und tiefgehender Bruchspalten, wenngleich ohne die für Hannover typischen Salzhorste, findet sich das Erdöl auch in bedeutenden Mengen im zweitwichtigsten deutschen Produktionsgebiet, im Unterelsaß.

Das Erdöl, dessen Vorkommen in derartigen mehr oder minder tief liegenden Ansammlungen sich bisweilen (wie auch in Wietze, Hänigsen und Pechelbronn) an zutage tretenden Spuren, sogen. Ausbissen, erkennen läßt, wird in seinen Lagerstätten durch Bohrlöcher erschlossen und erreicht dann — anfangs vielfach selbsttätig unter dem Druck seiner eigenen Gase — zumeist aber mit Hilfe von Pump- und Schöpfbetrieben die Erdoberfläche.

Das aus seiner Lagerstätte zutage kommende Rohöl wird zunächst in kleinere Sammelbehälter geleitet, wo durch selbsttätige Abscheidung von Wasser und Schlamm die erste Reinigung des Rohöls eintritt.

Von diesen kleineren, inmitten der Bohr- und Pumpbetriebe belegenen Behältern wird das vorgereinigte Erdöl in Rohrleitungen den großen bis über 10 000 000 kg fassenden Lagertanks zugeführt. Hier geht eine zweite Absonderung von Wasser und Schlamm vor sich, die im Notfalle durch besondere Vorrichtungen unterstützt werden kann, so daß schließlich das versandbereite Öl nur noch einen Wassergehalt von weniger als 2 % aufweist.

Die Überführung des Rohöls nach den Verarbeitungsstätten geschieht — je nach der Lage der Tanks und Raffinerien — in Eisenbahnkesselwagen, die einen Fassungsraum bis zu 18 000 kg haben, oder in eisernen Tankkähnen, die bis zu 400 000 kg Rohöl aufzunehmen vermögen und z. B. von Wietze aus im Schleppschiffahrtsbetriebe nach Hamburg befördert werden.

Die Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft ist an der Hauptproduzentin norddeutschen Erdöls, der Deutschen Mineralöl-Industrie-Aktiengesellschaft zu Wietze, mit mehr als der Hälfte beteiligt und hat zugleich die umfangreichen elsässischen Erdölfelder in alleinigem Besitz. Sie kontrolliert somit mehr als 90 % der gesamten deutschen Rohölförderung, die im Jahre 1910 rund 130 000 Tonnen betrug. Im Jahre 1900 betrug die deutsche Rohölförderung insgesamt erst rund 50 400 Tonnen, sie ist also während des letzten Jahrzehnts nach und nach um etwa 160 % gestiegen.

Das von der Deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft geförderte Rohöl wird zum weitaus größten Teil in ihren eigenen Raffinerien auf Handelsprodukte verarbeitet, und zwar besitzt diese Gesellschaft nachstehende Raffinerien:

1. *Deutsche Erdölwerke G. m. b. H., Wilhelmsburg a. d. Elbe,*
2. *Hannoversche Erdölraffinerie G. m. b. H., Linden vor Hannover,*

3. *Raffinerie der Celle-Wietze Aktiengesellschaft für Erdölgewinnung, Hornbostel bei Wietze (Provinz Hannover),*
4. *Mineralölraffinerie Grabow G. m. b. H., Grabow in Mecklenburg,*
5. *Rheinische Benzinwerke m. b. H., Köln,*
6. *Hamburger Benzinwerke m. b. H., Hamburg,*
7. *Mineralölraffinerie Pechelbronn*),*
8. *Mineralölraffinerie Biblisheim*),*
9. *Mineralölraffinerie Sulz unterm Wald*),*
10. *Mineralölraffinerie Dürrenbach*).*

Den Verkauf der Erzeugnisse der genannten Fabriken besorgt der *Deutsche Mineralöl-Verkaufsverein G. m. b. H. zu Berlin.* Diesem Verkaufsverein ist auch von der „Austria Petroleumindustrie-Aktiengesellschaft" zu Wien und der Mineralölindustrie-Aktiengesellschaft „Trzebinia" zu Krakau der Alleinvertrieb ihrer Raffinerieprodukte in Deutschland und Übersee übertragen worden. Die Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft hat unlängst die Mehrheit des Geschäftskapitals dieser beiden österreichischen Gesellschaften, deren Raffinerien eine gesamte Verarbeitungsfähigkeit von rund 160 000 Tonnen haben, erworben. —

In den Raffinerien geschieht die Gewinnung verkaufsfertiger Produkte aus dem Rohöl in drei Phasen: Destillation, Raffination und Klärung.

Die Destillation geht in eisernen Blasen oder Kesseln von 5—30 Tonnen Inhalt vor sich und ergibt die Rohfraktionen der gewünschten Ölsorten. Die Rohfraktionen werden in besonderen Gefäßen aufgefangen und dann dem Raffinierhause zugeführt. Der in den Destillierkesseln verbleibende Rest stellt je nach der Höhe der zuletzt innegehaltenen Siedegrenzen Weichgoudron, Hartgoudron oder Petroleumkoks dar. Diese Produkte werden ohne weitere Behandlung verkauft.

Beim Raffinationsprozeß machen die Destillate eine doppelte Behandlung durch, indem sie zuerst gesäuert und sodann gelaugt werden. Das Säuern wird durch konzentrierte Schwefelsäure bewirkt und hat den Zweck, die dunkle Farbe der Destillate aufzuhellen sowie die Destillate selbst von basischen Bestandteilen, die auf das Metall der Maschinenteile ätzend wirken könnten, zu befreien. Der nachfolgende Laugenprozeß, für den meist verdünnte Natronlauge verwandt wird, soll die Mineralsäuren abstumpfen und die im Destillat vorhandenen Ölsäuren neutralisieren sowie entfernen.

Dieser chemischen Behandlung folgt ein gründliches Auswaschen mit Wasser, wodurch etwa entstehende Salzlösungen beseitigt werden.

Aus dem Raffinationshaus kommt das soweit fertiggestellte Öl auf die Klärbottiche, wird hier von anhaftendem Wasser befreit und, falls eine besonders helle Farbe der Spindel- und Maschinenöle verlangt wird, mit einem Entfärbungsmittel vermischt. Nachdem dann in großen Filterpressen die Trennung des Entfärbungspulvers vom fertigen Produkt vor sich gegangen ist, fließt das blanke Öl in die dafür bestimmten Vorratsbehälter ab.

Paraffinhaltige Rohöle resp. Destillate machen noch eine besondere Behandlung durch, indem zwecks Gewinnung des Paraffins die Öle auf möglichst tiefe Temperaturen abgekühlt werden. Das vorher gelöste Paraffin scheidet sich dabei kristallförmig aus und wird durch Pressen zurückgehalten. Dieser Prozeß wiederholt sich mehrere Male, wobei Paraffine von verschiedenen Schmelzpunkten gewonnen werden.

Die Fertigprodukte kommen teils lose in Kesselwagen (Petroleum, Gasöl usw.), teils in Holzbarrels (Spindel-, Maschinen-, Zylinderöle usw.) zum Versand, während Benzin fast durchweg in Eisenfässern verschickt wird.

Der Natur der verarbeiteten Rohöle entsprechend sind die daraus hergestellten Öle in ihren Eigenschaften verschieden. Während z. B. in den norddeutschen Raffinerien der Deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft, welche die schweren Rohöle der Provinz Hannover verarbeiten, neben Petroleum und Spindelölen mehr Maschinen- und Zylinderöle hergestellt werden, bringen die süddeutschen Werke aus dem elsässischen Rohöl neben Benzin und Petroleum in der Hauptsache Paraffin- und Vaselinöle auf den Markt.

Aus den zahlreichen *Spezialfabrikaten,* die dem Deutschen Mineralöl-Verkaufsverein von den Raffinerien der Deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft zum Verkauf übergeben werden, seien hervorgehoben:

Benzine: Gasolin, Celerin, Motorenbenzin, Ligroin usw.

Leuchtöle: Leuchtpetroleum, Brillantpetroleum, Heliosöl.

Solaröle: Gasöl, Blauöl, Putzöl, Motortreiböl, Colzaöl.

Spindelöle: Vaselinöle, Fußbodenöle, Spindelöle, Transformatorenöle, Turbinenöle, Eismaschinenöle usw.

Maschinenöle: Leichte und schwere Transmissions- und Lageröle, Dynamoöle, Motorenschmieröle usw.

Zylinderöle: Helle und dunkle Zylinderöle.

Paraffin und *Goudron* in den verschiedensten Handelsmarken.

Daneben werden *Eisenbahnachsenöle, Kleinbahnachsenöle, Förderwagenöle* und alle Arten *Öle für Maschinenfett- und Achsenfettbereitung* geführt.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Fabrikation von *Maschinenölen* aus deutschem Rohmaterial noch verhältnismäßig jungen Datums ist. Sie wurde zuerst eingeführt und in großem Maßstabe betrieben von den Deutschen Erdölwerken in Wilhelmsburg, die auch heute noch eine führende Stellung auf diesem Spezialgebiet innehaben. Infolge der Eigenart des deutschen Rohöls, das zur Entfaltung

*) Zusammengefaßt in „Vereinigte Pechelbronner Ölbergwerke" G. m. b. H. zu Pechelbronn, Unter-Elsaß.

seiner wertvollen Eigenschaften eine von ausländischen Ölen stark abweichende Behandlung erfordert, bedurfte es langwieriger und kostspieliger Versuche, ehe es glückte, den ausländischen Konkurrenzölen eine gleichwertige deutsche Marke an die Seite zu stellen. In stetig fortschreitender Entwicklung ist dieses Ziel erreicht worden und, wenn auch im Vergleich zu den hohen Importziffern, welche die Einfuhr ausländischer Schmieröle in das deutsche Zollgebiet aufweist, die deutsche Produktion noch verhältnismäßig gering erscheint, so hat sie sich doch schon ihren festen Markt erobert, wobei der billigere Preis gegenüber ausländischer Ware gleicher Qualität natürlich mitspricht.

Der Einwand einer geringeren Kältebeständigkeit, der überdies nur zugunsten der russischen Maschinenöle gemacht werden könnte, träfe nur auf solche Öle zu, die für im Freien laufende, also der Winterkälte ausgesetzte Wellen und Maschinenteile bestimmt sind. Diese Öle machen aber nur einen kleinen Prozentsatz des gesamten Maschinenölbedarfs aus. Zudem hat der niedrigere Stockpunkt auf den Schmierwert eines Öles eher einen vorteilhaften Einfluß, da die hochwertigen Paraffine, auf deren Anwesenheit die geringere Kältebeständigkeit zurückzuführen ist, den Schmierwert erhöhen.

Zu den Hauptabnehmern einiger Produkte aus deutschen Rohölen zählen die *Eisenbahnverwaltungen* des Deutschen Reiches. Ihr Bedarf erstreckt sich in der Hauptsache auf Petroleum, Gasöl, Putzöl, Zylinderöl und Waggonachsenschmieröl.

Die Fabrikation von *Eisenbahnachsenöl* ist schon lange eine Spezialität der deutschen Raffinerien, die aus dem für diese Zwecke vorzüglich geeigneten schweren deutschen Rohöl ein den teilweise sehr strengen Anforderungen der Eisenbahnverwaltungen genügendes Material herstellen und in großen Mengen an diese liefern, da die Produktion deutscher Rohöle in den letzten Jahren enorm gestiegen ist.

Das von den Bahnen benötigte *Petroleum* aus norddeutschen Rohölen wird besonders gern zur Außenbeleuchtung und zum Betrieb von Keroslampen benutzt, da es eine außerordentlich hohe Kältebeständigkeit besitzt.

Das *Gasöl* dient zur Erzeugung von Ölgas, das, in besonderen Gasbehältern verdichtet, die Lampen der Eisenbahnwagen speist.

Das *Putzöl* wird zur Reinigung blanker Maschinenteile von dunklen Ölresten verwandt und soll gleichzeitig die der Nässe ausgesetzten Metallstücke vor dem Rosten schützen.

Da die *Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft* die führende Stelle in der deutschen Erdölindustrie einnimmt, dürften einige Bemerkungen über ihren Entwicklungsgang erwünscht sein. — Sie wurde im Jahre 1899 unter der Firma „Deutsche Tiefbohr-Aktiengesellschaft" gegründet. Diese hat ihren Namen durch Beschluß der Generalversammlung vom 29. Mai 1911 in „Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft" umgewandelt, um die im Laufe der Zeit erfolgte Verschiebung ihres Arbeitsfeldes auch äußerlich erkennbar zu machen. Sie widmete sich anfänglich ausschließlich dem Lohnbohrgeschäft, hat aber später, als ihr ursprüngliches Arbeitsgebiet durch Aufhebung der Bergbaufreiheit in Preußen eingeengt wurde, sich mehr und mehr der Erdölgewinnung zugewandt, die ja in der Hauptsache in der Ausführung von Bohrungen besteht. Um sich hinsichtlich der Verwertung des von ihr erzeugten Rohöls von den weiterverarbeitenden Raffinerien unabhängig zu machen, hat sie nach und nach die vorerwähnten Raffinerien ihrem Unternehmen angegliedert und den Verkauf der Fertigprodukte in dem bereits erwähnten Deutschen Mineralöl-Verkaufsverein zentralisiert. Durch den Zusammenschluß der verschiedenen Werke und die entsprechende Ausgestaltung der Organisation, die den Werdegang der Erdölprodukte von der Quelle des Rohstoffes bis zum gebrauchsfertigen Raffinerie-Erzeugnis umfaßt, hat sie naturgemäß die größte Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit in ihrem Geschäftsbetriebe erreicht.

Dr. Graf & Comp., Chemische Fabrik
Neubabelsberg-Berlin.

Abt.: Panzerfarbwerke.

Schuppenpanzerfarben.
Panzerfarben. Panzerfirnis.

Die Panzerfarbwerke *Dr. Graf & Comp., Neubabelsberg*-Berlin haben von jeher besonderes Gewicht darauf gelegt, eine möglichst vollkommene Schutzfarbe für Eisenbauten herzustellen. Es ist daher nur natürlich, daß sie von Anbeginn ihres Wirkens an einen Hauptwert darauf legen mußte, den Eisenbahnverwaltungen, die ja in hervorragendem Maße von Eisenkonstruktionen aller Art Gebrauch machen, ein Farbmaterial zu bieten, das ihren Anforderungen in bezug auf Aussehen und Haltbarkeit gerecht zu werden strebte. Das war um so notwendiger, als die Bauten und Betriebsmittel der Eisenbahn ganz besonders vielseitigen und heftigen Angriffen ausgesetzt sind.

Anfangs ging die Firma Dr. Graf & Comp. davon aus, daß die beiden Bestandteile einer jeden Ölfarbe, der den Farbton bestimmende, mehr oder weniger zusammengesetzte, Farbkörper und daß die eigentliche Farbhaut bildende Bindemittel für die Haltbarkeit des Anstrichs gleich wichtig seien. Da der Anstrich auf Eisen scharf auf Elastizität (wegen dessen Streckens und Zusammenziehens bei Temperaturschwankungen) in Anspruch genommen wird, so wurde neben der Elastizität des Bindemittels in getrocknetem Zustande besonders Gewicht auf einen Farbkörper gelegt, der in seiner Ausdehnungsziffer dem des Eisens möglichst nahe kam. Mit Verwendung eines solchen, des schuppigen eisengrauen Eisenglimmers, und eines durch besonderes Verfahren (Ozonisierung) gealterten Leinölfirnisses erzeugte die Firma die *Schuppenpanzerfarben.*

Fraglos wurde damit ein bedeutender Fortschritt in der Haltbarkeit der Farbe erreicht, dennoch erwies die Praxis, daß noch nach weiterer Vervollkommnung gestrebt werden müsse. Daß diese allein in der Vervollkommnung des Bindemittels zu suchen sei, daß letzteres doch der bei weitem ausschlaggebendere Bestandteil sei, zeigten verschiedene Erscheinungen, die nur auf das Bindemittel, den Leinölfirnis, zurückzuführen sind.

Die Schuppenpanzerfarbe war bei ihrer anfänglich gummiartigen Weichheit bei Transport und Montage Beschädigungen ausgesetzt. Das führte dazu, daß der härtere Mennigeanstrich als Grundierung vorgezogen wurde, trotzdem durch Gutachten der Kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt die Überlegenheit der Schuppenpanzerfarbe festgestellt war.

Das mußte zu dem Streben führen, ein schneller erhärtendes und doch zäh und elastisch bleibendes Bindemittel zu finden, um die durchaus nicht einwandfreie Bleimennige als Grundierung auszuschalten. Neben dieser Forderung größeren anfänglichen Widerstandsvermögens gegen mechanische Einwirkungen war aber noch besonders ein Ziel durch ein neues Bindemittel anzustreben, die möglichste Unveränderlichkeit des *chemischen* Aufbaues der Farbhaut. Das bisher von allen vegetabilischen Ölen als treffliches Bindemittel bewährte Leinöl versagt hier besonders nach zwei Richtungen; es ist von einem inneren Feind, der aus dem Anstrichobjekt oder aus der Farbhaut droht, und einem äußeren Feind aus der atmosphärischen Luft gefährdet. Ersterer ist nicht etwa der Rost, sondern die Verseifung. Jener ist vermeidbar und tritt nur auf, wenn das Eisen nicht sorgsam von Rost und Walzhaut vor der Grundierung bezw. den Erneuerungsanstrich befreit wurde. Es liegt daher auf der Hand, wie wichtig für die Behörden eine Kontrolle nach dieser Richtung ist, und das dazu ein durchsichtiges Grundierungsmittel von Bedeutung wird. Die *Verseifung* ist dagegen bei Anstrich von Mauerwerk und Zement und bei Verwendung gewisser Farbkörper mit Leinölfirnis häufig unvermeidbar. Sie beruht bekanntlich auf der Verbindung alkalisch wirkender Salze der Leicht- und Schwermetalle, (im Mauerwerk und Farbkörper) mit der Fettsäure des Bindemittels zu fettsauren Alkalien, d. h. Seifen. Bei eintretender Hydrolyse wird die Farbhaut zerstört.

Von noch größerer Bedeutung aber ist der äußere Feind, der Sauerstoff der atmosphärischen Luft. Der durch diesen hervorgerufene chemische Vorgang ist im wesentlichen der, daß sich aus dem Hauptbestandteil des Leinöls, dem Linolein, (Leinölsäure und Glycerin) beim Firniskochen durch Sauerstoffaufnahme die schneller trocknende Linoxysäure bildet. Das Trocknen einer aufgestrichenen Farbhaut besteht in Sauerstoffaufnahme *aus der atmosphärischen Luft.* Es bildet sich das feste Linoxyn. Diese Sauerstoffaufnahme setzt sich aber unaufhaltsam weiter fort. Die schwerer und umfangreicher werdende Farbhaut verliert die anfängliche Elastizität, wird mager, bröcklich und kann nun den auf sie wirkenden physikalischen Kräften, insbesondere den Bewegungen der Baustoffe bei Temperaturwechsel keinen genügenden Widerstand mehr leisten.

Es liegt auf der Hand, daß das Ausschalten der vorher angedeuteten chemischen Vorgänge für die Haltbarkeit einer Farbe von solcher Bedeutung ist, daß es sich wohl der Mühe lohnt, es zu erstreben. Die Panzerfarbwerke Dr. Graf & Comp. haben es durch Schaffung ihres neuen Panzerfirnisses nach langen Mühen erreicht und können wohl behaupten, einen bedeutsamen Fortschritt, der nicht zum mindesten auch den Eisenbahnverwaltungen zu Gute kommen wird, die Wege geebnet zu haben.

Alle Baustoffe finden im Panzerfirnis und den daraus bereiteten Farben ein ausgezeichnetes Schutz- und Schmuckmittel. Für Eisen bildet er ein klar durchsichtiges, schnell eine zähe Härte erlangendes Grundierungs- und mit Farbkörpern ein elastisches Deckanstrichmittel. Holz findet in ihm ein unübertreffliches Konservierungsmittel und Steinbauten ein gegen die alkalisch wirkenden Salze unempfindlichen Schutz.

Bei einer großen Haltbarkeit gegenüber höheren Hitzegraden, strömendem Wasserdampf, Lokomotivgasen und einer Herstellungsmöglichkeit von Matt- bis Hochglanz eignen sich die Panzerfarben besonders auch für Anstrich von Lokomotiven, Waggons und Wagenuntergestellen.

Die Verwendung des neuen Panzerfirnis und der daraus bereiteten Farben in der Praxis hat neben der Bestätigung der durch sie erstrebten Vorzüge noch verschiedene Punkte ergeben, in denen sie den anderen Farben überlegen ist.

Neben ihrer den Leinölfarben gegenüber doppelt so schnellen, durch Versuche des Königlichen Materialprüfungsamts der Technischen Hochschule Berlin bestätigten Trockenfähigkeit, hat sich z. B. beim Anstrich der Elbbrücke bei Wittenberge gezeigt, daß die Ausführung des Anstrichs mit Panzerfarbe von der Jahreszeit unabhängig ist. Jener Anstrich ist zum Teil im Winter ausgeführt worden, ohne das die Trockenfähigkeit erheblich beeinträchtigt und die Farbhaut irgendwie geschädigt wurde.

Die Verwendungsmöglichkeit aller Farbkörper, ohne daß auch nur im geringsten eine Zersetzung innerhalb der Farbhaut zu befürchten steht, hat die Erzeugerin in die Lage gesetzt, jedem Geschmack bezüglich des Farbtons Rechnung zu tragen. Insbesondere ist sie dadurch in der Lage, die in neuerer Zeit für Eisenkonstruktionen so beliebten helleren siblergrauen Farbtöne zu einem für diese außergewöhnlich billigen Preis darzubieten.

Als die Firma Dr. Graf & Comp. vor 20 Jahren ihre Schuppenpanzerfarben einführte, erfreute sie sich mannigfacher Anerkennung, auch durch Besprechungen in der Presse (Zentralblatt der Bauverwaltung, Deutsche Bauzeitung usw.) seitens namhafter Fachmänner des Bauwesens. Auch an Anerkennung durch die Verwendung ihrer Farben hat es nicht gefehlt. Sie sind nicht nur für viele der bedeutendsten Brücken-, Bahnhofshallen- und Industriebauten innerhalb Deutschlands, Österreich-Ungarns, der Schweiz, Rußlands usw. verwendet worden, sondern haben auch ihren Weg weiter in die heißen Zonen, in die Subtropen gemacht. Sie haben auch bei vielen asiatischen Bahnen Verwendung gefunden und sich sowohl bei hohen Gebirgsbahnen der Alpen etc. wie in heißen tropischen Ebenen bewährt. Bisher sind etwa 7000 eiserne Brücken und Bahnhofshallen mit einem Farbaufwand von rd. 5 Millionen kg mit Dr. Graf'schen Farben gestrichen worden.

Auch der neue Panzerfirnis und die Panzerfarben haben schon ihren Weg nach China gefunden. Daß sie sich unzweifelhaft gegenüber den alten Farben in gesteigertem Maße bewähren werden, geht aus ihren früher erörterten wichtigen Eigenschaften hervor, die ihr Verwendungsgebiet nicht nur in bezug auf Mannigfaltigkeit der Anstrichobjekte, sondern auch auf geographische Verbreitung erheblich erweitern werden.

Ein während der Vorbereitung des Druckes eingelaufenes Prüfungszeugnis des Königlichen Materialprüfungsamtes stellt die Überlegenheit des Panzerfirnis gegenüber dem Leinölfirnis in Trockenfähigkeit, geringerem Farbverbrauch und Elastizität der Farbhaut fest.

Als Auszug aus dem Zeugnis sei bemerkt: Der Panzerfirnis hat bei zweimaligem Anstrich eine doppelt so große Trockenfähigkeit wie Leinölfirnis bezw. Leinölfarben bei gleichen Wärme- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen.

Der Farbaufwand der Schuppenpanzerfarbe mit Panzerfirnis für die Deckung eines Quadratmeters verhält sich zu dem von Bleimennige mit Panzerfirnis und Bleimennige mit Leinölfirnis wie 1,00 : 2,75 : 3,00.

Eine auf Eisenblech gestrichene Farbhaut von Schuppenpanzerfarbe mit Panzerfirnis zeigte in 5 Proben nach einem Jahr beim Biegen um einen Dorn von 0,3 cm Durchmesser keinen Riß. Eine solche von Bleimennige mit Leinölfirnis zeigt zwar in 2 Proben mit Dorn von 0,3 cm das gleiche Ergebnis, dagegen in 2 Proben bei Dornen von 1,0 cm und in einer Probe bei Dorn von 0,6 cm Durchmesser Risse.

Dr. GUSTAV WICKE, Farbenfabrik, Tempelhof-Berlin

Eisen-Rostschutz-Farben.

Die Verwendung des Eisens und des Eisenbleches im Tiefbau sowie im Hochbau wird ständig umfangreicher. Es ist daher nur selbstverständlich, daß den Eisen-Rostschutz-Mitteln die größte Vervollkommnung zuteil wird, denn von welcher Wichtigkeit ein rostschützender Anstrich ist, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Abgesehen von den Eigenschaften der Deckkraft und Ausgiebigkeit, die eine Rostschutzfarbe in besonders hervorragender Form besitzen soll, muß sie vor allem folgende Beschaffenheit zeigen: Sie soll eine gesteigerte Trockenfähigkeit besitzen (ohne Zuhilfenahme von Trockenmitteln, welche der Farbe beigemischt werden), damit der Trockenvorgang in der Richtung verläuft, daß die Farbe, auf Eisenteile gestrichen, sich in kurzer Zeit mit einer dichten elastischen Decke überzieht, die den äußeren Oxydationsvorgang, soweit er durch die Einwirkung des Luftsauerstoffes vor sich geht, dauernd unterbricht und die weitere Erhärtung innerhalb der gewünschten Grenze einem inneren Oxydationsvorgang überläßt, der teils durch die Eigenart des Bindemittels, teils durch die Beschaffenheit des Farbkörpers und seiner Zusätze in seinem Verlauf beeinflußt oder bestimmt wird. Auf diese Weise entsteht eine Schutzdecke, die fest nach außen abschließt und dabei eine unveränderliche, sich stets gleichbleibende Elastizität besitzt. Und dies ist der springende Punkt, um den sich bei einer Rostschutzfarbe alles dreht. Zwar werden wohl anfangs die meisten Rostschutzfarben die feste, nach außen abschließende Decke zeigen, die allen von außen kommenden feindlichen Angriffen, chemischer wie physikalischer Art, siegreich widersteht, aber sie werden diese Eigenschaft bald verlieren, sobald die Elastizität des schützenden Deckanstrichs mit der zunehmenden Erhärtung schwindet. Ein hart gewordener Anstrich aber, wie z. B. die schnell erhärtenden Mennigeanstriche, ist nicht mehr imstande, sich den Formveränderungen des zu schützenden Eisens (infolge wechselnder Temperaturen entstehend) anzupassen, er wird daher bald rissig und bietet den äußeren Einflüssen der Luft stets neue Angriffsflächen, die sich unaufhaltsam vermehren und in verhältnismäßig kurzer Zeit die anfangs schützende Decke zerstören.

Aus vorstehenden Erwägungen ergibt sich für eine tadellose Rostschutzfarbe als die wichtigste Bedingung eine dauernde, sich stets gleichbleibende Elastizität der Anstrichdecke.

Alle diese Eigenschaften zu einem ganzen zu vereinigen, ist gewiß keine leichte Aufgabe. Der Firma *Dr. Gustav Wicke*, Farbenfabrik, *Tempelhof*-Berlin ist es gelungen, mit dem *„Antipluvial"* eine Rostschutzfarbe herzustellen, die sich bisher bestens bewährte.

Die hervorragenden Eigenschaften, denen Antipluvial gegenüber anderen Rostschutzmitteln seine Überlegenheit verdankt, gründen sich einerseits auf die einzigartige Beschaffenheit seines Bindemittels, andererseits auf die zweckentsprechende Auswahl der Körperfarbe und deren Zusätze. Das Bindemittel ist mit entsprechenden Zusätzen aus bestem Lackleinöl hergestellt, durch Behandlung mit Luftsauerstoff bei Temperaturen, welche für den jeweiligen Zweck auf genauer wissenschaftlicher Grundlage auf das Sorgfältigste ermittelt worden sind. Dieser Behandlungsweise des Bindemittels verdankt das Antipluvial die grundlegende Eigenschaft, daß es auf Eisenteile aufgetragen — infolge gesteigerter Oxydationsfähigkeit — sich rasch mit einem dichten Häutchen überzieht, das den weiteren Zutritt des Luftsauerstoffes abschließt und den von außen eingeleiteten Oxydationsvorgang unterdrückt. Damit ist der bestrichenen Eisenfläche, gegenüber den vernichtenden Angriffen der Luft eine dichte, schützende, elastische Decke gegeben, deren weitere Erhärtung der inneren Einwirkung der Körperfarbe und deren Zusätzen überlassen bleibt. So entsteht eine Schutzdecke, welche infolge ihrer unveränderlichen Elastizität und infolge des dem zu schützenden Material angepaßten Ausdehnungskoeffizienten, des im Antipluvial enthaltenen Farbkörpers, jeder Formveränderung des Eisens willig nachgibt. Also eine Schutzdecke, die bei festem Abschluß nach außen niemals rissig werden kann, wie z.B. der minderwertigere Mennigeanstrich, der bald steinhart wird und infolgedessen Formveränderungen nicht mehr folgen kann, daher bald rissig wird und der Einwirkung der Luft zahlreiche Angriffsflächen bloßlegt.

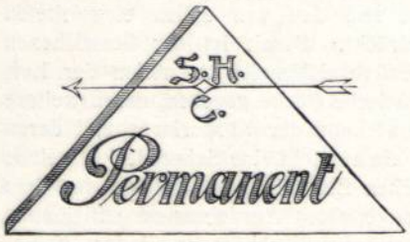
Antipluvial ist seit Jahren im ständigen Gebrauche bei Behörden, bei Königlich preußischen Staatseisenbahnen, bei ersten Baupraktikern und bei namhaften Industriellen. Antipluvial-Schwarz wird als Anstrich für Wagenuntergestelle verwendet.

Signalfarben.

Im Betrieb der Eisenbahnen nimmt naturgemäß, weil die Sicherheit im allergrößten Maße davon abhängig ist, das *Signalwesen* einen hochwichtigen Platz ein, und innerhalb dieses ist die Sichtbarmachung der Signale durch weithin wahrnehmbare Farbenanstriche, die auch bei verhältnismäßig ungünstiger Beleuchtung stets deutlich genug erkennbar bleiben, von hervorragender Bedeutung. Es werden daher seitens der Eisenbahnverwaltungen an die Haltbarkeit und Sichtbarkeit der Signalfarben mit Recht die allerstrengsten Anforderungen gestellt. Wissenschaft und Erfahrungen zeigen, daß bezüglich der Leuchtkraft vorwiegend die gelblich roten bis gelbstichig grünen Farbtöne in Frage kommen, also diejenigen Farben, deren Schwingungszahlen der Linie D im Spektrum naheliegen. Wie das Ohr die Häufigkeit der Schallschwingungen als Tonhöhe vernimmt, so empfindet das Auge die Häufigkeit der Lichtschwingungen als Farbe, und die Farben obiger Schwingungszahlen wirken auf unser Auge am nachhaltigsten und werden von ihm am weitesten und deutlichsten wahrgenommen. Aber nicht nur die Auswahl der Signalfarben ist von Wichtigkeit, sondern auch ihre Verarbeitung. Sollen solche farbige Signale hinsichtlich ihrer Haltbarkeit und Sichtbarkeit allen Ansprüchen gerecht werden, so muß, wie es die ausgeführten Versuche auch weitgehend bestätigt haben, zu Emaille-Lackfarben gegriffen werden, die ein öfteres Abwaschen von Staub, Ruß etc. mit Seifenlaugen vertragen.

Obiges Werk fertigt unter dem Namen „Antipluvial-Japan-Emaille-Lackfarben" Signalfarben, die von hervorragender Haltbarkeit sind und von Behörden mit Vorliebe verwandt werden.

Außer diesen Erzeugnissen verwenden die Behörden „Antipluvial-Lackfarben" für Waggonanstriche und innere Wagendecken. Schließlich sei noch das laugensichere Antipluvial-Grau für Innenanstriche der Viehwagen erwähnt.



Spies, Hecker & Co.,

Lackfabrik

Cöln a. Rhein.



Einer der wichtigsten Faktoren beim *Neubau* von Eisenbahnwagen und für die *Unterhaltung* solcher im Betrieb ist eine gute und dauerhafte **Lackierung.** Wenn auch für die Waggons für die *Personen*-Beförderung das schöne Aussehen und die Sauberkeit des Anstrichs eine besondere Rolle spielt, so handelt es sich bei diesen, sowie bei den Güterwagen doch in der Hauptsache darum, Eisen und Holz gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung, Kohlendämpfe etc. gründlich zu schützen.

Die Herstellung einer haltbaren Lackierung ist in gewissem Sinne eine Kunst; sie muß gründlich verstanden werden, damit die Lackierung ihren Zweck erfüllt. Eine Hauptrolle spielen die Lackiermaterialien, Spachtel, Öle, Farben und ganz besonders die **Lacke.** Diese sollen sich leicht verarbeiten lassen, gut trocknen, bei tadelloser Fläche hohen Glanz zeigen und solchen, starkem Witterungswechsel ausgesetzt, auf die Dauer halten, elastisch bleiben und selbst nach mehreren Jahren nicht rissig werden. Allen diesen Anforderungen entsprechen in weitgehendstem Maße die Fabrikate der Firma **Spies, Hecker & Co.,** Cöln. Seit nunmehr 30 Jahren schon sind deren Spezialitäten für Waggon- und Wagen-Lackierung allgemein eingeführt und genießen den Ruf als Fabrikate ersten Ranges. Zum regelmäßigen Kundenkreis der Firma zählen die *Reichseisenbahnen,* die Königlich Preußischen, Königlich Bayerischen, Königlich Sächsischen, die Großherzogl. Badischen Staatsbahnen, viele Privat- und Straßenbahnen, sowie die bedeutendsten Waggon- und Lokomotivfabriken Deutschlands.

Neben der Herstellung von klaren Lacken wie:

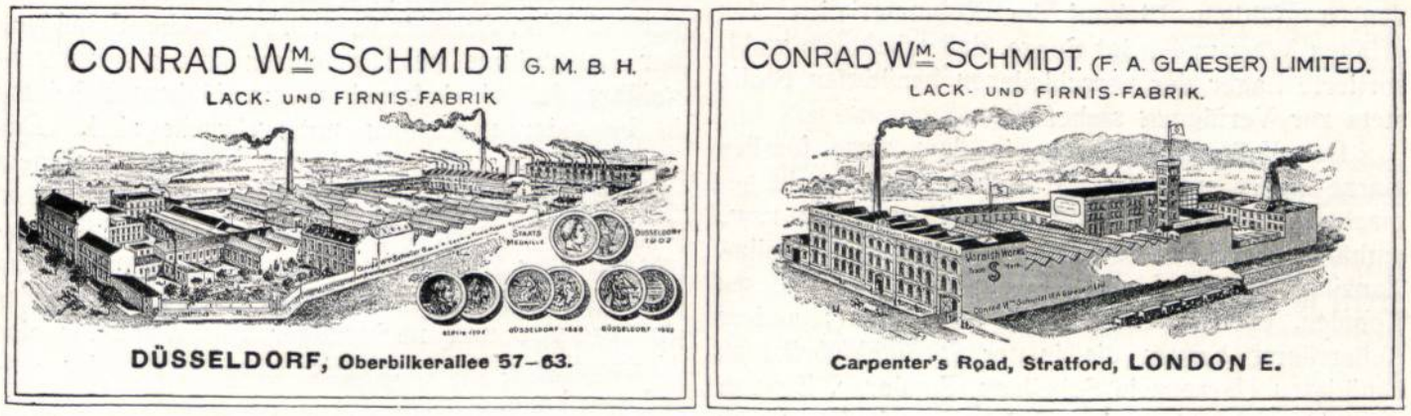
Kutschenlacke, Waggonlacke, Lokomotivlacke, Güterwagenlacke, Sitzlacke, Innen- und Dekorationslacke, Siccative, Terebine, Spachtel usw.

betreibt die Firma noch die Fabrikation von

Permanentfarben (bunten Japanlackfarben).

Diese Permanentfarben dienen als Ersatz für Kutschen-, Wagen-, Güterwagen- und Lokomotiv-Lacke etc. Die Lackierung von Lokomotiven, Eisenbahn- und Straßenbahnwagen mit diesen Lackfarben bietet besondere Vorteile, wie: abgekürztes Arbeitsverfahren, daher schnellere Fertigstellung von neuen wie alten Wagen, Ersparnis an Arbeitsmaterial und Arbeitslohn, trotzdem gefälliges Aussehen bei außergewöhnlicher Haltbarkeit. Infolge der vorzüglichen Eigenschaften haben sich die **Permanentfarben** von **Spies, Hecker & Co.** in wenigen Jahren derartig den Markt erobert, daß alljährlich bedeutende Betriebserweiterungen notwendig geworden sind, um allen Anforderungen genügen zu können. Im übrigen stehen der Firma die feinsten Referenzen zur Seite.

Conrad Wm. Schmidt G. m. b. H., Lack- und Firnis-Fabrik, Düsseldorf.



Ansicht der Fabrikanlagen.

Für die gute Instandhaltung und das schöne Aussehen der Eisenbahnfahrzeuge ist ihr Lack- oder Lackfarben-Überzug von keineswegs untergeordneter Bedeutung, und es ist selbstverständlich, daß ein Material, das ständig den schärfsten Witterungseinflüssen und oft raschem Temperaturwechsel preisgegeben ist, auch an die Widerstandsfähigkeit der Überzugsschicht ganz besondere Ansprüche stellt.

Die jahrelangen ausgedehnten Versuche der Firma Conrad Wm. Schmidt G. m. b. H., Lack- und Firnis-Fabrik, Düsseldorf, haben die Frage nach dem geeignetsten Material für Waggon- und Lokomotiv-Anstrich zu einer befriedigenden Lösung gebracht. An Stelle der bisher üblichen, umständlichen und zeitraubenden Arbeitsmethode (Grundierung mit Halbölfarbe, mehrmaliger Überzug mit Schleif- und Kutschenlack) stellte die Firma als Spezialität ihre verschiedenen Specolor-Fabrikate zusammen, die sich inzwischen als Überzugsfarben für Eisenbahnmaterial aller Art, in Sonderheit der Waggons und Lokomotiven bestens bewährt haben und bei fast allen deutschen Staatsbahnen ausgedehnte Verwendung finden.

Die hauptsächlichsten Fabrikate der Firma sind „Diamant-Specolor" in grün, braun, grau und rot, eine Überzugsfarbe für Personenwagen I. bis IV. Klasse, für Post- und Gepäckwagen.

„Specolor" weiß, zum Außenanstrich von Bier- und Fischtransportwagen, zum Innenanstrich der Decken und Waschräume in Personenwagen.

„Normal-Specolor" rot als Außenfarbe für Güterwagen.

„Normal-Specolor" schwarz für Untergestelle.

„Normal-Specolor" grau für diverse Innenanstriche namentlich in Gepäckwagen.

„Schreib-Specolor" in verschiedenen Farbtönen, zum Anbringen der Ziffern und Absetzen.

„Eisen-Specolor" in braun, grau und rot, das als giftfreie Rostschutzfarbe für Eisenkonstruktionen aller Art, also vor allem Brückenbauten, Signalmasten dient, und außerdem als Grundfarbe für Lokomotiven benutzt wird.

Ganz besonders hohe Anforderungen werden an die Farbüberzüge von Lokomotiven gestellt, da dort nicht nur Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse verlangt wird, sondern ebenso gegen sehr hohe Temperaturen und Rauchgase. Allen diesen Anforderungen gegenüber haben sich die *„Sotopyr-Specolor"-Farben,* die in schwarz, grün und rot in den Handel gebracht werden, als ein ganz vorzügliches Produkt gezeigt.

Von den übrigen Fabrikaten, die die Firma für den Eisenbahnbedarf liefert, sind noch zu nennen:

Bänkelack, der aus härtesten und besten Rohmaterialien hergestellt, für schnelltrocknende Innenanstriche, besonders zum Überzug der Bänke Verwendung findet.

Asphalt-Feuerlack für Rauchkammern,

Signalfarben, Waggon-Lokomotiv-Schleif- und Dekorationslacke,

Siccative und Terebinen.

Von besonderem technischen Interesse ist auch ein Stoff, der zum Entfernen vorhandenen Anstrichs geeignet ist, um das umständliche und nicht gefahrlose Abbrennen überflüssig zu machen. *„Schmidt's Lack- und Farben-Entferner"* beseitigt alten Anstrich von Waggons usw. in ganz kurzer Zeit.

Die Fabrik, in der diese Lackfarben zum großen Teil aus Materialien, die von deutschen Kolonien kommen, erzeugt werden, wurde im Jahre 1864 in bescheidenem Umfange gegründet. Bis heute hat sie sich zu einem der größten Etablissements dieses Geschäftszweiges in Deutschland entwickelt, und niemals ist gezögert worden, der Vervollkommnung der Fabrikationsverfahren und maschinellen Anlagen die größten Opfer zu bringen.

Die Kraftzentrale des Werkes ist erst im Jahre 1909 völlig neu gebaut worden. Die Kesselanlage, bestehend aus einem Zweiflammrohrkessel (System Piedboeuf) von zirka 110 qm Heizfläche, aus einem Dürr-Röhrenkessel von 100 qm und einem kleinen Kessel von 40 qm Heizfläche, speist zwei Dampfmaschinen von 220 und 100 Pferdekräften. Die Dampfkraft wird durch zwei Dynamomaschinen von 1100 und 600 Ampère in elektrische Energie umgesetzt. Von der Zentrale aus wird die elektrische Kraft auf die in den verschiedenen Teilen des Werkes befindlichen Elektromotoren (einige 20 Stück von 2—30 Pferde-

kräften) übertragen. Eine Akkumulatorenbatterie dient als Kraftspeicher, um einen beschränkten Betrieb auch nach Stillesetzen der Maschinen aufrecht erhalten zu können.

Der Wert der Erzeugnisse der Lackbranche ist in hohem Grade von der Auswahl der Rohmaterialien abhängig. Daher legt man bei der Fabrikleitung auf den sorgfältigen Einkauf der Rohmaterialien den größten Wert und trägt Sorge, daß erhebliche wohlsortierte Lager der verschiedenen benötigten Stoffe stets zur Verfügung stehen.

Der Keller für *Kopale,* in dem diese fossilen Harze lagern und für die Fabrikation zurecht gemacht, d. h. sortiert, gesiebt, geschnitten werden usw., enthält reichliche Vorräte an Kauri-, Manila-, Zanzibar - Sierra - Leone-, Kongo- und anderen Kopalen, ebenso an Bernstein und Damar; andere Kellerräume bergen die in der *Spritlackfabrikation* benötigten Harze, wie Schellack, Sandarac, Benzoe, Accroides usw., in weiteren Schuppen befinden sich Fichtenharze, Asphalte, Peche in Säcken und Fässern aufgestapelt; Leinöl, Holzöl, Terpentinöl usw. wird in großen Hoftanks von zusammen über 250 000 kg Fassungsvermögen vorrätig gehalten.

Aus diesen Tanks können Öle und Verdünnungsmittel nach den Fabrikationsräumen für *Öllack* gepumpt werden. Diese sind in einem langen, hohen Gebäude untergebracht und zweigeteilt. In der rechten Halle wird nach dem sogenannten englischen System gearbeitet, d. h. mittels leicht handlicher Schmelzkessel, die nach und von den Feuerstätten gefahren werden können. Diese Anlage dient zum Abschmelzen hauptsächlich von Kopalen, es können in ihr mit Leichtigkeit 10 000 und mehr kg Kutschen- oder Schleiflack pro Tag fertiggestellt werden. In dem Anbau der rechten Halle befindet sich eine Kesselanlage mit 2 Kesseln von über 3000 kg Inhalt, die hauptsächlich zum Kochen von Firnissen und Isolierlacken benutzt wird.

Der linke Flügel besitzt 4 große durch Gas geheizte Kessel von je über 2500 kg Fassungsvermögen an fertigem Lack, in denen hauptsächlich Fußboden-, Dekorations-, Ahorn- und Farbenlacke hergestellt werden. Die Tagesproduktion dieser 4 Kessel füllt gerade eine Lagerzisterne von 10—12 000 kg Inhalt. Zur Heizgasherstellung für sämtliche Kessel dient eine aus 3 großen Generatoren bestehende Gasfabrik. (Leistung 2000 cbm pro Stunde.) Vor den großen Gaskesseln stehen noch je 6 für Sikkativ- und Schwarzlackfabrikation, sowie Kessel zum Kochen von Standöl. Über allen Kesseln ist eine Kondensationsvorrichtung angebracht, durch die die schädlichen stechenden Dämpfe abgesaugt und in einen besonderen Raum zwischen den beiden großen Schmelzhütten geführt werden, wo sie durch Einspritzen von Wasser emulgiert und vernichtet werden. Ein umfangreiches Röhrensystem ermöglicht es, die Lacke aus den einzelnen Kesseln über den Hof nach den Filtrierräumen zu pumpen, von wo aus sie in völlig durchsichtiger und klarer Beschaffenheit weiter nach den Lagerzisternen gedrückt werden.

Ausgedehnte Lagerräume sind für jede größere Lackfabrik ein unbedingtes Erfordernis, da namentlich bessere Lacksorten erst nach gewisser Reife versandt werden können. In dem Betrieb der Firma Conrad Wm. Schmidt G. m. b. H. ist eine Scheidung der Lagerräume im allgemeinen in der Art durchgeführt, daß die jederzeit versandfähigen Fabrikate in besonderen Räumen untergebracht sind. Das Dauerlager, in das die Lacke zunächst gebracht werden, besteht in der Hauptsache aus Zisternen von 5—12 000 kg Fassungsvermögen und enthält insgesamt über 750 000 kg fertige Ware. Aus diesem Dauerlager kommen die Fabrikate nach genügender Auslagerung und nochmaliger Filtrierung in das Versandlager, das zurzeit etwa 400 000 kg aufnehmen kann.

In den Expeditionen werden dann die Lacke in Fässer, Büchsen und Flaschen gefüllt. Für Herstellung ihrer Emballagen und sonstiges Verpackungsmaterial besitzt die Firma eine Küferei, eine Schreinerei und Klempnerei. Besonders die letztere, die mit den besten Präzisionsmaschinen für Schlosser- und Klempnerarbeit ausgestattet ist, hat im Laufe der Jahre eine immer größere Dimension angenommen, obwohl alle sogen. Patentdosen auch noch außerhalb der Fabrik gearbeitet werden; sie beschäftigt augenblicklich einige 30 Mann.

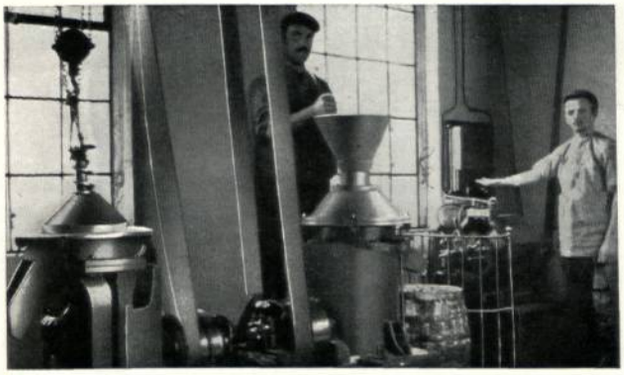
In einem Sonderflügel ist die Spiritus-Abteilung untergebracht; in ihr befinden sich auch die Lagerbottiche für Spirituslacke, die etwa 60 000 Liter zu fassen vermögen. Die feineren Spirituslack-Fabrikate, wie Metallfirnisdecklacke, Patina- und Spritzlack-Farben usw. werden in einem neuerbauten Raum angerieben. Die eigentliche Emailleabteilung verfügt über große Lagerräume für Farbenmaterialien, ferner enthält sie ein Lager von zirka 50 000 kg Lacken, die speziell für die Emaillefabrikation bestimmt sind. Die Farben werden zunächst in Knetmaschinen mit den Lacken vereinigt, sodann auf großen Walzen- oder Trichtermühlen aufs feinste gemahlen und in großen Rührbottichen fertig gemacht.

Neben der Farben- und Lackherstellung hat die Firma eine Isoliertuchfabrik eingerichtet, die im Jahre 1906 dem Betriebe angegliedert wurde. Hier fabriziert sie ganz vorzüglich eingeführte Isoliertücher und -Bänder, hauptsächlich aus Seide, Leinen, Baumwolle und Papier; die Abteilung verfügt neben großen Tauch- und Lackiermaschinen über Kalandrier-, Schleif- und Bandschneidemaschinen. Die Kontrolle der hergestellten Isoliermaterialien, hauptsächlich auf ihre Isolationsfähigkeit, erfolgt in einem besonderen Elektrolaboratorium, das dem wissenschaftlich-chemischen und technischen Laboratorium angegliedert ist und sich mit der ausgedehnten Versuchs- und Musterlackiererei in einem Gebäude befindet.

Gustav Struve, Gössnitz S.-A.

Excelsior-Lack-Werke.

Die Firma *Gustav Struve* wurde 1863 in Darmstadt gegründet und verlegte 1872 ihren Sitz nach Gößnitz. Im Jahre 1886 wurden die vorhandenen Räume zu klein und mußte der Betrieb geteilt werden. Zu diesem Zwecke wurde vor der Stadt ein größeres Grundstück erworben und hierauf eine Lackschmelze errichtet, die bereits nach 6 Jahren erheblich vergrößert werden mußte, bis dann 1898 der gesamte Betrieb nach dem neuen Grundstück verlegt und wieder vereinigt wurde. Die stetige Entwicklung der Firma hat aber nicht Halt gemacht; so mußten seit dieser Zeit zweimal Erweiterungs- und Anbauten ausgeführt werden, denen sich in diesem Jahre geplante umfassende Neubauten anreihen werden. Die Einrichtung ist mustergültig und alle Neuerungen der modernen Technik sind dem Unternehmen nutzbar gemacht.





Seit ihrem Bestehen hat sich die Firma stets mit besonderer Sorgfalt der Herstellung der von den Eisenbahnen für das rollende Material benötigten Farben, Lacken und Lackfarben gewidmet und sind ihre Fabrikate stets anerkannt auf der Höhe. Die von ihr erzeugten Materialien lassen sich wie folgt klassifizieren:

I. Für Eisenbahnen, elektrische und Kleinbahnen, Waggonfabriken usw.

a) *Spachtelfarbe, trocken und fertige Anstrichmasse,* giftfrei, hart und schnelltrocknend, von höchster Schleiffähigkeit.

Farben- und Schleiflacke, von ausgezeichneter Misch-, Füll- und Trockenkraft, anerkannte Schleiffähigkeit.

Kutschen-, Waggon- und Wagenüberzugslacke, von hervorragendem Verlauf und Hochglanz, größtmöglichster Haltbarkeit, verbunden mit präziser Trockenfähigkeit.

„Struvalit", ges. gesch. wetterfester Lackfarbenanstrich für Grund und Überzug, von hohem Glanz und unverwüstlicher Haltbarkeit.

Güterwagen-Anstrich
Waterprooffirnis
Deckenmasse
} in den von den Behörden gewünschten Qualitäten u. Eigenschaften.

b) Zur inneren Ausstattung.

„Struvalit", weiße Decken-Emaille, besitzt hohen, dauernden Glanz, ist abwaschbar und dunkelt nicht nach.

Eichenholz- und Sitzlacke, von heller Farbe, schnelltrocknend und unübertroffen in Härte, indifferent gegen Druck und Körperwärme.

Porenfüller, Politurlack, sowie sämtliche Materialien zur Herstellung wasserfester Polituren nach Struve's Lackier-Polier-Verfahren.

II. Für Lokomotiven der Eisenbahnen, Klein- und Feldbahnen und Lokomotivfabriken.

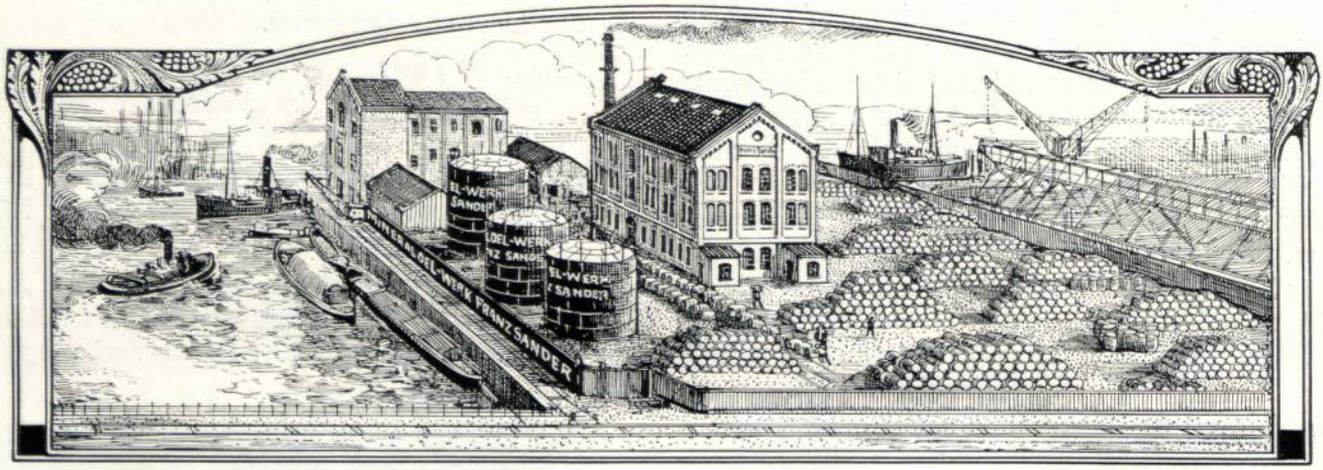
Lokomotiv-Schleiflack
Lokomotiv-Überzugslack
} von hervorragend rascher Trockenkraft, die die schnellste Arbeitsweise zulassen ohne Gefahr für die Haltbarkeit, unempfindlich gegen Hitze und Kälte und ölbeständig.

III. Für Elektromotore der elektrischen Klein- und Vollbahnen.

Isolierlack, gelb und schwarz, sowohl glänzend und matt, ölbeständig und unempfindlich gegen dauernde Hitze und Feuchtigkeit.

Die Firma Gustav Struve befaßt sich ferner mit Einrichtung und Ausstattung neuer und veralteter Lackierwerkstätten; es war ihr wiederholt vergönnt, auch ausländische Werkstätten mit Materialien und Utensilien vom kleinsten Pinsel bis zur größten Farbmühle auszustatten. Die beiden Abbildungen zeigen die Einrichtung der Farbenreiberei in den Werkstätten der Kgl. Sächs. Staatseisenbahnen in Chemnitz, deren maschinelle Einrichtung mit wenig Ausnahmen von der Firma Gustav Struve geliefert worden ist.

Mineraloelwerk Franz Sander, Hamburg I.



Fabrikansicht.

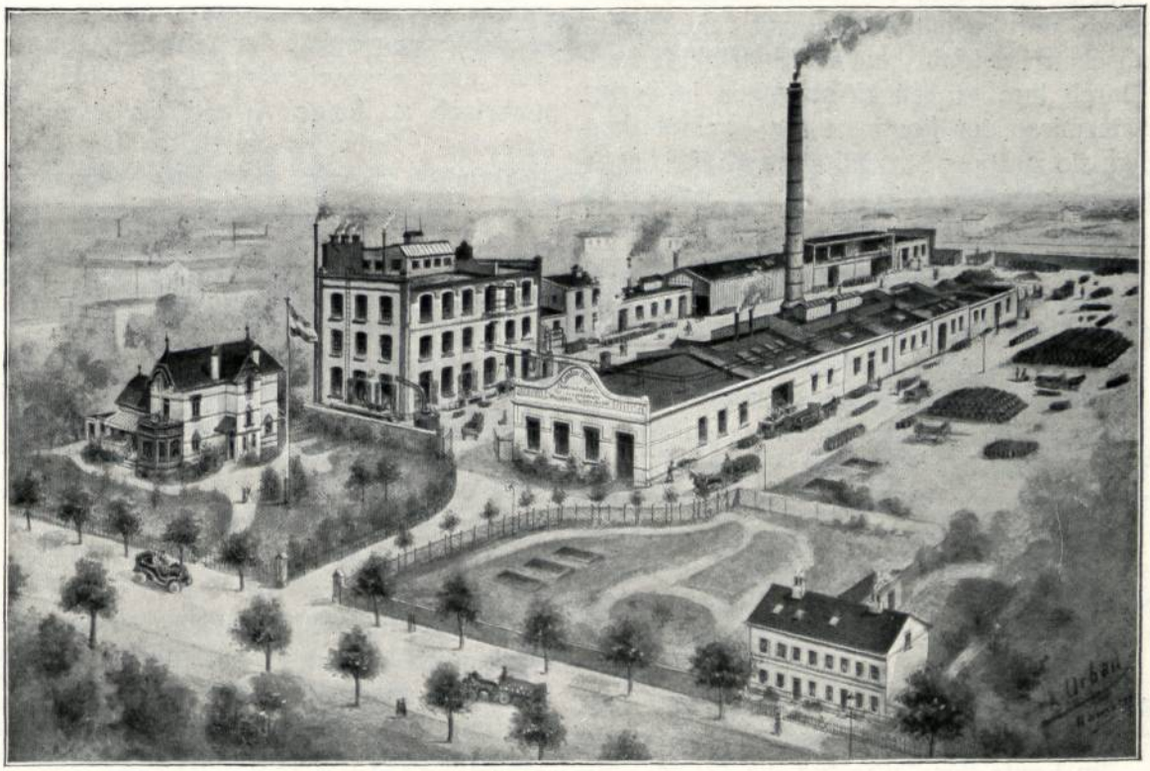
Die Auswahl geeigneter Lokomotivcylinderoele speziell für hoch überhitzten Dampf ist eine überaus schwierige. So wünschenswert es wäre, die Auswahl geeigneter Sorten durch analytische Bestimmungen zu treffen, so wenig ist dies mit Sicherheit bei dem heutigen Stande der Mineraloeltechnik möglich. Die üblichen Bestimmungsmethoden des Flammpunktes, Entzündungspunktes, der Zähflüssigkeitsgrade, Kältebestimmung Benzin- und Schüttelprobe usw. ermöglichen kein abschließendes Urteil über die Güte der Ware. Es ist im Gegenteil geradezu auffallend, daß die Heißdampfcylinderoele mit den bestechend hohen Flamm- und Entzündungspunkten gerade diejenigen sind, die in den Cylindern die meisten Rückstände hinterlassen. Diese Erscheinung hängt einerseits mit der Auswahl ungeeigneten Rohmaterials, andererseits mit einer unvollkommenen Fabrikationsmethode zusammen. Jedenfalls ist es grundverkehrt, die Güte von Heißdampfcylinderoelen nach der Höhe des Flammpunktes und Endzündungspunktes zu bemessen. Die einen wesentlichen Faktor der Gütebestimmung bildende innere Reinheit läßt sich mit übermäßig hohen Flammpunkten nicht vereinigen. Ähnlich, wenn auch nicht so schwerwiegend, liegen die Verhältnisse beim Naßdampflokomotivcylinderoel. Gegen die unberechtigte Überschätzung der bisher bekannten analytischen Teste richtet sich auch die Tatsache, daß der in wirtschaftlicher Beziehung überaus wichtige Faktor des mehr oder weniger großen Verbrauches durch theoretische Analysen nicht bestimmbar ist. Eine Bestätigung erfährt der vorstehend dargelegte Sachverhalt durch die sonderbare Tatsache, daß es eine große Reihe von Lokomotivcylinderoelen gibt, die sämtlich in die bis jetzt vorhandenen technischen Bedingungen hineinpassen, sich dabei aber hinsichtlich der Preise in den weitesten Grenzen bewegen und demgemäß qualitativ in der verschiedensten Weise bewähren. Der sicherste Weg bleibt nach wie vor die praktische Erprobung der verschiedenen Sorten, wobei diejenigen Marken, die nicht gebrauchsfertig sind, also noch im Betriebe eines Zusatzes von Talg oder vegetabilischen Oelen bedürfen, von vornherein als ungeeignet auszuscheiden wären. Von den Naßdampflokomotivcylinderoelen hat sich unsere Marke SS mit einem Durchschnittsverbrauch von unter 3 Kilo bei 1000 Lokomotivkilometern, von Heißdampflokomotivcylinderoelen unsere Marke SSS am besten bewährt.

Mineraloelwerk Franz Sander, Hamburg I.

Gustav Ruth, Chemische Fabrik, Wandsbek-Hamburg

Fabrikation aller Spezialitäten der Lack- und Farbenbranche.

Patente in Deutschland und Amerika.



Ansicht der Fabrikanlage.

Während japanische und chinesische Lackwaren wohl schon seit Jahrhunderten und Jahrtausenden auf dem Weltmarkt bekannt gewesen sind und somit die Herstellung von Lacken nach dieser Manier eine uralte ist, kennt man die Fabrikation von Lacken aus Copal, Bernstein etc. erst seit der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Die ersten Copallacke wurden in England und Holland hergestellt, welche Länder die Rohstoffe dazu aus ihren eigenen Kolonien bezogen. Es dürfte daher nicht Wunder nehmen, daß sich ursprünglich allein diese Länder diesem Fabrikationszweig zugewendet haben. Da aber die Herstellung von Lacken damals als eine Kunst resp. als ein Geheimnis betrachtet wurde, so kam vorerst die Fabrikation über die Grenze der genannten Länder nicht hinaus. Aus diesem Grunde ist es einleuchtend, daß sich gerade die englischen und holländischen Lackfabriken infolge der jahrhundertelangen Erfahrungen ein gewisses Renommee erworben haben, so daß man heute noch an vielen Orten, namentlich auf die englischen Lacke schwört. Tatsächlich ist hier jedoch in den letzten Jahrzehnten ein völliger Umschwung eingetreten, die Geschäftslage hat sich zugunsten der einheimischen deutschen Industrie gewaltig verschoben. Der letzteren kommt namentlich zustatten, daß die Engländer und Holländer infolge ihrer konservativen Veranlagung am Althergebrachten festhalten und sich nur ungern und schwer zu Neuerungen entschließen, während der deutsche Fabrikant sich leichter wissenschaftlichen Fortschritten anpaßt. Deshalb ist der Konsum in englischen Lacken in Deutschland mehr und mehr zurückgegangen, während sich die deutsche Industrie den einheimischen Markt erobert hat und sich auch mit Erfolg dem Export widmet.

Die großen deutschen Lackfabriken teilen sich nach ihren Hauptfabrikaten wieder in 2 Gruppen, deren größere hauptsächlich billige Lacke für das Malergewerbe und die Industrie herstellt, wogegen einige wenige deutsche Lackfabriken als *Hauptspezialität Waggonlacke- und Lackfarben für den*

Eisenbahnbetrieb fabrizieren. Zu diesen wenigen Waggonlackfabriken gehört die Firma **Gustav Ruth,** *Chemische Fabrik,* **Wandsbek-Hamburg,** die sich aus dem kleinsten Anfange heraus zu einem bedeutenden Werk entwickelt hat.

Über deren Werdegang sei folgendes erwähnt:

Der Inhaber der Firma hat ursprünglich nur Halbfabrikate, d. h. geschmolzene Copale, Lackester, Trockenstoffe, Lack-Extrakte an die Lackfabriken des In- und Auslandes geliefert. Erst seit zirka 7 Jahren kam die Firma mit fertigen Lacken heraus, und zwar mit ihren sogen. englischen Lacken nach dem Verfahren der bedeutendsten und renommiertesten englischen Lackfabriken als Spezialität hergestellt. Durch ihre großen Erfahrungen in bezug auf die Bedürfnisse der kontinentalen Lackfabriken und nachdem sie zu ihrer Spezialität *englische Lacke* erwählt hatte, kam die Firma in die glückliche Lage, die verschiedenartigsten Fabrikationsmethoden mit der englischen zu vergleichen und Vorteile und Nachteile jeder einzelnen kennen zu lernen. So entstand eine höchst eigenartige und glückliche Vereinigung der verschiedenen Methoden der Lackfabriken, wodurch vorzüglichste Resultate erzielt wurden. Tatsache ist, daß die Fabrikate der Firma *Gustav Ruth, Wandsbek-Hamburg* schon bei den ersten Probelieferungen derartig befriedigten, daß die Firma als Lieferantin bei verschiedenen Königlich Preußischen Eisenbahndirektionen zugelassen wurde und ihr seitens einiger Werkstätten-Vorstände die Anerkennung zuteil wurde, daß dieselbe sich auf dem richtigen Wege befinde. So erzielte sie infolge ihrer hervorragenden Fabrikate in wenigen Jahren derartige Resultate, wozu andere Fabriken Jahrzehnte benötigen. Im Laufe der Jahre hat die Firma Ruth ihre Fabrikate ständig verbessert und sich besonders auch die Fortschritte auf dem maschinentechnischen Gebiete zunutze gemacht, wodurch ein Verarbeiten größerer Quantitäten auf einmal und ein absolut gleichmäßiges Fabrikat erzielt werden kann. Ganz besonderes Augenmerk wurde auf die Herstellung feinster Kutschen-, Waggon-, Wagen- und Lokomotivlacke gelegt und auf diesem Gebiete hervorragende Resultate erreicht. So zeichnen sich diese Waggonlacke, an welche bekanntlich die größten Anforderungen bezüglich Haltbarkeit gestellt werden, durch besonders leichten Verlauf, Dauerhochglanz und vor allen Dingen durch große Trockenkraft bei ganz geringem Trockenstoff-Zusatz aus, wodurch ein Weiteroxydieren der Lacke nach dem Trockenprozeß ausgeschlossen ist und auf diese Weise höchste Dauerhaftigkeit der Anstriche erzielt wird. Durch die besonders rasche Trockenkraft der Lacke wird wesentlich an Zeit bei der Neulackierung der Waggons gespart, was für die Eisenbahnwerkstätten von Bedeutung ist, da so das rollende Material schnell wieder dem Betrieb übergeben werden kann.

Auch auf die Fabrikation von Farblacken, ges. gesch. „Kristallit", das die Firma in verschiedenen Farbtönen herstellt, wird ganz besonders Wert gelegt. Die Firma hat hiermit Resultate erzielt, die Anerkennung gefunden haben. Diese „Kristallit-Farben" werden als Untergrund-Schleiflackfarben, sowie feinste Überzugslackfarben hergestellt. Mit einem zweimaligen Anstrich wird dasselbe erreicht, wie mit einer zeitraubenden Behandlung der Waggons durch Transparentlacke. Der nur zweimalige Anstrich bedeutet eine wesentliche Zeitersparnis gegenüber der seither benötigten Lackierfrist, ganz abgesehen von dem Arbeitslohn, den die mehrfach so lange Arbeitszeit nach alter Manier erfordert. Dabei ist die Haltbarkeit der „Kristallit"-Lackfarben wegen der dazu verwendeten allerbesten Rohmaterialien keineswegs geringer als solche der farblosen Waggon-Überzugslacke.

Als besondere Spezialität stellt die Firma ihre „Temperol"-Lokomotivlacke, gesetzlich geschützt, her. Diese Lokomotivlacke sind im höchsten Grade unempfindlich gegen Witterungseinflüsse, verhältnismäßig starke Säuren, Laugen, vor allen Dingen aber gegen Schmieröl, Alkohol und sonstige chemische Reagentien. „Temperol"-Lackaufstriche, welche Lokomotivhitze bis zirka 140 Grad C erhalten haben, die praktisch doch sehr oft erreicht wird, werden bei dieser Erwärmung in ihrer Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen derart erhöht, daß man dieselben tatsächlich stundenlang in ein bis auf 170 Grad C erhitztes Mineralölbad stellen kann, ohne daß der Lackaufstrich von dem sonst so gefürchteten Mineralöl irgendwie beschädigt wird. In den „Temperol"-Lacken haben wir somit ein Lackmaterial, das sich wegen seiner hervorstechenden Eigenschaften für die verschiedensten Zwecke bewährt hat. Wegen dieser außerordentlichen Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen eignen sich die „Temperol"-Lacke auch vorzüglich zum Innenanstrich der zum Viehtransport bestimmten Güterwagen, welche nach dem Transport zum Desinfizieren mit warmer Sodalauge ausgewaschen werden.

Die deutsche Lackindustrie hat in den letzten Jahrzehnten ganz gewaltige Fortschritte gemacht, so daß sie heute technisch sicherlich an der Spitze der gesamten Branche steht; das beweist ihre enorme Entwicklung und die außerordentliche Steigerung der Exportzahlen. Man darf mit vollem Recht behaupten, daß die deutsche Lackindustrie heute in der Lage ist, allen berechtigten Anforderungen zu entsprechen und volle Gewähr für erstklassige Qualitäten zu bieten.

Dreizehnte Gruppe.

Herstellung von elektrischen Bahnen und Bedarf.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Accumulatoren-Fabrik A.-G., Berlin	632—633
Allgemeine Elektricitäts - Gesellschaft, Berlin	634
Bergmann-Elektricitäts-Unternehmungen A.-G., Berlin	635

Außerdem:

	Seite
Rudolf Wolle, Leipzig	*507*
Felten & Guilleaume Carlswerk A.-G., Mülheim a. Rh.	*538*

Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft Berlin-Hagen.

Seit einer Reihe von Jahren finden elektrische Fahrzeuge, die ihre Kraftquelle mit sich führen, erhöhte Beachtung. Der Grund hierfür liegt einmal in der größeren Verbreitung und Verbilligung elektrischer Energie im allgemeinen und andererseits in der technischen Vervollkommnung der transportablen Akkumulatoren im besonderen.

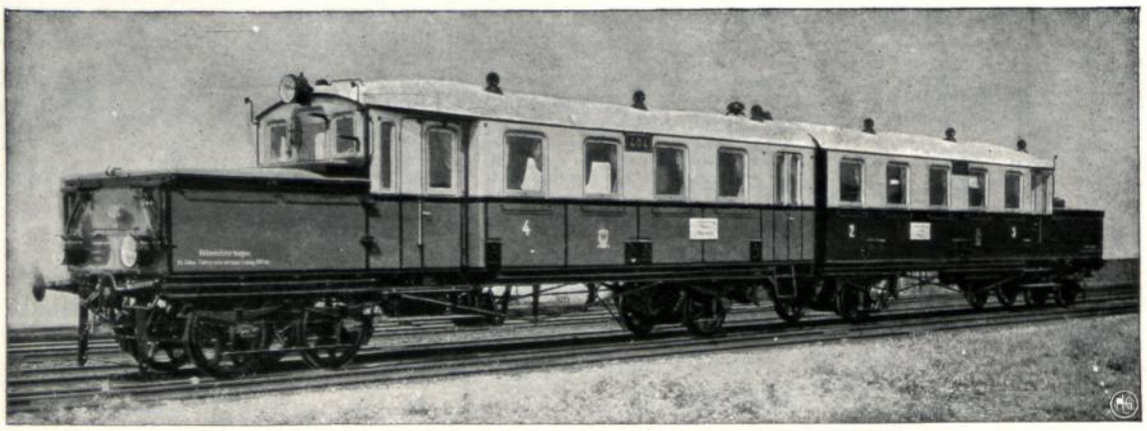


Abb. 1. Akkumulatoren-Triebwagen der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen, ausgerüstet mit 168 Elementen der Gattung V G C 185.

Die ersten Versuche in Deutschland, den Akkumulator für die Zwecke der Zugförderung dienstbar zu machen, reichen schon eine lange Reihe von Jahren zurück. Bereits im Jahre 1894 wurden auf den damaligen bayerisch-pfälzischen Eisenbahnen versuchsweise Akkumulatoren-Triebwagen in Betrieb genommen, mit welchen derartig gute Erfahrungen gemacht wurden, daß die Bahnverwaltung eine Anzahl weiterer solcher Fahrzeuge in Dienst stellte, die noch heute in zufriedenstellender Weise ihren Dienst versehen.

Die längste Strecke, welche diese Wagen mit einer Ladung zurückzulegen haben, beträgt 44 km. Die Fahrleistung der Wagen mit einer Ladung ist also verhältnismäßig gering. Dieser Umstand war es, der andere Bahnverwaltungen lange Zeit davon abhielt, diese Betriebsart einzuführen, trotzdem sich die Verwaltung der Pfalzbahn sehr zufriedenstellend über den Betrieb äußerte.

Um die Grundlage für eine allgemeinere Einführung der Triebwagen zu schaffen, mußte also angestrebt werden, die Leistung der Batterien ohne allzu große Gewichtszunahme noch weiter zu erhöhen. Dies ist dann auch gelungen; der Akkumulatoren-Doppelwagen, der in Abb. 1 dargestellt ist, ist imstande, mit einer Ladung der Batterie einen Weg von 100 km zurückzulegen.

Auf Grund der günstigen Erfahrungen, die in mehr als 10 jährigem Betrieb auf den bayer.-pfälz. Bahnen gemacht worden waren und, veranlaßt durch die großen Fortschritte im Bau von transportablen Akkumulatoren, entschloß sich die preußisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung im Jahre 1907, auch ihrerseits einem Versuch mit Akkumulatoren-Triebwagen näherzutreten; der Erfolg war, daß diese Bahnverwaltung noch in demselben Jahre 57 Akkumulatoren-Doppeltriebwagen bestellte. Im Jahre 1909 erfolgte die Bestellung auf weitere 38 Wagen, im Jahre 1911 auf 36 Wagen. Auch die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen beschafften im Jahre 1909 3 Triebwagen, die im übrigen genau wie die Wagen der preußisch-hessischen Staatseisenbahn, also auch als Doppelwagen, ausgeführt wurden. Einschließlich der Wagen der

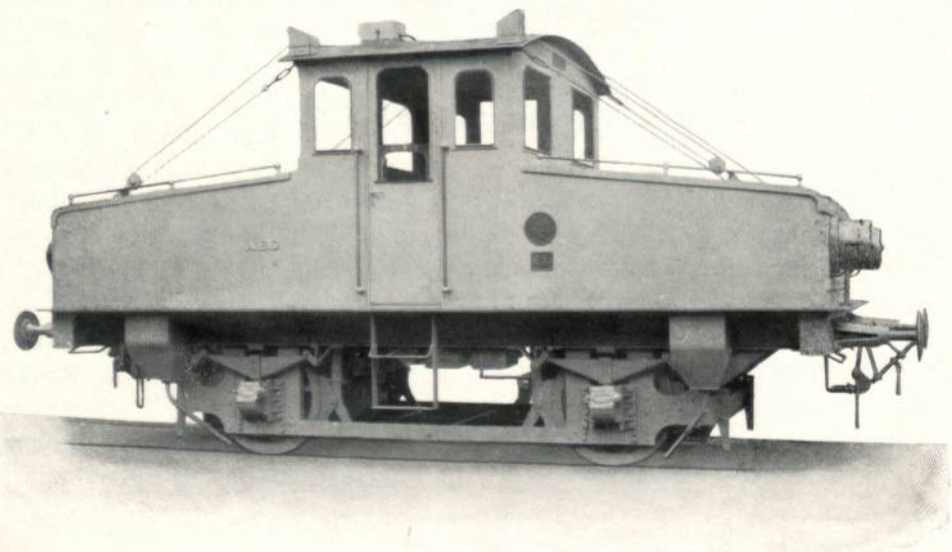


Abb. 2. Akkumulatoren-Verschiebelokomotive der Kgl. Eisenbahnhauptwerkstätte Delitzsch, ausgerüstet mit 240 Elementen der Gattung IV J 100.

pfälzischen Bahnen und der ersten Versuchswagen der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung sind zurzeit in Deutschland im ganzen 146 Akkumulator-Triebwagen im Betrieb bezw. im Bau begriffen.

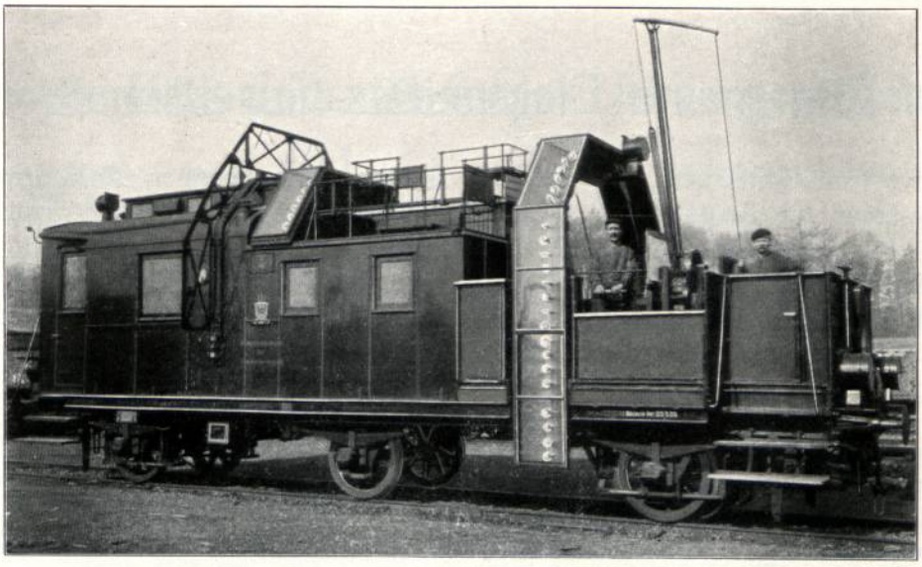


Abb. 3. Tunnel-Untersuchungswagen der Kgl. Eisenbahndirektion Saarbrücken, ausgerüstet mit einer Traktionsbatterie, bestehend aus 80 Elementen der Gattung VII J 100 und einer Lichtbatterie, bestehend aus 64 Elementen der Gattung VI J 100.

Außer diesen im Besitz von Staatsbahnen befindlichen Wagen versehen noch 2 Akkumulatorwagen auf der Privatbahn Ilsede-Peine seit Jahren den Dienst.

Während bei den Triebwagen der pfälzischen Eisenbahnen und den ersten preußischen Versuchswagen die Akkumulatoren unter den Sitzbänken untergebracht waren, ist man auf Vorschlag des Herrn Geh. Oberbaurat Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin bei den späteren Lieferungen dazu übergegangen, die Batterie in besonderen Räumen, und zwar an den Stirnwänden des Wagens, anzuordnen. Die Elemente sind mit einem dicht schließenden Deckel versehen, der bei der Ladung hochgeklappt wird. Der große Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Übersichtlichkeit über die Batterie eine ganz vorzügliche ist, wodurch natürlich die Wartung außerordentlich erleichtert wird.

Was die Akkumulatoren-Triebwagen besonders auszeichnet, ist ihre unbedingte Betriebstüchtigkeit. Sie haben ferner bewiesen, daß mit geringen Betriebskosten eine verbesserte und häufigere Fahrgelegenheit erreicht werden kann.

Handelt es sich bei den Triebwagen um ein verhältnismäßig geringes Zuggewicht, aber um hohe Geschwindigkeiten (bis zu 60 km/Std.), so kommen bei *Akkumulatorlokomotiven* recht hohe Zuggewichte und — in ihrer vorwiegenden Eigenschaft als Verschiebelokomotiven — nur geringe Geschwindigkeiten in Frage. Da zum Anfahren ein recht hohes Reibungsgewicht erforderlich ist, spielt auch das Gewicht des Akkumulators keine derartig große Rolle, wie etwa bei den Triebwagen. Es ist infolgedessen möglich, hierzu Elementtypen zu verwenden, die bedeutend widerstandsfähiger gegen Überlastung und gegen Erschütterungen sind, was mit Rücksicht auf das häufige Anfahren und die beim Rangierbetrieb unvermeidlichen Stöße außerordentlich erwünscht ist.

Wie schon aus dem Obengesagten ersichtlich ist, findet die Akkumulatorenlokomotive vorwiegend Verwendung als Rangierlokomotive. Außer einer großen Anzahl von Lokomotiven der Privatindustrie sind solche — teilweise schon seit Jahren — bei den Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstätten in Tempelhof, Oberhausen, Salbke, Ponarth und Delitzsch in Betrieb. Die letztere Lokomotive ist in Abb. 2 dargestellt.

Der große Vorteil — besonders beim Verschiebedienst — liegt darin, daß diese Lokomotiven in den Betriebspausen keine Energie verbrauchen, während Dampflokomotiven beständig unter Dampf zu halten sind, daß ferner ein Mann zur Bedienung der Lokomotive vollständig genügt. Gegenüber Lokomotiven mit Stromzuführung von außen kommt die auf Werkhöfen wegen der zahlreichen Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen sehr teure und lästige Oberleitung in Wegfall. Sehr häufig lassen sich auch vorhandene Kraftwerke dadurch wirtschaftlicher betreiben, daß die Aufladungen der Lokomotivbatterie zu Zeiten geringerer Stromabgabe vorgenommen werden können. Man verwendet Akkumulatoren-Lokomotiven ferner mit Vorliebe da, wo Innenräume zu befahren sind, wo bei Verwendung von Dampflokomotiven bezw. Oberleitungslokomotiven durch Funkenflug bezw. Lichtbogenbildung feuergefährliche Stoffe leicht in Brand geraten können. Eine große Verbreitung haben sie bereits unter Tage in Bergwerksbetrieben gefunden, wo die Anbringung einer Oberleitung lästig und wegen der erforderlichen größeren Höhe des Stollens auch recht kostspielig ist.

In Abb. 3 und 4 sind 2 Spezialwagen abgebildet, die ebenfalls mit Akkumulatoren ausgerüstet sind und die sich bis jetzt außerordentlich bewährt haben. Erstere Abbildung veranschaulicht einen von der Kgl. Eisenbahndirektion Saarbrücken gebauten Tunneluntersuchungswagen. Derselbe ist mit 2 Batterien ausgerüstet, wovon die eine den zum Fortbewegen des Wagens erforderlichen Strom liefert, die andere zum Ableuchten der Tunnelwände angebrachten Lampenkranz mit Strom versorgt. Die Abb. 4 stellt einen der Leitungsuntersuchungswagen dar, die von der Kgl. Eisenbahndirektion Altona zur Untersuchung der Oberleitung der Einphasenbahn Blankenese-Ohlsdorf beschafft wurden.



Abb. 4. Leitungs-Untersuchungswagen der Kgl. Eisenbahndirektion Altona, ausgerüstet mit 160 Elementen der Gattung III J 100.

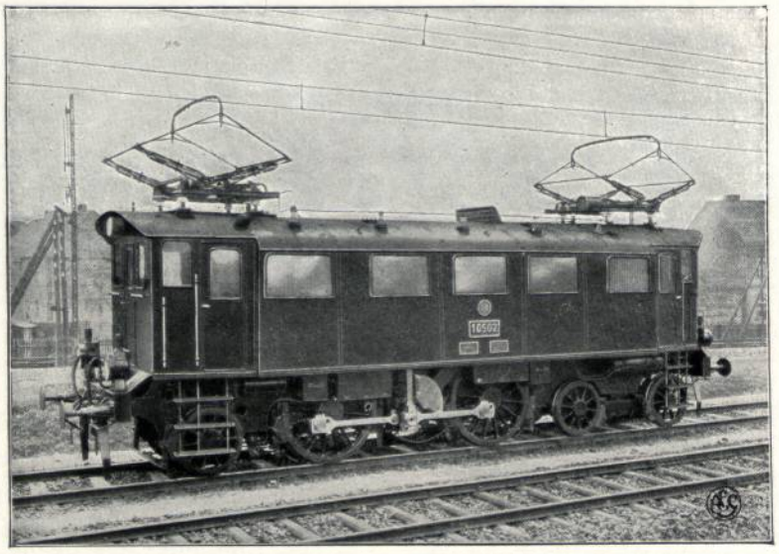
Die Erfahrungen haben gezeigt, daß der transportable Akkumulator, wie er von der Accumulatoren-Fabrik A.-G. Berlin-Hagen heute auf den Markt gebracht wird, auch den höchsten Anforderungen gewachsen ist und daß er imstande ist, auch unter den schwierigsten Verhältnissen — sei es, daß er auf einer Lokomotive, einem Kraftwagen oder einem Unterseeboot untergebracht ist — volle Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.

Auf die Initiative Emil Rathenaus, der die Patente des Edisonsystems für Deutschland erwarb, wurde zu deren Verwertung im Jahre 1882 eine Studien-Gesellschaft mit 250 000 M. Kapital gegründet. Die Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Elektrizität, zu der die Studien-Gesellschaft 1883 erweitert wurde, hatte ein Aktienkapital von 5 Millionen Mark.

Gegenwärtig beträgt das Aktienkapital der Gesellschaft, die 1887 die Firma *Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft* annahm, 130 Millionen Mark, und allein die offenen Reserven belaufen sich auf 51 Millionen Mark.

Die Zahl der beschäftigten Beamten und Arbeiter beträgt etwa 50 000. Ihre zahlreichen Fabrikationsstätten sichern ihr einen ersten Platz unter den führenden Firmen der Elektrizitäts-Industrie. Die hauptsächlichsten Fabriken sind die Lampenfabrik, die Apparatefabrik, die Maschinenfabrik — diese umfaßt auch eine Fabrik für Bahnmaterial und eine Lokomotivfabrik — die Turbinenfabrik, das Kabelwerk und die Automobilfabrik.



AEG-Schnellzugs-Lokomotive für Dessau-Bitterfeld.

Alle diese Fabriken vermögen aber noch immer nicht ganz die stetig weiter an die Gesellschaft herantretenden Anforderungen zu befriedigen, und so hat sie neuerdings in der Nähe von Spandau ein 300 Morgen großes Grundstück erworben, das sowohl infolge seiner Bahnverbindungen, wie der Lage am Großschiffahrtswege Berlin-Stettin für die Zuführung der Materialien, wie für die Abführung der Fabrikate überaus zweckmäßig ist.

Aus der großen Fülle von Erzeugnissen, die in den Fabriken der AEG hergestellt werden, seien hier zusammenfassend die folgenden aufgeführt: Generatoren und Motoren, von den kleinsten bis zu den gewaltigsten; Dampfturbinen und Turbodynamos, die bis zu den höchsten Kraftleistungen in elektrischen Zentralen, in neuerer Zeit aber auch im Schiffbau für Antriebsmaschinen der großen Propeller Verwendung finden; dazu kommen Apparate und Schaltungen, Meßinstrumente, Elektrizitätszähler, Kohle- und Metallfadenlampen, Nernst-, Bogen- und Quecksilberdampflampen, Ventilatoren, Kabel, Leitungs- und Isoliermaterial für alle Spannungen. Auf die Innehaltung aller für elektrische Maschinen und Apparate maßgebenden Bedingungen und Bestimmungen wird die größte Sorgfalt verwendet.

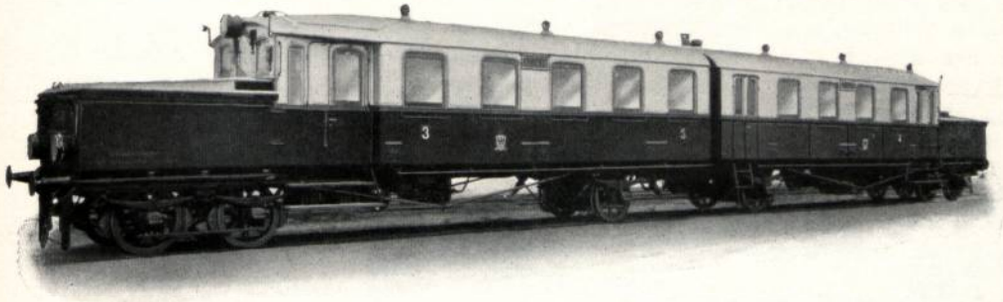
Das Verhältnis zu der amerikanischen General Electric Company, sowie die Beziehungen zu den verschiedenen Thomson Houston-Gesellschaften führten in bezug auf den Austausch von Patenten zu Abmachungen, die der Fabrikation der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in hohem Grade zustatten kommen.

Um vom Bahnbau im besonderen zu sprechen, gehört die AEG zu den ersten Gesellschaften, die sich mit dem Bau von elektrischen Straßenbahnen in Europa beschäftigte. Sie fußte hierbei zunächst auf den amerikanischen Erfahrungen und erzielte damit Erfolge, die dem elektrischen Bahnbau in Europa, der auf einen toten Punkt gelangt war, zu einem neuen Aufschwung verhalf. Später schuf sie eigene Konstruktionen, die von hervorragender Bedeutung für den elektrischen Bahnbau wurden, und besonders in den letzten Jahren trat sie bei den auf die Einführung des Bahnmotors mit Wendepolen gerichteten Bestrebungen in den Vordergrund.

Auf dem Gebiete der Vollbahnen führte sie zuerst von Amerika her die Zugsteuerungseinrichtungen ein. Bei den Schnellbahnversuchen war sie an führender Stelle beteiligt. Und von noch größerer Bedeutung war die Einführung des Wechselstrom-Bahnsystems, mit dem sie auf der Spindlersfelder Strecke, gemeinsam mit dem Preußischen Staat, die ersten Versuche in großem Maßstabe ausführte. Mit diesem Wechselstromsystem wurde der Elektrizität geradezu ein neues Feld eröffnet, indem erst hierdurch ermöglicht wurde, Vollbahnstrecken von großer Länge zu elektrifizieren.

Bergmann-Elektricitäts-Unternehmungen Aktiengesellschaft, Berlin.

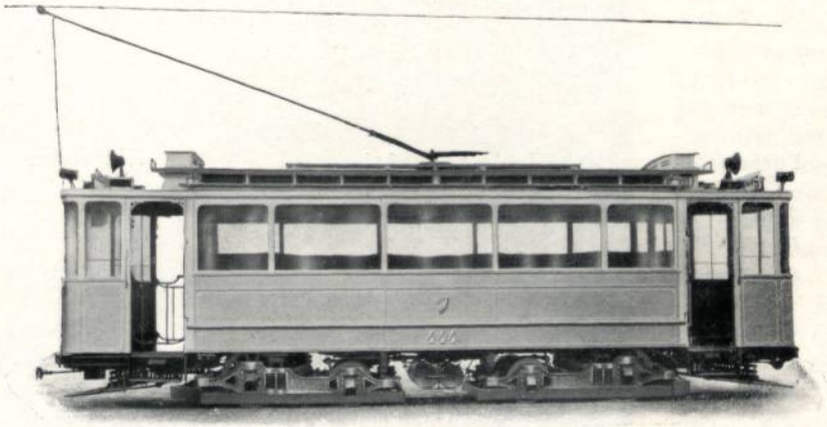
Durch ihre außerordentlich rasche Entwicklung sind die Bergmann-Elektricitäts-Werke in kurzer Zeit auf sämtlichen Gebieten der Elektrotechnik den übrigen großen Elektricitäts-Gesellschaften ebenbürtig an die Seite getreten. Besonders die Arbeiten im Bereiche des gesamten Bahnwesens und der Überlandzentralen nahmen einen derartigen Umfang an, daß es sich als notwendig erwies, für die Verfolgung dieses Geschäftszweiges eine besondere Gesellschaft, die *Bergmann-Elektricitäts-Unternehmungen,* zu gründen.



Die Zentralenabteilung dieser Gesellschaft befaßt sich mit dem Bau und Betrieb von Überlandzentralen, welche die Versorgung ganzer Ortskreise mit elektrischer Energie übernehmen.

Die Bahnabteilung betreibt die Ausführung von Straßen-, Klein- und Vollbahnanlagen, sowie von Industrie-, Hoch- und Untergrundbahnen und hat sich auf allen diesen Gebieten bereits einen guten Ruf erworben.

Die Bergmann-Elektricitäts-Unternehmungen ziehen ferner die Finanzierung, den Bau und Betrieb ganzer Bahnanlagen in eigener Regie in den Bereich ihrer Tätigkeit.



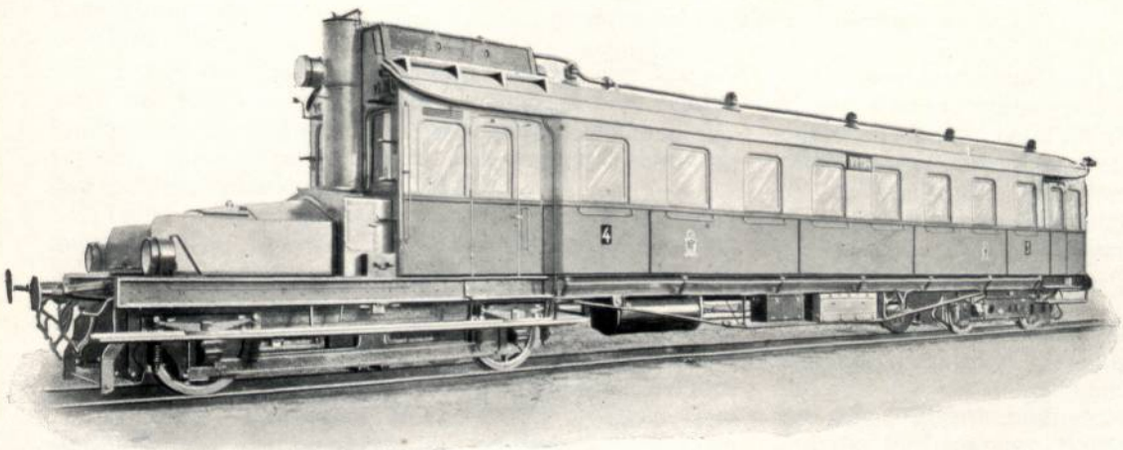
Um der Bahnabteilung von vornherein eine breite und sichere Grundlage zu geben, sind ihr durch Verträge die reichen Erfahrungen der Westinghouse-Gesellschaft gesichert worden, derart, daß ihr nicht nur die sämtlichen Konstruktionen und Patente dieser auf dem Bahngebiete an erster Stelle stehenden Gesellschaft zur Verfügung stehen, sondern auch die internsten Erfahrungen im Bau und Betrieb elektrischer Bahnen.

Außerdem schufen die B.-E.-U. sich ein neues und eigenes Bahnsystem, welches besonders den europäischen Verhältnissen angepaßt wurde und mustergültige Konstruktionen aufweist.

Es werden denn auch die B.-E.-U. von fast sämtlichen Staats- und Kommunalbehörden sowie von den großen Straßenbahngesellschaften und Privatunternehmungen jeweils bei wichtigen Anlagen zum Wettbewerb mit herangezogen, und es haben die B.-E.-U. dabei eine Reihe umfangreicher Aufträge erhalten. So wurde ihnen u. a. vom preußischen Arbeitsministerium und vom Kgl. Eisenbahnzentralamt die Ausführung mehrerer größerer elektrischer Lokomotiven übertragen, und es soll beispielsweise von allen für die Staatsbahnstrecke Dessau-Bitterfeld bestellten Schnellzuglokomotiven die Bergmann-Lokomotive die stärkste Leistung erhalten.

Im ferneren haben die B.-E.-U. ein komplettes Stromzuführungssystem für Vollbahnen ausgearbeitet, das sich insbesondere durch große Einfachheit, gefälliges Aussehen, sowie Zweckmäßigkeit auszeichnet und demnächst bei verschiedenen Vollbahnstrecken zur Ausführung gelangen soll.

Endlich sei noch bemerkt, daß der Bau von Akkumulatorenwagen und von benzolelektrischen Triebwagen, den die Bergmann-Elektricitäts-Unternehmungen als Spezialität betreiben, immer weitere Ausdehnungen annimmt, und es haben gegenwärtig die B.-E.-U. eine größere Zahl solcher Wagen für die preußische Eisenbahnverwaltung in Arbeit.



Vierzehnte Gruppe.

Verschiedenes.

(Nach Städten geordnet.)

	Seite
Filzfabrik Adlershof A.-G., Adlershof bei Berlin	637
A. Eppner & Co., Breslau	638
Gustav Heyde, Dresden	639
Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H., Hamburg	640—641
Clemens Riefler, Fabrik mathematischer Instrumente, Nesselwang und München	642
Nürnberger Abziehbilder-Fabrik Troeger & Bücking, Nürnberg	643—644
Abziehbilder-Fabrik Carl Schimpf, Nürnberg	645
Gebr. Sachsenberg, A.-G., Roßlau a. E. und Köln-Deutz	646
F. Ullmann, Graphische Kunstanstalt, Zwickau i. S.	647

Filzfabrik Adlershof, Actiengesellschaft, Adlershof bei Berlin.

Verwendung von Filz im Eisenbahnoberbau.

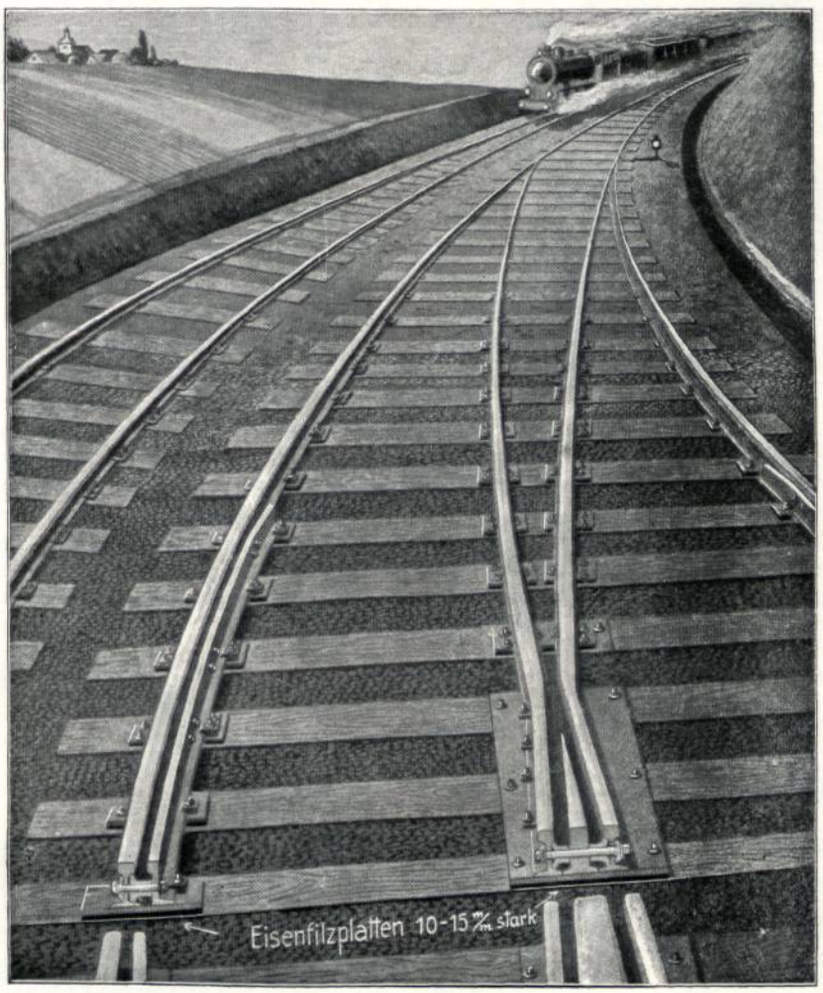
Es lag von jeher für jeden Konstrukteur auf allen Gebieten der Technik das Bedürfnis vor, ein Isoliermittel zur Beseitigung von schädlichen Erschütterungen und Stößen, zur Vermeidung störender Geräusche zu besitzen. Nach langjährigen, mühevollen Versuchen ist es uns endlich gelungen, ein derartiges Material zu fabrizieren, welches unter dem gesetzlich geschützten Namen

Eisenfilz (Imprägnierter Unterlagsfilz)

von uns in den Handel gebracht wird. Seit ca. 20 Jahren liefern wir diese Eisenfilzplatten an die Königl. Preuß. Eisenbahn- sowie an viele andere Bahnverwaltungen zur Verwendung im Eisenbahnoberbau, wo sie folgenden Zwecken dienen:

1. Um Weichen und Gleiskreuzungen eine elastische Unterlage zu geben, damit die schädliche Wirkung, welche der harte Schlag beim Passieren der Weichen auf die Herzstücke, Zungendrehstühle und das rollende Material ausübt, gemildert und das störende Geräusch nach Möglichkeit gedämpft wird.

2. Um das Schwellenmaterial an den Auflageflächen der Eisenteile gegen vorzeitige Abnutzung, herbeigeführt durch das Einpressen und Scheuern der eisernen Unterlagsplatten, zu schützen.



Eisenfilz (imprägnierter Unterlagsfilz).

3. Um die Eisenkonstruktionen bezw. das Mauerwerk der Brücken, Überführungen und eiserne Überbauten vor der schädlichen Einwirkung von Erschütterungen, hervorgerufen durch den harten Schlag an den Schienenstößen, zu bewahren.

Durch den Einbau unsrer „Eisenfilzplatten“ zwischen den eisernen Unterlagsplatten und Querschwellen einerseits sowie diesen und den Längsträgern bei eisernen Brücken anderseits wird dem gesamten Oberbau eine elastische, ausgleichende Lagerung gegeben, welche den Schlag am Schienenstoß und infolgedessen auch das Erschüttern der Brückenkonstruktion mildert.

Dadurch wird dem Lockern der Nieten, dem Springen des Mauerwerks etc. vorgebeugt und an Unterhaltungsarbeiten erheblich gespart. Ferner wird durch Verwendung unsrer Eisenfilzplatten auch das beim Befahren von Brücken entstehende Geräusch nachweislich erheblich gedämpft.

4. Um bei Drehscheiben, Schiebebühnen, Lokomotivschuppen, Lösch- und Putzgruben das belastete Mauerwerk an den Auflageflächen der eisernen Unterlagsplatten gegen die scheuernde und den harten Stoß übertragende Wirkung derselben zu schützen.

Zur Feststellung der sich bei Verwendung unsres Eisenfilzes ergebenden Vorteile und Ersparnisse sowie der Lebensdauer desselben erhielten wir auf Umfrage folgende Antworten:

1. Die Filzplatten haben sich gut bewährt. Nach einer durchschnittlichen Liegezeit von 4—7 Jahren unter stark und schnell befahrenen Weichen zeigten die Platten nur geringe Abnutzung und kaum bemerkbare Eindrücke.

2. Die mit Filzplatten versehenen Schwellen sind noch sehr gut erhalten; das Einfressen der eisernen Unterlagsplatten erscheint ausgeschlossen, wogegen die Schwellen ohne Filzplatten durch die eisernen Unterlagsplatten stark abgenutzt sind. Es ist zweifellos, daß durch die Filzplatten nicht nur der Oberbau geschont, sondern auch an Unterhaltungsarbeiten gespart wird. Ferner wurde beobachtet, daß das rasselnde Geräusch beim Durchfahren der isolierten Weichen erheblich gemindert wurde.

3. Durch die gleichzeitige Schonung des Oberbaus und des Schwellenmaterials ist die durchschnittlich längere Betriebsfähigkeit der mit Eisenfilzplatten isolierten Weiche mit 5—6 Jahren nicht zu hoch bemessen.

Der beste Beweis für die Brauchbarkeit und Haltbarkeit unsrer Eisenfilzplatten beim Eisenbahnoberbau ist die allgemeine Einführung derselben bei fast allen Eisenbahndirektionen bezw. Betriebsämtern und die fortlaufenden Nachbestellungen derselben.

A. EPPNER & Co., BRESLAU.

Fabrikation von Pat.-Wächter-Kontrolluhren und sonstigen Kontroll- und Registrierapparaten.

Eppners neue tragbare Wächter-Kontrolluhren mit patent. Streifenrad und patent. Sicherung gegen Gebrauch falscher Schlüssel.

Über die vielseitige Anwendung von tragbaren Kontrolluhren ein Wort zu verlieren, ist zwecklos. Überall, wo es sich um die Bewachung von Besitzgütern, um Einhaltung genauer Zeiten und um die Sicherheit industrieller Betriebe handelt, ist das bloße Vertrauen auf die Zuverlässigkeit des Individiums nicht mehr ausreichend. Das Instrument, das den Wächter auf seinem Rundgang begleitet, soll aber auf alle Fälle derart beschaffen sein, daß es ein absolut zuverlässiges Bild seiner Tätigkeit gibt. (Die Konstruktion.) Es muß derart konstruiert sein, daß ein Zweifel an die Richtigkeit der Registrierung von vornherein als ausgeschlossen gilt. Diesen Ansprüchen kommt Eppners Patentuhr in vollem Maße nach. — Ein Instrument, das gegen diese Sicherheit fehlt, ist vollständig wertlos. — Besser keine Uhr als eine schlechte. — Schon seit einer Reihe von Jahren ist Eppners Patentkontrolluhr, mit welcher bis 36 Stationen innerhalb einer Stunde übersichtlich registriert werden können, unter Fachleuten als diejenige erkannt worden, welche in idealer Weise diese Vorzüge besitzt. Ihre Verbreitung in vielen tausend Exemplaren liefert den Beweis daß jeder Käufer, der sich mit ihrer vorzüglichen Konstruktion gegenüber derjenigen veralteter Systeme vertraut machte, kurzerhand zu der Überzeugung gelangte, daß dies die geeignetste Uhr sei, mit welcher für den Ausübenden wie für den Bewachten dank ihrer sinnreichen Konstruktion die größte Gewähr der Zuverlässigkeit geboten sei. Die Markiervorrichtung, die sonst durch Nachschlüssel bequem zugängig war, ist abgesperrt, und wird erst durch die zur Uhr angepaßten Markierschlüssel, die aus dauerhafter Goldbronze anstatt aus leicht rostenden Eisen besteht, geöffnet. Auch der unberufene Zugang zum Innern der Uhr ist durch eine sogen. Schloßmarkierung sofort erkenntlich gemacht. Die Abnahme und Einstellung des pat. Streifenrades ist die einfachste und sicherste der Welt, indem jedes durch einen einzigen Griff vollzogen werden kann. —

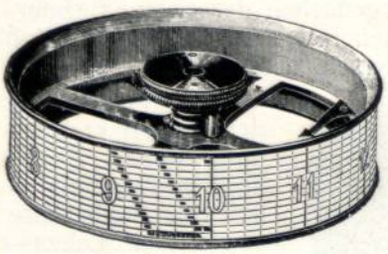


Abb. 1. Eppners Patent-Streifenrad.



Abb. 2. Eppners Patent-Kontrolluhr.

Die Ablesung der Registrierzeichen von einem Streifen, welcher außerdem in rechtwinklige Zeitabschnitte geteilt ist, ist übersichtlicher wie von einem Rundblatt, welches man drehen muß und welches nach der Mitte zulaufende sich verjüngende Zeitabschnitte aufweißt. Eppners Patentuhr kann somit als die beste Streifenrad-Uhr angesprochen werden, welche existiert. — Dazu kommt, daß alles Präzisionsarbeit ist, daß das Beste an Material dazu verwendet wird und daß folgedessen sämtliche Teile die denkbar längste Lebensdauer besitzen.

Die Eppner-Patentuhr, deren Herstellung ihrer vielen Vorzüge wegen sich etwas teurer stellt wie diejenige minderwertiger Systeme, ist trotzdem die ökonomischste Anlage, denn sie überdauert jedes andere weniger gut gearbeitete System und bedarf weniger Reparaturen.

Diese Uhr wird für 12 und 24 stündige Kontrolle, letztere speziell zum Streckenbelauf beim Eisenbahnbetrieb angefertigt. Die Firma *A. Eppner & Co.* fabriziert außerdem gegen zwölf diverse Arten von stationären Kontrolluhren, mechanisch und elektrisch, ebenso Eisenbahnfahrten-Kontrolluhren, welche mit der Antriebswelle der Lokomotive gekuppelt, die Anzahl der Kilometer, die die Lokomotive vom Ausgang bis zur Endstation zurückgelegt hat, anzeigt, ebenso die Haltepunkte und die Dauer derselben, so daß man die für den zurückgelegten Weg gebrauchte Zeit bis auf die Minute genau ablesen kann. Eine weitere Spezialität der Firma ist die Fabrikation von Personal-Kontrollapparaten zum Einschreiben, sowie Arbeiter-Kontrollapparate mit Druckhebelbetätigung neuester Konstruktion, worüber Spezial-Preislisten zur Verfügung stehen. —

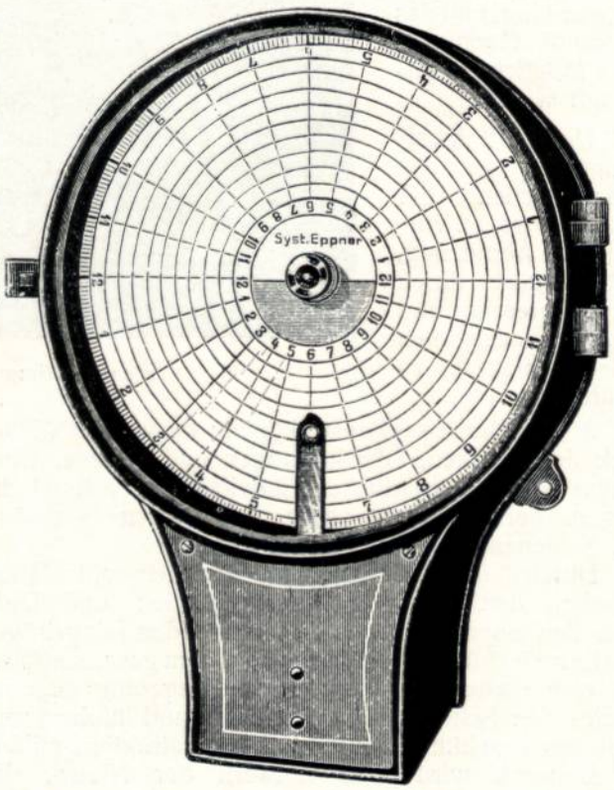


Abb. 3. Eppners Eisenbahnfahrten-Kontrollapparat.

GUSTAV HEYDE

mathem.-mechan. Institut und optische Präzisionswerkstätten

DRESDEN, Friedrichstr. 18.

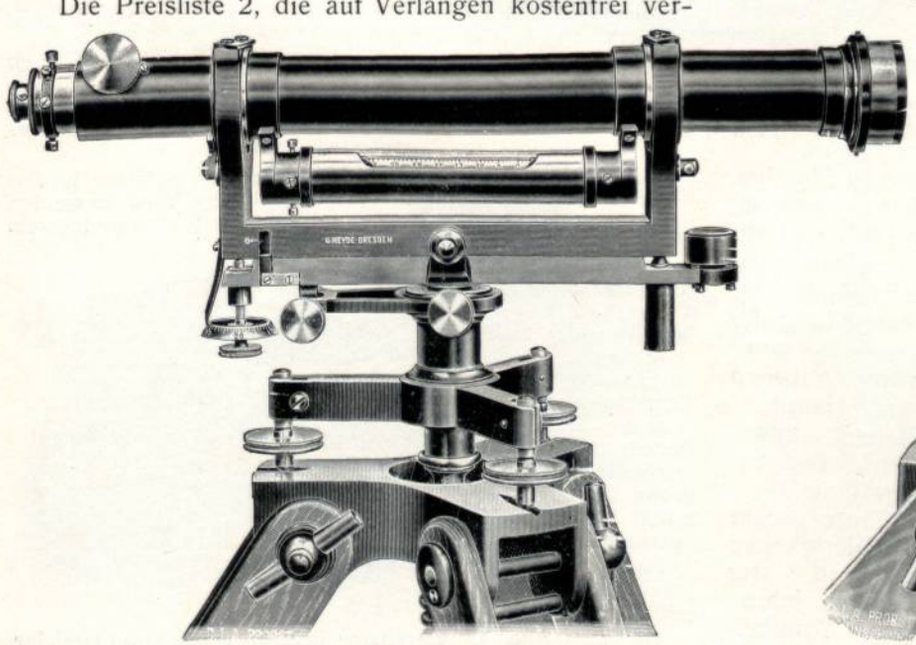
Diese seit 1872 bestehende Firma fertigt sämtliche Vermessungs-Instrumente, die zu den generellen Vorarbeiten für den Bahnbau erforderlich sind, wie Theodolite, Nivellier-Instrumente in der vollendetsten Weise an. Alle Verbesserungen, die sich im Laufe der Jahre teils durch die Praxis, teils durch die Fortschritte der Technik als wünschenswert gezeigt haben, wurden in weitgehendster Weise berücksichtigt, so daß die Heydeschen Instrumente das Vollkommenste darstellen, was geschaffen werden kann. Einer der Hauptvorzüge der Heydeschen Theodolite liegt in den vollendeten *Kreisteilungen,* die die Firma auf selbsttätigen Teilmaschinen eigener Konstruktion mit einer Genauigkeit herstellt, die — wie wissenschaftlich anerkannt — bisher von keiner anderen Seite übertroffen worden ist.

Das Bestreben nach möglichster Vereinfachung der üblichen Instrumente zeitigte die Konstruktion der Heydeschen *Zahnkreis-Theodolite,* bei welchen Kreisteilung und Nonien wegfallen und die Ablesung in der denkbar bequemsten Weise an Trommeln bewirkt wird. Dieser Theodolit, der vorstehend abgebildet ist, ermöglicht die erforderlichen Arbeiten in wesentlich kürzerer Zeit, als es mit Nonien-Theodoliten möglich ist; dabei ist die Genauigkeit ebenso groß wie bei Ablese-Mikroskopen. Auch für Triangulationsarbeiten 1. bis 3. Ordnung, sowie für topographische Aufnahmen liefert das Institut anerkanntermaßen die besten Instrumente. Alle Einzelteile der Instrumente, auch die optischen Gläser, werden in den eigenen Werkstätten des Instituts hergestellt, so daß bei Auswahl der Objektive und Okulare die denkbar größte Sorgfalt angewandt werden kann.

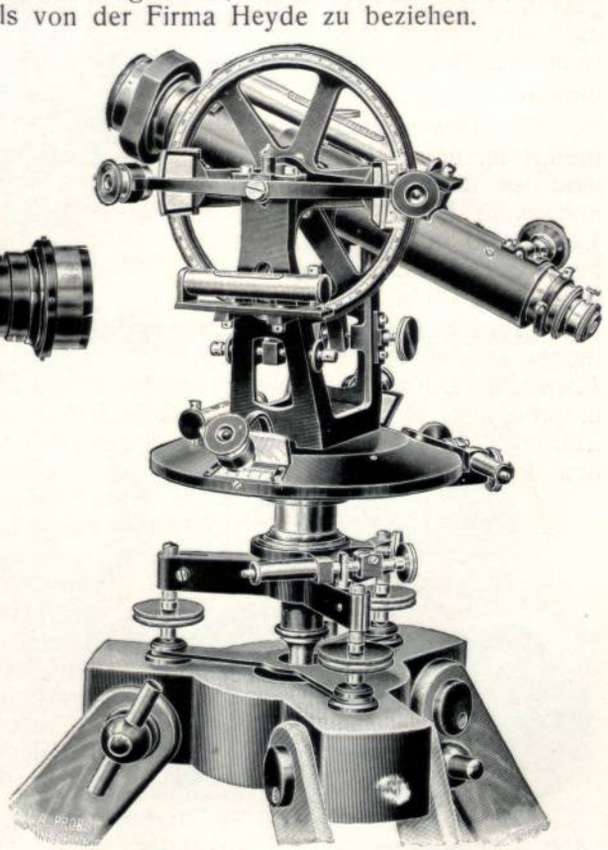
Die Preisliste 2, die auf Verlangen kostenfrei versandt wird, enthält außerdem alle Meßgeräte, als Latten, Meßbänder, Lote, Winkelspiegel, Reißzeuge usw. in reicher Auswahl und vorzüglicher Beschaffenheit. Eine ausführliche Anleitung zum Gebrauch und zur Justierung der geodätischen Instrumente, aus der Feder des Herrn Professor Dr. Hugershoff, ist zum Preise von Mk. 2.— ebenfalls von der Firma Heyde zu beziehen.



Heydes Zahnkreis-Theodolit ohne Kreisteilung und Nonien.



Nivellierinstrument mit umlegbarem Fernrohr.



Repetitions-Theodolit mit Nonienablesung.

Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H., Hamburg.

Mit der ungeahnten Ausdehnung des Eisenbahn-Wesens in allen Ländern und stetigen Vervollkommnung aller Betriebsmittel mußten auch diejenigen Hilfsfahrzeuge gleichen Schritt halten, die den Aufsichts-Organen zur Inspektion und Kontrolle dienen. Während gemeinhin den Eisenbahn-Draisinen früher nur eine geringe Bedeutung beigelegt und der Konstruktion nicht die gebührende Beachtung geschenkt wurde, brachten hierin die stetig wachsenden Anforderungen an den Eisenbahn-Inspektions- und Kontrolldienst eine Wandlung. Es sind in den letzten Jahren in der Konstruktion der Draisinen bedeutende Verbesserungen vorgenommen worden, und es steht den Eisenbahnen nunmehr eine reiche Auswahl verschiedener Modelle für alle Zwecke und alle Terrainverhältnisse zur Verfügung. Neben den mit Hand oder Fuß betriebenen *Eisenbahn-Draisinen* konnte unter Zuhilfenahme der inzwischen zu großer Bedeutung gelangten *Automobil-Industrie* auch der *Benzin-Motor* zum Antrieb von Draisinen Verwendung finden.

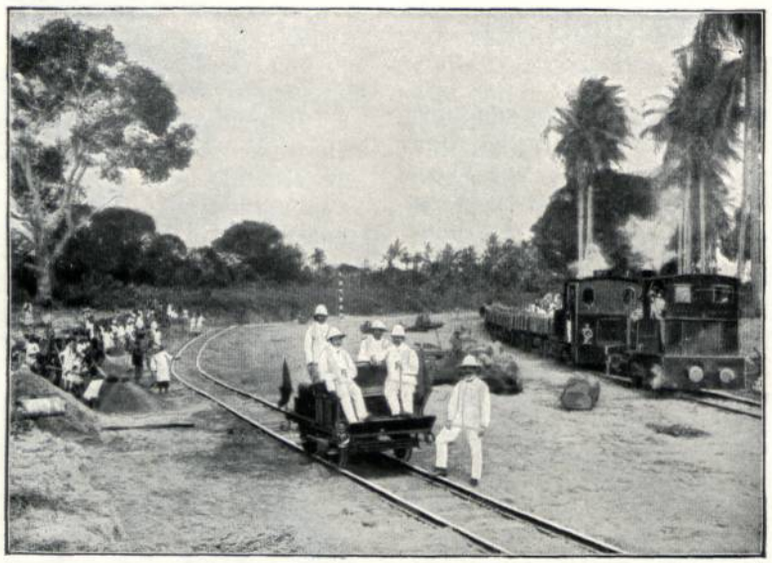


Abb. 1. *Motordraisine* Modell No. 29 bei einem Bahnbau in Deutsch-Ost-Afrika.

Der Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H., Hamburg, von dem in der Kleinbahnbranche bekannten Herrn S. Freund im Jahre 1900 gegründet und auch heute noch unter dessen Leitung stehend, ist ein nicht unerhebliches Verdienst an der Ausbildung dieses besonderen Zweiges der *Eisenbahn-Hilfs-Fahrzeuge* zuzuschreiben. Sie hat, ursprünglich für allgemeinen Bahnbedarf gegründet, frühzeitig die Bedeutung zweckmäßiger Draisinen für den Eisenbahndienst erkannt und sich fortan ausschließlich der Ausbildung der Konstruktion von Draisinen für Haupt-, Neben- und Kleinbahnen gewidmet.

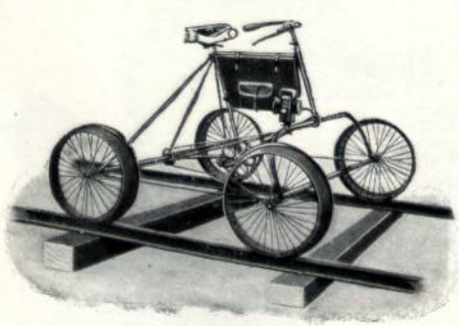


Abb. 3. Einsitziges Bahnmeister-Fahrrad Modell 1.

Trotz großer Schwierigkeiten während der ersten Jahre ihrer Tätigkeit hat die Gesellschaft für Bahnbedarf unermüdlich für die fortwährende Verbesserung ihrer Modelle mit Aufwendung großer Geldopfer gearbeitet und verfügt heute über nahezu 40 Modelle der verschiedensten Art von Draisinen für Pedal-, Hand- und Motor-Betrieb, die mit stetig wachsendem Absatzgebiet bei fast allen europäischen und zahlreichen überseeischen Eisenbahn-Verwaltungen eingeführt und von diesen bevorzugt werden.

Nachstehend mögen die Hauptarten von Eisenbahn-Draisinen kurz angedeutet werden:

1. *Eisenbahn-Fahrräder* „System Freund" für Bahnmeistereien. Das untenstehend abgebildete Modell No. 1 zeigt das einsitzige Eisenbahn-Fahrrad, wie es als Dienstrad der Bahnmeister zur Streckenbereisung bei der Königlich Preußischen Staatsbahn-Verwaltung, den meisten anderen Staats- und Privatbahnen des In- und Auslandes in weit über 1000 Exemplaren Verwendung findet.

Nach den gleichen Prinzipien wie Modell No. 1 sind auch die zwei-, drei- und viersitzigen Eisenbahn-Fahrräder konstruiert, wie sie teilweise auch für den Inspektions-Dienst Verwendung finden.

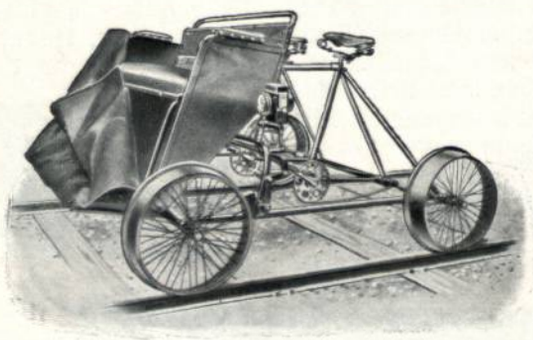


Abb. 2. Viersitzige Inspektions-Fahrrad-Draisine Modell 11 B.

Das ganze Gestell ist aus gezogenem Stahlrohr, die Lagerungen sind staubdichte Kugellager, die Stahlfelgen durch Tangentialstahlspeichen zentrisch gespannt und mit Gummibandagen belegt. Der Antrieb erfolgt durch Pedale und Kette. Zur Erreichung des geringst möglichsten Eigengewichtes wird nur hochwertiges Material verwandt.

Die Eisenbahn-Fahrräder „System Freund" sind bei größter Dauerhaftigkeit unübertroffen an geringstem Eigengewicht, leichtestem und elegantestem Lauf.

2. *Hebel-Draisinen.* Diese teilweise durch horizontalen oder vertikalen Hebel- und Zahnrad-Antrieb betätigten Draisinen werden neuerdings zur Erhöhung eines leichten Laufes bei geringstem Kraftaufwand mit Automobil-Kugellagern an den Kurbeln und Laufachsen ausgerüstet. Sie verbinden große Stabilität mit geringem Eigengewicht und sind in vielen hundert

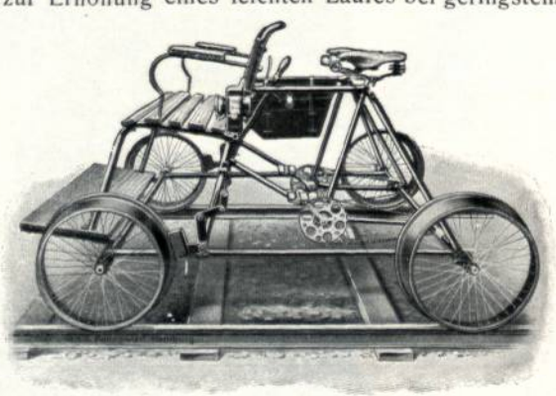


Abb. 4. Viersitzige Inspektions-Fahrrad-Draisine Modell 10 B.

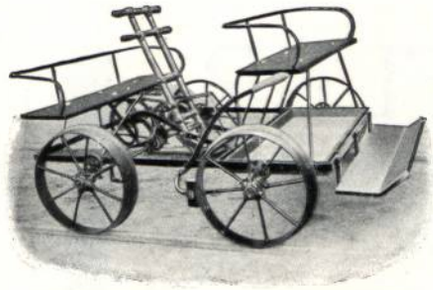


Abb. 5. Viersitzige Inspektions-Hebel-Draisine Modell 5.

Exemplaren, außer bei europäischen Bahnen, eingeführt bei Eisenbahnen in den deutschen Kolonien, im Kongo-Staat, Süd-Amerika, Sibirien, China usw. und dienen dort sowohl zu Inspektionsfahrten als auch zu Arbeiter-Transporten.

3. *Motor-Draisinen.* Dieselben werden von der Gesellschaft für Bahnbedarf ausschließlich als Schienen-Automobile nach den Prinzipien des modernen Automobilbaues für den Transport von mehreren Personen und mit einem genügend großen Eigengewicht gebaut, um auch bei schneller Fahrt die Entgleisungsgefahr auszuschliessen. Versuche verschiedener Fabriken, den Wünschen der Eisenbahnen nach leicht aushebbaren *Motor-Fahrzeugen* geringen Eigengewichts zu billigen Preisen entgegenzukommen und leichte *Motor-Draisinen* auf den Markt zu bringen, haben durchgreifende Erfolge nicht nach sich gezogen, ja teilweise die Motor-Draisine in Mißkredit gebracht, nachdem vielfach durch Entgleisungen schwere Unglücksfälle mit tödlichem Ausgang vorgekommen sind. Es ist dringend abzuraten, Motor-Draisinen mit geringem Eigengewicht zu verwenden, und beim Einkauf von derartigen Fahrzeugen muß das Prinzip obwalten, nur das allein Zweckmäßige zu verwenden. Die Gesellschaft für Bahnbedarf liefert Motor-Draisinen für 4—12 Personen mit 8/10 PS, 12/14 PS und 16/18 PS vierzylindrigen Benzin-Motoren, mit offenem, halboffenem, gedecktem und ganz geschlossenem Aufbau von ca. 800 bis 2000 kg Eigengewicht. Durchweg ist das Prinzip gewahrt, daß der Steuer-Mechanismus sich stets zentral im Plateau vor dem Führersitz befindet und daß der Führer auch bei der Rückwärtsfahrt stets in der Fahrtrichtung sitzen kann. Zum Herausheben werden auf Wunsch Aushebevorrichtungen mitgeliefert.

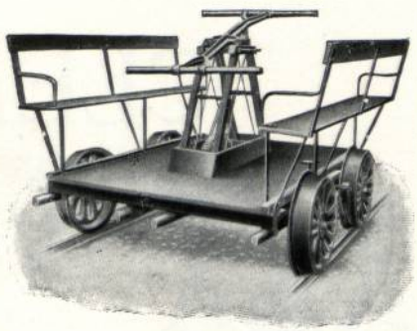


Abb. 6. Hebeldraisine für Arbeiter-Transporte Modell 47.

Die Anwendung von Motor-Draisinen ist bereits eine sehr zahlreiche. Die Gesellschaft lieferte Motor-Draisinen außer für die Preußischen Staatsbahnen auch für zahlreiche Staats- und Privatbahnen im europäischen Ausland, nach deutschen Kolonien (Ost- und Süd-West-Afrika), Süd-Amerika, Niederländisch Indien, Ost-Indien, Kleinasien usw.

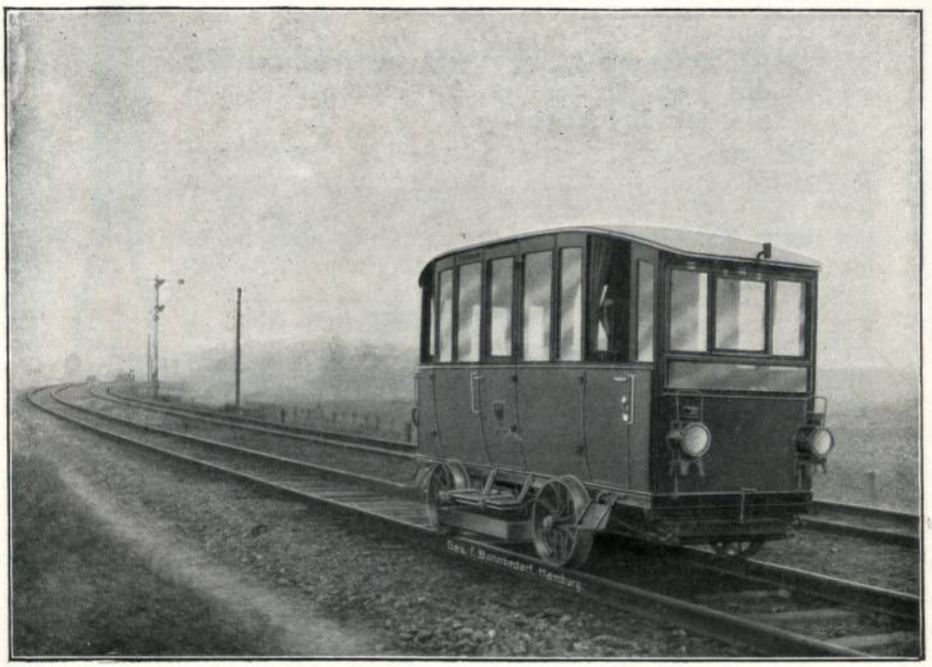


Abb. 7. *Gleiskraftwagen* für Inspektions-Zwecke Modell 32.

4. *Bahnmeisterei-Wagen.* Von diesen wurden zahlreiche Modelle, teilweise solche nach den Normalien der Königlich Preußischen Staatsbahn, teilweise nach eigener Konstruktion, mit *Gleit-, Rollen-* und *Kugellagern* in Tragfähigkeit von 1000 bis 5000 kg auch mit Hebelbewegung ständig geliefert.

Ausführliche und reich illustrierte Kataloge in deutscher, französischer und englischer Sprache mit Preislisten und beigefügten abgekürzten Telegramm-Worten geben genauen Aufschluß über alle Modelle und deren spezielle Konstruktion und stehen allen Interessenten zur Verfügung.

GESELLSCHAFT FÜR BAHNBEDARF m. b. H.

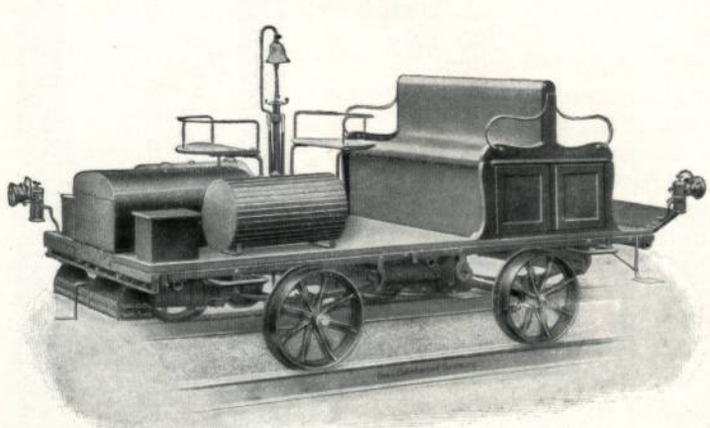


Abb. 8. Motordraisine „Duplex" Plattformtype Modell 29.

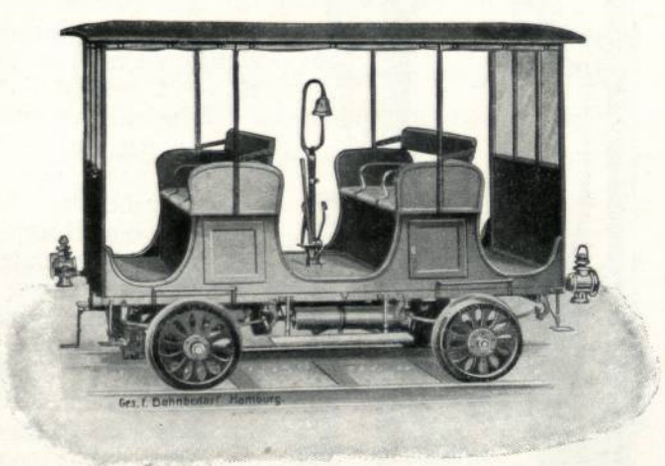


Abb. 9. Motordraisine „Duplex" Automobiltype mit Schutzdach und Glaswänden Modell 30 a.

CLEMENS RIEFLER

FABRIK MATHEMATISCHER INSTRUMENTE

NESSELWANG UND MÜNCHEN (BAYERN).

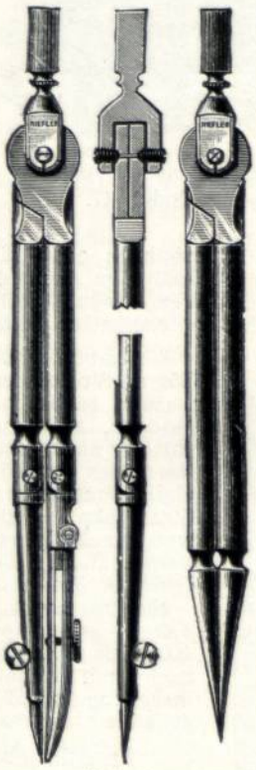


Abb. 1.

Die Firma wurde im Jahre 1841 gegründet. Dieselbe beschäftigt in fünf mit Wasserkraft ausgestatteten Etablissements 100 Arbeiter. Als Spezialitäten werden Präzisionsreißzeuge und Zeicheninstrumente sowie Präzisionspendeluhren und Nickelstahlpendel erzeugt. Die Firma exportiert nach allen Kulturstaaten.

Ihre Erzeugnisse wurden auf 28 Ausstellungen mit höchsten Preisen bedacht (Paris 1900 und St. Louis 1904 Grand Prix, Lüttich 1905 zwei Grands Prix, Brüssel 1910 zwei Grands Prix).

a) **Präzisionsreißzeuge und Instrumente für die verschiedensten Zwecke des technischen Zeichnens.**

Die von der Firma im Jahre 1877 eingeführten *Riefler-Rundsystemzirkel* Abb. 1 sind in der ganzen technischen Welt so verbreitet, daß es sich erübrigt, auf deren Konstruktion und Vorzüge hier noch näher einzugehen. Im Laufe der Jahre wurden auch Verbesserungen an den *Nullenzirkeln* Abb. 2 u. 3 vorgenommen, desgl. an den *Handreißfedern* Abb. 4, welche jetzt mit geteilter Schraube und seitlich (ohne Aenderung der Strichstärke) zu öffnendem Kreuzscharniere versehen werden. Besonders zu erwähnen sind noch die *Kilometerzirkel* (System Heller) bezw. *Kartenzirkel* Abb. 5 u. 6 für Militärs, *Kurvenmesser* usw. Verbesserte Konstruktionen wurden auch eingeführt an *Punktierapparaten, Schraffierapparaten, Ellipsographen* usw.

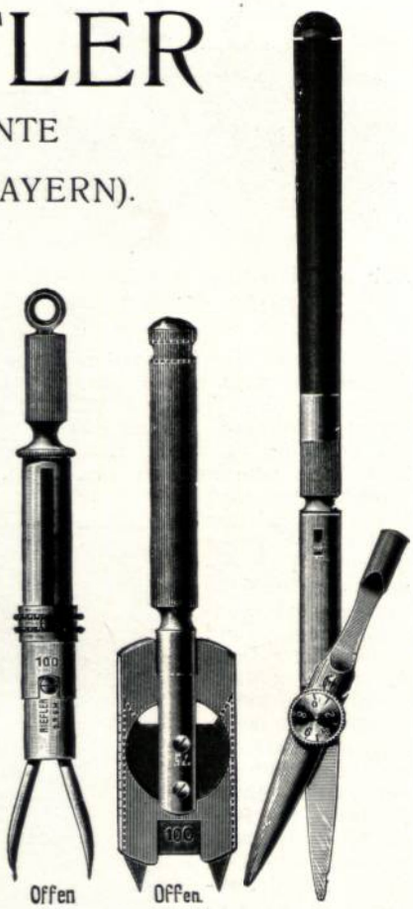


Abb. 6. Abb. 5. Abb. 4.

b) **Präzisions-Pendeluhren, Nickelstahl-Kompensationspendel.**

Die Genauigkeit des Ganges einer Pendeluhr hängt hauptsächlich von der Vollkommenheit des Echappements, sowie von der exakten Wirkung der Kompensation des Pendels ab. Dr. S. Riefler konstruierte im Jahre 1889 sowohl ein Echappement, als auch ein Kompensationspendel, welche diese beiden Anforderungen in höchstem Maße erfüllen. Bei diesem Echappement *D. R.-P. No. 50 739* schwingt das Pendel vollkommen frei und sein Antrieb erfolgt durch die Pendelfeder selbst, welche bei jeder Pendelschwingung eine kleine Biegung erfährt, die den Antrieb gibt.

1898 wurde das *Nickelstahl-Kompensationspendel* eingeführt. *D. R.-P. No. 100 870* Abb. 7.

Der mittlere etwa noch verbleibende Kompensationsfehler dieser Pendel beträgt für 1° C. höchstens *0,005* Sekunden täglich (Pendel Riefler No. 707, K. geod. Institut Potsdam *0,00015* Sekunden).

Um den Schwingungsbogen von den Schwankungen des Luftdruckes unabhängig zu machen, wird die Uhr unter luftdichten Glasverschluß gebracht oder mit einer Luftdruckkompensation versehen Abb. 7.

Für die chronographische Vergleichung sind die Uhren mit Sekunden-Kontakt versehen. Die Uhren sind alle mit einem selbsttätigen automatischen elektrischen Aufzug versehen.

Zahlreiche Gangergebnisse dieser Uhren liegen vor, u. a. aus Cleveland, Washington, Brüssel-Uccle, Potsdam usw., wonach die mittlere tägliche Gangvariation nur *0,005* bis *0,008* Sekunden beträgt.

Von der Firma Riefler wurden bis jetzt zirka *300* Präzisionsuhren für Sternwarten und sonstige Institute, sowie zirka *1500* Kompensationspendel geliefert.

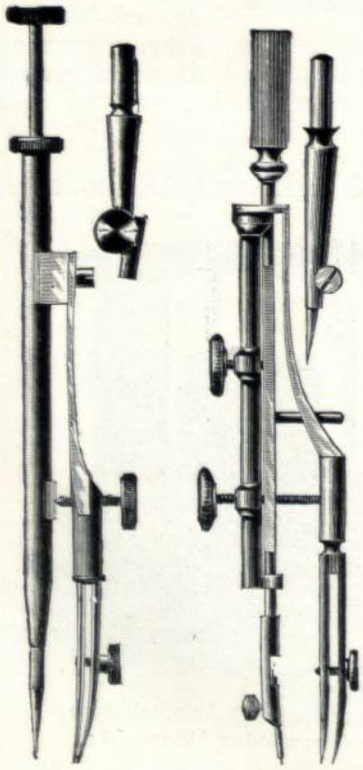


Abb. 2. Abb. 3.

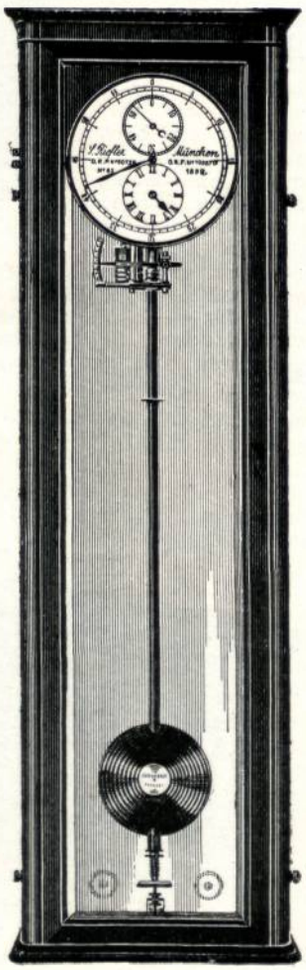


Abb. 7.

Nürnberger Abziehbilder-Fabrik

Troeger & Bücking, Nürnberg.

(Gegr. 1883.)

Abziehbilder und ihre Verwendung

für

Eisenbahn- und Straßenbahn-Wagen.

Wer denkt nicht beim Hören des Wortes „Abziehbild“ an die liebe Jugendzeit zurück und an das bunte Allerlei, mit dem Türen, Möbel und Schulbücher gar wunderbar verziert wurden? Der Laie denkt eben, wenn er von Abziehbildern sprechen hört, zunächst nur an ein Spielzeug. Gewiß ist ja auch jetzt noch das Abziehbild bei den Kleinen sehr beliebt; seine Bedeutung liegt aber heute nicht mehr in der Kinderstube, sondern in der Werkstätte. Der Laie ahnt freilich meistens nicht, daß die Hunderte von Gebrauchsgegenständen, die ihm das tägliche Leben vor Augen führt, mit Abziehbildern verziert sind; er glaubt Handmalerei vor sich zu haben, und doch ist dies heutzutage nur selten der Fall. Das Abziehbild schaltet die Handmalerei mehr und mehr aus. Die Fabrikanten von Fahrrädern, von Blech- und Holzwaren, von Musikinstrumenten, von Wachskerzen, von hunderterlei Gebrauchs- und Phantasiegegenständen, sie alle bedienen sich des Abziehbildes, um ihre Ware zu schmücken und dadurch verkäuflicher zu machen, während andere es dazu benützen, um ihre Firma oder Schutzmarke in gefälligen Formen und Farben auf ihren Erzeugnissen anzubringen, so besonders auf land- und hauswirtschaftlichen Maschinen, auf Pianos, auf Apparaten, Werkzeugen und Geräten usw. — Bei dieser allgemeinen Verbreitung des Abziehbildes ist es nicht zu verwundern, daß es auch in die Waggonfabriken und Eisenbahnwerkstätten seinen Weg gefunden hat. Seine Verwendung ist auch auf diesem Gebiet längst aus dem Versuchsstadium herausgetreten. Das Abziehbild ist seit Jahren bei den meisten Staats- und Privatbahnen und fast allen größeren Straßenbahnen Europas und auch in anderen Weltteilen im Gebrauch und hat sich glänzend bewährt. —

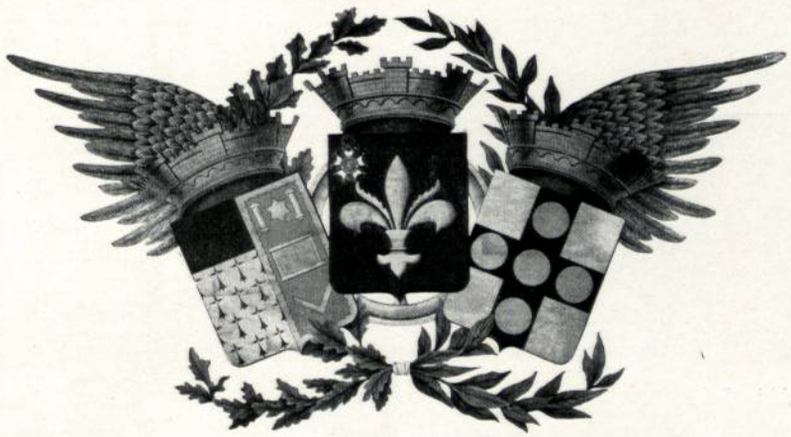


Abb. 1.



Abb. 2.

Es ist erwiesen, daß ein Abziehbild mit genügend starker Farbschicht, wenn es ordnungsgemäß angebracht worden ist, an Haltbarkeit der Handmalerei nicht nachsteht. Seine Vorteile liegen einerseits in der größeren Einheitlichkeit der



Abb. 3.

Ausführung und andererseits in den wesentlichen Ersparnissen, die seine Verwendung gegenüber der Handmalerei oder Schablonenarbeit ermöglicht. Die Höhe der Ersparnis hängt von der Art des Gegenstandes und von den Mengen ab, die in Frage kommen, und schließlich auch von der Höhe der landesüblichen Arbeitslöhne. Bei Darstellungen mit viel Einzelarbeit (siehe Abb. 1, 2 und 3) wird das Abziehbild auch schon in verhältnismäßig so kleinen Mengen wie 50 Stück gegenüber der Handmalerei Vorteile bieten, unter Umständen sogar bei einer noch geringeren Stückzahl. — Auf der anderen Seite lassen sich durch das Abziehverfahren auch dann noch Ersparnisse erzielen, wenn es sich darum handelt, die allereinfachste Schablonenarbeit zu ersetzen (siehe Abb. 4) vorausgesetzt, daß genügend große Mengen gedruckt werden können. Die Fabrikationsart des Artikels bringt es mit sich, daß sich der Preis für das einzelne Stück um so niedriger stellt, je höher die zu druckende



Abb. 4.



Abb. 5.

Auflage bemessen werden kann. — In den Werkstätten der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung werden einfache Schriften, nur in weiß, ohne Schatten (siehe Abb. 5) durch das Abziehverfahren hergestellt, was gewiß nicht geschehen würde, wenn die sehr sparsame Eisenbahnverwaltung nicht einen Vorteil dabei fände. — Allerdings zählt ja der Wagenpark der preußisch-hessischen Staatsbahnen nach Hunderttausenden, und es gibt natürlich eine untere Grenze, bei deren Überschreitung eine Ersparnis nicht mehr erzielt werden kann. — Ob dies der Fall ist, muß eben bei Betrieben mit kleinerem Wagenpark rechnerisch festgestellt werden. Es empfiehlt sich, den Berechnungen den Bedarf für ein bis zwei Jahre zugrunde zu legen, um möglichst große Herstellungsmengen und damit die vorteilhaftesten Preise zu erreichen. — Die Eindeckung für einen längeren Zeitraum kann unbedenklich erfolgen, weil sich die Abziehbilder bei sachgemäßer Lagerung auch nach Jahren noch gut abziehen lassen. — Wir sind jederzeit bereit, Kostenvoranschläge kostenlos auszuarbeiten und bitten zu diesem Zweck um Einsendung von Zeichnungen unter Angabe der von jeder Sorte benötigten Menge. — Zum Schlusse sei noch einer Abart des Abziehbildes Erwähnung getan, die besonders für Straßenbahnen von Interesse ist. Es sind dies die abziehbaren Fensterplakate („NORICANA"-Plakate) zur Anbringung von Aufschriften und Bekanntmachungen an den Fensterscheiben der Wagen, die sich wegen ihrer großen Haltbarkeit wachsender Beliebtheit erfreuen. Diese Plakate können auch doppelseitig hergestellt werden („DIOPICT"-Plakate — siehe Abb. 6), so daß die Schrift von beiden Seiten der Scheibe lesbar ist. Diese von uns zuerst auf den Markt gebrachte Neuerung wurde besonders von Straßenbahnverwaltungen in solchen Städten willkommen geheißen, in denen die Anbringung von gewissen Aufschriften, die von innen und außen lesbar sein müssen, Vorschrift ist.

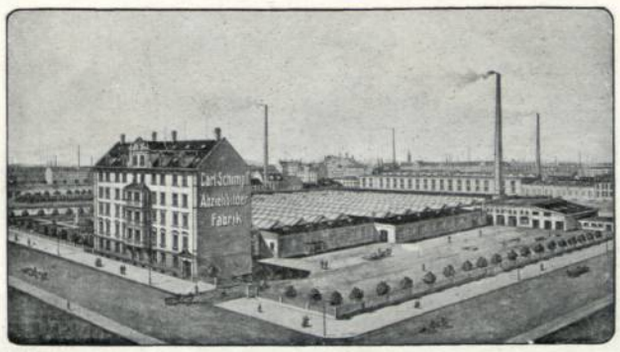


Abb. 6.

Nürnberger Abziehbilder-Fabrik
Troeger & Bücking, Nürnberg.

Abziehbilderfabrik Carl Schimpf, Nürnberg.

Gegründet 1865. **Lieferant der deutschen, ausländ. u. überseeischen Staats- u. Privatbahnen.**



Abziehbilder für Waggons und Lokomotiven.

Die Verwendung von Abziehbildern bietet gegenüber dem Aufschablonieren der Anschriften, Ziffern, Wappen usw. so bedeutende Vorteile, daß in den Lackier-Werkstätten der größeren Bahnen das Arbeiten mit Schablonen durch die Abziehbilder vollständig verdrängt wurde. Bei deren Benutzung wird nicht nur eine schönere und gleichmäßigere Ausführung der Anschriften erzielt, sondern es tritt auch eine sehr beträchtliche Ermäßigung der Herstellungskosten ein.

Ein weiterer, nicht genug zu schätzender Vorteil besteht darin, daß ein fertig lackierter Wagen in wenigen Stunden mit allen erforderlichen Anschriften versehen werden kann, während das Aufschablonieren, da jede Farbe wiederholt aufgestrichen werden muß, mehrere Tage erfordert. Die Verzinsung des Anlage-Kapitals für die Waggons beginnt also einige Tage früher.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse ist eine ganz vorzügliche; ich garantiere für gleiche Haltbarkeit, wie sie gemalte Schriften aufweisen. In neuerer Zeit wird von den Eisenbahn-Direktionen auch deshalb auf Verwendung von Abziehbildern gesehen, weil man auf diese Weise in den Lackier-Werkstätten kein Bleiweiß und keine anderen bleihaltigen Farben mehr für Waggon-Anschriften benötigt.

Meine langjährige Erfahrung in der Herstellung von Abziehbildern für Waggons und eine sehr weitgehende Spezialisierung der Fabrikation bieten die beste Gewähr dafür, daß nur eine erprobte Ausführungsart geliefert wird, deren Eigenschaften dem Verwendungszwecke besonders angepaßt sind. Die Herstellung dieses Spezialartikels im Großbetriebe — 250 Arbeiter — bedeutet Sicherheit für pünktliche Lieferung.

Gebrüder Sachsenberg, A.-G.
Roßlau a. E. und Köln-Deutz

wurde im Jahre 1844 als Maschinenfabrik gegründet. Im Jahre 1869 wurde dieselbe durch Anlage einer Schiffswerft in Roßlau an der Elbe und 1898 durch Anlage einer Filialwerft in Köln-Deutz am Rhein bedeutend erweitert und beschäftigt die Firma heute insgesamt ca. 1200 Personen.

Die Firma befaßt sich hauptsächlich mit dem Bau von **Schiffsfahrzeugen aller Art,** als **Seitenrad-, Hinterrad-, Schlepp-, Fracht-** und **Passagier-Boote, Schraubendampfer, Beiboote, Schwimmkräne, Pontons** usw. Insbesondere sind die meisten großen **Schleppdampfer** auf Elbe und Rhein, sowie eine Anzahl der großen **Rhein-Salon-Dampfer** (siehe Abb. 1) aus den Werkstätten der Firma hervorgegangen. Erst kürzlich sind 3 Seitenrad-Schleppdampfer für den Rhein nach einem Typ erbaut, welche als die größten und stärksten von allen Rheindampfern zu bezeichnen sind, während zwei große Salon-Schnelldampfer für den Passagierdienst auf den Rhein sich jetzt im Bau befinden.

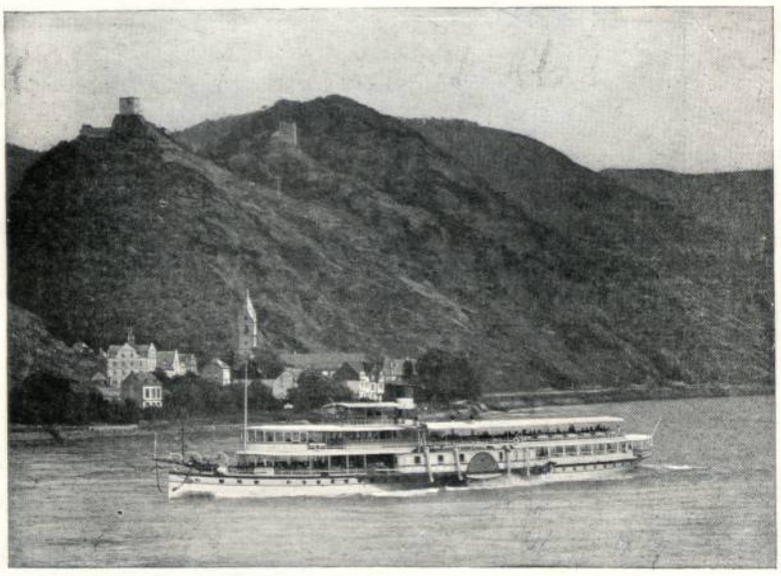


Abb. 1. Salon-Dampfer „Kronprinzessin Cecilie".

Auch viele **flachgehende Überseedampfer** sind auf ihren beiden Werften entstanden und wurden unter anderen verschiedene Dampfer nach Venezuela, Porto Alegro, San Leopoldo, St. Elena, Korea, Kamerun, Osorno (Chile), Valdivia, Maracaibo, Wladiwostock, Bolivien, Mozambique, China, sowie für den Amazonenstrom, den Kongo, das Kaspische Meer, den Valenzia-See usw. geliefert.

Weiter baut die Firma **Schwimm- und Trockenbagger** für Tiefbauunternehmungen, sowie für die Gewinnung von Kies, Sand, Ton, Kohle und Gold, **Schutensauger-, Saug-** und **Spül-Bagger, Schuten** usw. Unter den letzten Ausführungen befanden sich **2 große Eimerbagger à 700 cbm stündliche Leistung** bei 14 m Baggertiefe für das Kaiserl. Kanalamt, Kiel, welche für die Erweiterungsarbeiten im Kaiser-Wilhelm-Kanal verwendet werden und von allen im Kaiser-Wilhelm-Kanal tätigen Baggern als die größten und stärksten zu bezeichnen sind. Abb. 2 stellt einen modern gebauten Trockenbagger dar, welcher zu Abraumzwecken dient und bei 9 m Baggertiefe 120 cbm pro Stunde leistet. Die Maschine hat ungefähr 40 PS. Die Leiter ist in eine unten am Wagengestell befindlichen Axe drehbar. Daselbst wird die Kette geführt durch einen besonderen Turas, wodurch erzielt wird, daß bei den verschiedenen Neigungen der Eimerleiter immer die Eimer den Boden bis nahe beim Baggergleise wegnehmen. Alle Manipulationen wie Fahren, Kettenantrieb, Heben der Leiter werden durch Maschinenkraft ausgeführt und von einem Mann gesteuert. Der untere Teil der Leiter ist horizontal ausgebildet, wodurch eine flache Sohle der Grube erzielt wird.

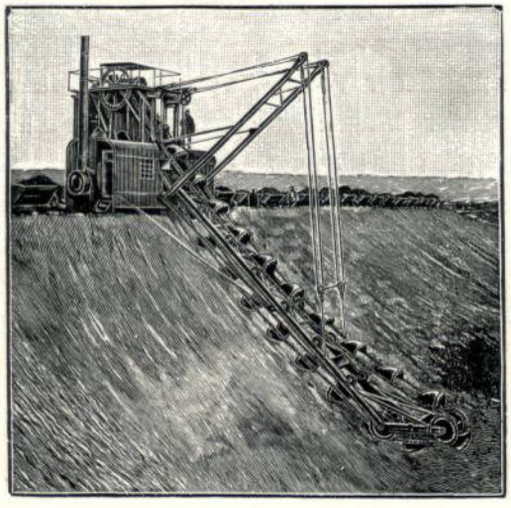


Abb. 2. Trockenbagger.

Neben dem Schiff- und Baggerbau betreibt die Firma die Herstellung von Maschinen und kompletten Einrichtungen für **Ziegeleien, Tonröhrenfabriken, Spiritusbrennereien, Preßhefefabriken** und **Kartoffeltrocknungsanlagen** ferner **Destillier-** u. **Rektifizier-Apparate** (Patent R. Ilges), **Dampfmaschinen, Dampfkessel,** Steuermaschinen, Ankerwinden, **Kugelkocher, Kollergänge, Schnecken-Röhrenpressen, Kugelmühlen** usw.

F. Ullmann, Graphische Kunstanstalt,

Zwickau i. S.

Manul-Druck D. R. P. 204462.

Die Firma *F. Ullmann* in *Zwickau* wurde im Jahre 1847 gegründet und hat unter der Bezeichnung *Manul-Druck* seit Jahren ein Verfahren aufgenommen, das ihr die Möglichkeit bietet, Zeichnungen aller Art, Stadtpläne, Vermessungspläne, Landkarten, Atlanten, Touristenkarten, Vorlagewerke, Holzschnitte, Stahl- und Kupferstiche, graphische Darstellungen in schwarz und farbig, sowie alle sonstigen künstlerischen und technischen Zeichnungen usw. originalgetreu wiedergeben zu können.

Das Verfahren, welches der Firma in allen Kulturstaaten patentiert ist, ermöglicht bei mäßigen Preisen eine wesentlich schnellere Herstellung als wie dies bisher der Fall war, und ist die Firma infolge bedeutender Betriebserweiterungen in der Lage, die verschiedensten Formate bis zur Größe von 1700 × 2000 mm im Ganzen drucken zu können.

Beschäftigt werden in der Anstalt durchschnittlich 85 Angestellte und Arbeiter. Der Maschinenpark umfaßt gegenwärtig 2 Dampfkessel, 2 Dampfmaschinen mit zusammen 100 PS., 3 Dynamomaschinen, 2 lithographische Rotationsmaschinen, 5 Steindruck-Schnellpressen, 3 Buchdruck-Schnellpressen, 2 Tiegeldruckpressen, 16 Steindruck-Handpressen, sowie 45 diverse Hilfsmaschinen.

Sämtliche Originale und unfertigen Drucke werden in *diebes- und feuersicheren* Tresors aufbewahrt, und wird für Geheimhaltung und sichere Aufbewahrung der Originale volle Garantie übernommen.

Mit Probedrucken steht die Firma auf Wunsch gern zu Diensten.

Die dem vorliegenden Eisenbahnwerk beigegebenen Diagramme und Pläne sind nach dem *Manul-Druck*-Verfahren in genannter Anstalt hergestellt worden.

Literatur-Verzeichnis.

A. Allgemeine Quellen.

1. Verordnungen, Dienstanweisungen, Tarife, Geschäftsberichte, Denkschriften und Statistik der Staatseisenbahn-Verwaltungen.
2. Einschlägige Fachzeitschriften.

B. Bücher.

Kapitel I:

Handwörterbuch der Staatswissenschaften.

Jungnickel, Friedrich, Staatsminister Albert v. Maybach, ein Beitrag zur Geschichte des preußischen und deutschen Eisenbahnwesens.

Koch, Dr. Ed., Die Gründung der Großherzoglich badischen Staatseisenbahnen. Beitrag zur Geschichte der badischen Eisenbahn-Politik.

List, Fr., Über ein sächsiches Eisenbahnsystem als Grundlage eines allgemeinen deutschen Eisenbahnsystems.

Mayer, Arthur v., Geschichte und Geographie deutscher Eisenbahnen.

Müller, Dr. Karl, Die badischen Eisenbahnen in historisch-statistischer Darstellung.

Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.

Schwabe, Geh. Reg.-Rat a. D., Geschichtlicher Rückblick auf die ersten 50 Jahre des preußischen Eisenbahnwesens.

Treitschke, Heinrich v., Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert.

Ulrich, Franz, Das Eisenbahntarifwesen.

Verwaltung der öffentlichen Arbeiten in Preußen 1890 bis 1900.

Weber, M. M. v., Schule des Eisenbahnwesens.

Kapitel II:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften.

Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.

Rziha, Tunnelbau.

Schaper, Brückenbau.

Kapitel III:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Haarmann, Das Eisenbahngleis.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften.

Reitler, Über englischen und amerikanischen Oberbau.

Zimmermann, H., Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstoßverbindung.

Zimmermann, H., Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues.

Kapitel IV:

Blum, Geh. Oberbaurat, Über Verschiebebahnhöfe.

Cauer, W., Anordnung der Abstellbahnhöfe.

Cauer, W., Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen.

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Oder, M., und *O. Blum,* Abstellbahnhöfe (Betriebsbahnhöfe für den Personenverkehr).

Stockert, v., Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens.

Kapitel V:

Boda, Martin, Die Sicherung des Zugverkehrs auf den Eisenbahnen.

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Martens, Dr.-Ing. Hans, Grundlagen des Eisenbahnsignalwesens für den Betrieb mit Hochgeschwindigkeiten.

Scheibner, S., Die mechanischen Sicherheitsstellwerke im Betriebe der vereinigten preußisch-hessischen Staatseisenbahnen.

Kapitel VI:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Garbe, Geh. Baurat Robert, Die Dampflokomotive der Gegenwart.

Kapitel VII:

Siehe Allgemeines.

Kapitel VIII:

Siehe Allgemeines.

Kapitel IX:

Guillery, C., Handbuch über Triebwagen für Eisenbahnen.

Kapitel X:

Borries, v., Das Eisenbahnmaschinenwesen der Gegenwart.

Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.

Stockert, v., Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens.

Wichert, Versuche zur Ermittlung des Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Bremsklotz und Rad und Schiene.

Kapitel XI:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XII:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften.

Schmoller, Grundriß der allgemeinen Volkswirtschaftslehre.

Troske, R. Schultz-Niborn, Allgemeine Eisenbahnkunde.

Kapitel XIII:

Blume, Paul, und *Schubert,* Linienführung und Bahngestaltung.

Brosius und *Koch,* Der äußere Eisenbahnbetrieb.

Kienitz, Dr. M., Über die Behandlung der Feuerschutzstreifen an den durch Kieferforsten führenden Eisenbahnen.

Schubert, E., Schneewehren und Schneeschutzanlagen.

Schubert und *Zabiensky,* Katechismus für den Bahnwärterdienst.

Kapitel XIV:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XV:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XVI:

Binz, A., Kohle und Eisen.

Buhle, M., Lagerung von Sammelkörpern.

Buhle, M., Wassertransport.

Stockert, v., Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens.

Kapitel XVII:

Handbuch der Ingenieurwissenschaften.

Müller-Mattersdorff, M., Die Bahnmotoren für Gleichstrom.

Stockert, v., Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens.

Kapital XVIII:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.

Stockert, v., Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens.

Struck, Eisenbahnbetrieb.

Kapitel XIX:

Schmeidler, W. F. C., Geschichte des deutschen Eisenbahnwesens.

Troske, R. Schultz-Niborn, Allgemeine Eisenbahnkunde.

Ulrich, Franz, Das Eisenbahntarifwesen im allgemeinen.

Kapitel XX:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXI:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXII:

Burmeister, Erläuterungen zum deutschen Eisenbahn-Gütertarif.

Cauer, W., Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen.

Entwicklung des Gütertarifwesens der deutschen Eisenbahnen.

Handwörterbuch der Staatswissenschaften.

Heinsius, Die allgemeinen Tarifvorschriften nebst Güterklassifikation.

Krönig, Die Differentialtarife der Eisenbahnen.

Launhardt, W., Theorie der Tarifbildung der Eisenbahnen.

Rank, Das Eisenbahntarifwesen in seiner Beziehung zu Volkswirtschaft und Verwaltung.

Reitzenstein, E., Die Gütertarife der Eisenbahnen, insbesondere das Gewichts- und Wagenraumtarifsystem.
Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.
Sax, E., Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft.
Seidler und *Freund*, Die Eisenbahntarife in ihren Beziehungen zur Handelspolitik.
Ulrich, F., Das Eisenbahntarifwesen.
Ulrich, F., Staffeltarife und Wasserstraßen.

Kapitel XXIII:

Cauer, W., Personen- und Güterverkehr der vereinigten preußischen und hessischen Staatsbahnen.

Kapitel XXIV:

Cauer, W., Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen.
Hötzel, Das Wagenübereinkommen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Kapitel XXV:

Blume, Das Internationale Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr.
Eger, Kommentar zur Eisenbahn-Verkehrsordnung.
Eger, Kommentar zum Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr.
Gerstner, Internationales Eisenbahnfrachtrecht.
Gerstner, Der neueste Stand des Berner Internationalen Übereinkommens über den Eisenbahnfrachtverkehr.
Janzer und *Burger*, Die deutsche Eisenbahn-Verkehrsordnung.
Kittel, Die deutsche Eisenbahn-Verkehrsordnung.
Reindl, Das Internationale Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr nach den Ergebnissen der Berner Revisionskonferenz.
Rosenthal, Internationales Eisenbahnfrachtrecht.
Rundnagel, Die Haftung der Eisenbahn für Verlust, Beschädigung und Lieferfristüberschreitung.

Kapitel XXVI:

Eger, Eisenbahnrecht im deutschen Reich und in Preußen.
Eger, Handbuch des preußischen Eisenbahnrechts.
Fritsch, Handbuch der Eisenbahngesetzgebung in Preußen und im Deutschen Reiche.
Gleim, Recht der Eisenbahnen in Preußen.
Handwörterbuch der Staatswissenschaften.
Köhne, Grundriß des Eisenbahnrechts.
Röll, Enzyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens.
Stengel, Frhr. v., Wörterbuch des deutschen Staats- und Verwaltungsrechts.

Kapitel XXVII:

van der Borght, Das Verkehrswesen.
Cauer, W., Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen.
Cohn, System der Nationalökonomie.
Elster, Wörterbuch der Volkswirtschaft.
Handwörterbuch der Staatswissenschaften.
Philippovich, Grundriß der politischen Ökonomie.
Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.
Roscher, System der Volkswirtschaft.
Stengel, Frhr. v., Wörterbuch des deutschen Verwaltungsrechts; Eisenbahnbehörden, Eisenbahnbeiräte.
Troske, R. Schultz-Niborn, Allgemeine Eisenbahnkunde.
Weber, M. M. v., Schule des Eisenbahnwesens.
Weichs-Glon, Organisation der Staatsbahnverwaltungen.

Kapitel XXVIII:

Witte, Ordnung der Rechts- und Dienstverhältnisse der Beamten und Arbeiter.

Kapitel XXIX:

Cauer, W., Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen.

Kapitel XXX:

Brunner, Postwesen in Bayern.
Budde, Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe.
Eger, Eisenbahnrecht.
Eger, Post-, Telegraphen- und Telephonrecht.
Ferrarius, Miles, Studien über die heutigen Eisenbahnen im Kriegsfalle.
Fritsch, Handbuch der Eisenbahngesetzgebung.
Generalstabswerk über den deutsch-französischen Krieg 1870/71.
Gleim, Das Eisenbahnbaurecht in Preußen.
Joesten, Dr. jur., Geschichte und System der Eisenbahnbenützung im Kriege.
Kießkalt, Das Kgl. bayerische Postwesen seit seinem Bestehen als Staatsanstalt.
Laband, Das Staatsrecht des Deutschen Reichs.
Mayer, Arthur, Geschichte und Geographie der deutschen Eisenbahnen.
Persuhm, Unser Postwesen.
Poenitz, Die Eisenbahnen und ihre Bedeutung als militärische Operationslinien.
Pohl, Handbuch für den Reichspost- und Telegraphendienst.
Preuß, H. L. W., Die Kriegführung unter Benutzung der Eisenbahnen und der Kampf um Eisenbahnen.
Röll, Enzyklopädie des Eisenbahnwesens.
Schäfer, Ursprung und Entwicklung der Verkehrsmittel.
Schmeidler, Die Geschichte des deutschen Eisenbahnwesens.
Schmitt, Militärgesetzgebung für Bayern.
Seydel, Bayerisches Staatsrecht.
Seydel, Kommentar zur Verfassungsurkunde für das Deutsche Reich.
Troske, R. Schultz-Niborn, Allgemeine Eisenbahnkunde.
Weber, Post und Telegraphie im Königreich Württemberg.
Zorn, Das Staatsrecht des Deutschen Reichs.
Zur Nieden, Eisenbahntransporte verwundeter und erkrankter Krieger.

Kapitel XXXI:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXXII:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.
Handwörterbuch der Staatswissenschaften.
Hoff, W., und *F. Schwabach*, Nordamerikanische Eisenbahnen, ihre Verwaltung und Wirtschaftsgebarung.
Kirchhoff, Dr. Hermann, Zur Neuordnung der preußischen Eisenbahn- und Staatsfinanzen, eine finanzwissenschaftliche Studie.
Leyen, Alfred v. d., Die nordamerikanischen Eisenbahnen in ihren wirtschaftlichen und politischen Beziehungen.
Macco, Heinr., Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes, des Betriebes, der finanziellen Erträge und die Organisation der Verwaltung der preußischen Staatsbahnen, in Tabellen zusammengestellt.
Strutz, G., Der Haushalt und die Finanzen Preußens.
Sympher, Transportkosten auf Eisenbahnen und Kanälen.
Ulrich, Franz, Staatseisenbahnen, Staatswasserstraßen und die deutsche Wirtschaftspolitik.
Wagner, Adolph, Das Eisenbahnwesen als Glied des Verkehrswesens, insbesondere die Staatsbahnen. Abriß einer Eisenbahn-Politik und Ökonomik.
Wagner, Adolf, Finanzwissenschaft.
Zoepfl, Gottfried, Die Finanzpolitik der Verkehrsanstalten.

Kapitel XXXIII:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXXIV:

Rietschel, Fernwasser- und Dampfheizung.

Kapitel XXXV:

Clapp, Die Rheinschiffahrt.
Cords, Bedeutung der Binnenschiffahrt für die deutsche Seeschiffahrt.
Ottmann, Die Duisburg-Ruhrorter Häfen.
Rhein, Führer durch die Hafenanlagen von Mannheim usw.
Rhein, Die Ruhrhäfen.
Wiedenfeld, Die Nordwesteuropäischen Welthäfen.

Kapitel XXXVI:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXXVII:

Siehe Allgemeines.

Kapitel XXXVIII:

Eisenbahntechnik der Gegenwart.
Handbuch der Ingenieurwissenschaften.
Heimburg, Die Kleinbahnen und ihr Platz im heutigen Verkehrsleben.
Hostmann, Bau und Betrieb der Schmalspurbahnen und deren volkswirtschaftliche Bedeutung für das Deutsche Reich.
Ledig und *Ulbricht*, Die schmalspurigen Staatseisenbahnen in Sachsen.
Lohmann, Entwicklung der Lokalbahnen in Bayern.
Müller, Fr., Grundzüge des Kleinwesens.
Schweder, Die Kleinbahnen im Dienste der Landwirtschaft.
Unruh, v., Die Kleinbahnen, ihre Entwicklung, Aufgabe, Organisation, Finanzierung und Tarifbildung.
Waechter, Dr. M., Die Kleinbahnen in Preußen.

Kapitel XXXIX:

Siehe Allgemeines.

Sach- und Stichwort-Register.*)

Abfahrbereitschaft des Zuges. Bd. I, 325.
Abfertigung, Expreßgut. Bd. I, 376. 377.
Abfertigung des Gepäcks. Bd. I, 370.
Abfertigung der Güter. Bd. I, 403.
Abfertigung der Personen. Bd. I, 359.
Abfertigungsdienst bei nebenbahnähnlichen Kleinbahnen. Bd. II, 105.
Abfertigungsfrist, Frachtgut. Bd. I, 433.
Abfertigungsgebühren, Güter und Tiere. Bd. I, 382. 383.
Abfertigungskassen. Bd. II, 17.
Abfertigungsvorschriften, Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd.I, 494.
Abfuhrklausel, Güter - Ausnahmetarife. Bd. I, 401.
Abgabe, preußischer Eisenbahnen. Bd. I, 452.
Abgekürzte Bezeichnungen der Wagen. Bd. I, 318. 319.
Abgratmaschinen. Bd. II, 549.
Ablaufberg, Eselsrücken. Bd. I, 94.
Abläuten der Züge. Bd. I, 327.
Ablenkung, Güter- und Tierverkehr von den Leitungswegen. Bd. I, 400.
Abnutzung, Oberbauteile. Bd. I, 258—260.
Aborte, in Personenwagen. Bd. I, 153. Bd. II, 344.
Abortgebäude. Bd. II, 486. 504.
Abrechnung, Eisenbahnhauptkassen mit Generalstaatskasse und andere Kassen. Bd. II, 18.
Abrechnung, Fahrgeldeinnahme. Bd. I, 365. Frachtgeld Bd. I, 412.
Abrechnungsstelle, Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd. I, 495.
Abrufen, Einsteigen in Personenzüge. Bd. I, 355.
Abschlagszahlungen, Materiallieferungen. Bd. I, 287.
Abschluß, Frachtvertrag. Bd. I, 432.
Abschlüsse, Eisenbahnhauptkassen. Bd. II, 12. 19.
Abschlüsse, Eisenbahnhauptkassen. Bd. I, 19.
Abschlußzahlen, Wiederholung. Bd. II, 12.
Absendung, Schriftstücke im Eisenbahnverkehr. Bd. I, 464.
Absperrventile und Schieber. Bd. II, 337. 554.
Abstellbahnhöfe, Behandlung der Wagen. Bd. I, 320.
Abstellbahnhöfe, Personenzugbetrieb. Bd. I, 81. Abb. 92.
Abt'sche Adhäsions- und Zahnradlokomotive — Abb. Bd. I, 236.
Abt'sche Zahnstange, Abb. Bd. I, 234.
Abteilpostwagen, Abb. Bd. I, 158.
Abteiltürschloß, selbsttätig. Bd. II, 349. 353.
Abteilwagen. Bd. I, 147. 150. 152. Bd. II, 193 ff.
Abteilwagen, Heizung. Bd. I, 160.
Abträge, Einschnitte für Bahnkrone. Bd. I, 44.
Abweichungen, gegen Kopfetat. Bd. II, 12.
Abweichungen, Rechtsfahren auf zweigleisiger Bahn. Bd. I, 333.
Abziehbilder. Bd. II, 643—645.
Accumulatoren, bei Triebwagen. Bd. I, 184.
Accumulatorwagen. Bd. I, 215 ff. Bd. II, 193 ff. 631 ff.
Accumulatorenfabrik Aktiengesellschaft, Berlin-Hagen. Bd. II, 632. 633.
Accumulatoren-Lokomotive für Rangierdienst. Bd. II, 632. 633.
Acetylen, Mischgasbeleuchtung. Bd. I, 162.
Achsbuchsdichtungsringe aus Hartpapier. Bd. II, 346.
Achsbuchsen aus Stahl- und Eisenguß. Bd. I, 128. Bd. II, 368. 369. 374—377. 380. 383. 441.
Achsen. Bd. I, 128—130. 145. Bd. II, 364 ff.
Achsensenke. Bd. I, 281. Bd. II, 518.
Achshalter. Bd. I, 128. Bd. II, 360.
Achslager-Schmiergefäße. Bd. II, 329.
Achsschenkeldrehbänke. Bd. II, 564.
Achswechselwinden. Bd. II, 528. 540.
Adamsachse Lokomotiven. Bd. I, 129.
Adressenverzeichnis der Wagenverwaltungen, Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd. I, 492.
Adt, Gebr., A.-G., Forbach. Bd. II, 346.
Ätzproben. Bd. I, 262.
Äußere Dienststellen. Bd. I, 456.
Äußere Reinigung, Wagen. I, 267. 268.
Akkordarbeit. Bd. I, 257. 275. 479.
Akkumulatorwagen siehe Acc.
Akten. Bd. I, 465. 466.
Aktenarchiv, Museum Nürnberg. Bd. II, 89.
Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden. Bd. II, 444.
Akt.-Ges. für Eisenbahn- u. Militärbedarf, Weimar. Bd. II, 297. 298.
Akt.-Ges. für Eisenindustrie und Brückenbau vorm. J. C. Harkort, Duisburg. Bd. II, 255—256.
Akt.-Ges. für Fabrikation von Eisenbahnmaterial, Görlitz. Bd. II, 217—222.
Akt.-Ges. für Verzinkerei und Eisenkonstruktion vorm. Jacob Hilgers, Rheinbrohl u. Neuwied a. Rh. Bd. II, 515. 516.
Aktiengesellschaft Oberbilker-Stahlwerk Düsseldorf. Bd. II, 422. 423.
Alkoholfreie Getränke. Bd. I, 481.
Alkoholgenuß, Einschränkung. I, 283. 481.
Allg. Elektr.-Ges., Berlin. Bd. II, 634.
Alters- und Invalidenversicherung. I, 485.
Altmaterial. Bd. I, 284.
Aluminothermisches Schweißverfahren nach Goldschmidt. Bd. II, 568.
Amtsblatt. Allgemeines. Bd. I, 461.
Amtsvorstände, Verantwortlichkeit. II, 12.
Anforderung, Materialien. Bd. I, 288.
Anfuhr, Stückgüter. Bd. I, 403.
Anhängeventil der Luftsaugebremse. Bd. II, 320.
Ankauf, Betriebsmaterialien. Bd. I, 286.
Ankerseile. Bd. II, 535.
Anlagekapital. Bd. II, 8. 23 ff.
Anlagekosten, Oberbau. Bd. I, 58.
Anlagestellen in Umschlaghäfen. II, 68.
Anleihegesetze. Bd. II, 11.
Annahme, Expreßgut. Bd. I, 375.
Annahme, Stückgüter. Bd. I, 404.
Anschlußfracht, Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 384.
Anschriften, als Abziehbilder. II, 643—645.
Ansprüche Reisender, Verspätung, Ausfall von Zügen. Bd. I, 346.
Ansprüche des Versenders, Frachtvertrag. Bd. I, 436.
Anstellung des Eisenbahnpersonals, etatsmäßige. Bd. I, 478.
Anteile der Besitzer, Nachweis für Privateisenbahnen. Bd. II, 6.
Antipluvial-Lackfarben. Bd. II, 623.
Anweisung, Platz in Personenzügen. Bd. I, 355.
Anweisung, Rechnungsbelege. Bd. II, 15.
Anweisungsbefugnis, Vorstände, Dienststellenvorsteher. Bd. II, 16.
Anzahl der Bediensteten, 1908. I, 472 ff.
Anzeigevorrichtungen. Bd. II, 497.
Apparat zum Ausschneiden von Löchern mittels Sauerstoffs. Bd. II, 366.
Apparate zur Regulierung der Gase. Bd. II, 609.
Arbeiterausschüsse. Bd. I, 479. II, 16.
Arbeiter, Hilfsbeamte, Löhne. Bd. I, 479.
Arbeiter, Fahrkarten. Bd. I, 344. 345.
Arbeiterpensionskassen, A und B. Bd. I, 485. 486.
Arbeitsformen, Gleisunterhaltung. Bd. I, 257. Bd. II, 461. 462.
Arbeitsliste, Bureaubeamten. Bd. I, 465.
Arbeitsmaschinen. Bd. I, 282 ff. II, 546 ff.
Arbeitsplan, Bahnmeister. Bd. II, 12.
Archimedes A.-G., Berlin. Bd. II, 548.
Armaturen für Dampfkessel. Bd. II, 322 ff.
Armaturen für Gasanstalten. Bd. II, 505.
Arztwagen. Bd. I, 156. 274.
Asbestmatratzen. Bd. II, 323.
Asphalt-Feuerlack. Bd. II, 625.
Aufbewahrung, Reise- und Handgepäck. Bd. I, 373.
Aufenthaltsräume, Eisenbahnpersonal. Bd. I, 92. 480.
Aufzüge. Bd. II, 528. 541. 545.
Ausbesserung, Fahrzeuge in Werkstätten. Bd. I, 270—273.
Ausbildung, Personal. Bd. I, 467.
Ausfuhr, Güter, Tarifpolitik. Bd. I, 401.
Ausführungsanw., Kleinbahngesetz. I, 35.
Ausgaben, nach Etat. Bd. II, 9. 10.
Ausgaben, Kohlen usw. Bd. I, 285.
Ausgangs- und Endpunkt, Bestimmung bei neuen Bahnlinien. Bd. I, 38.
Ausgleichs- und Dispositionsfonds. Bd. II, 35. 37.
Aushangfahrplan. Bd. I, 297. 298.
Auslegermasten, elektrische Bahnen. Bd. I, 219. Bd. II, 507. 633 ff.
Ausmusterung, Fahrzeuge. Bd. I, 273.
Ausnahmetarife, Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 392. 395—398.
Ausnahmetarife, Seehäfen. Bd. II, 74.
Ausschluß der Beförderung von Personen. Bd. I, 353.
Ausschüsse, ständige der preußischen Bahnen. Bd. I, 463.
Ausschüsse, Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd. I, 490.

*) Bei Hinweis auf eine Seite des zweiten Bandes, die sich als Gruppentitelseite erweist, wird gebeten, auch diejenigen Firmen zu vergleichen, die unter der Rubrik „*Außerdem*“ aufgeführt sind.

Ausschuß, Block-, Stellwerks- und Sicherungseinrichtungen. Bd. I, 121.
Ausschuß für Personen-, Post- und Gepäckwagen. Bd. I, 164.
Ausschuß der Verkehrsinteressenten. Bd. I, 399.
Außerfahrplanmäßiges Anhalten eines Zuges. Bd. I, 334. 335.
Außergewöhnliche Unterhaltung baulicher Anlagen, Veranschlagung für Etat. II, 10.
Ausstoßtarife. Bd. I, 393.
Australit, Prägematerial. Bd. II, 346.
Auswaschschläuche, aus Metall. Bd. II, 363.
Auswechselung, Oberbauteile. Bd. I, 258. 260. Bd. II, 366. 367.
Automat für Fahrkarten. Bd. I, 367. Bd. II, 480—484.

Badeeinrichtungen. I, 383. 482. II, 506. 511.
Bagger, aller Art. Bd. I, 45. Bd. II, 646.
Bahn Ilmenau-Schleusingen. Bd. I, 236.
Bahnärztliche Behandlung. Bd. I, 483.
Bahnanlagen, Kosten. Bd. II, 28.
Bahnbevollmächtigter. Bd. I, 505.
Bahnbewachung. Bd. I, 244.
Bahneinheiten, Gesetz preuß. Bd. I, 448.
Bahngestaltung. Bd. I, 37. 44.
Bahnhöfe, Betriebsanlagen. Bd. I, 80—82.
Bahnhofsbauten. Bd. I, 88. II, 476 ff.
Bahnhofsbedienungsplan, Güterverkehr. Bd. I, 407.
Bahnhofsdienstanweisung. Bd. I, 329. 330.
Bahnhofseinrichtungen, Kleinbahn-. II, 97.
Bahnhofshallen. Bd. I, 91. 92. Bd. II, 177. 200. 445. 450. 476 ff. 478. 479. 485. 486. 489 f. 491. 495. 499 f. 513. 515. 519.
Bahnhofskommandantur. Bd. I, 505.
Bahnhofsordnung. Bd. I, 329. 330. 333.
Bahnkrone. Bd. I, 44.
Bahnmeister. Bd. II, 12.
Bahnmeisterei. Bd. I, 244.
Bahnmeisterwagen. Bd. II, 266. 299. 306.
Bahnnetz von Berlin. Bd. II. 40.
Bahnpolizei. Bd. I, 23. 29. 448.
Bahnsteige. Bd. I, 81. 90. 91. 92.
Bahnsteigkarten. Bd. I, 367. II, 480—484.
Bahnsteigsperre. Bd. I, 31. 354.
Bahnwärter. Bd. I. 244. 245.
Bahnwirtschaften. Bd. I, 449.
Bandbremsen. Bd. I, 194.
Bandkarten. Bd. I, 366. Bd. II, 480—484.
Bankverkehr der Eisenbahnkassen. II, 19.
Bansen. Bd. I, 81.
Baracken aller Art. Bd. I, 93 ff., II. 68. 476 ff.
Basalt, Bettungsstoff. Bd. I, 59.
Bau neuer Bahnlinien. Bd. I, 37—41.
Bau einer Eisenbahn, Konzession. Bd. I, 444. 446.
Bau des Spreetunnels bei Berlin. I, 56.
Bauaufwendungen. Bd. II, 23.
Baugelderverwendungsnachweisung. II, 14.
Baugenossenschaften. Bd. I, 482.
Bau- und Betriebsordnung. I, 70. 71. 265.
Bau- und Betriebsvorschriften für Straßenbahnen. Bd. II, 101.
Bayerische Eisenbahn-Verwaltungsreform. Bd. I, 470.
Bayern, Sonderstellung. Bd. I, 24.
Beamte und Arbeiter. Bd. I, 472.
Beamtenzüge. Bd. I, 81.
Bêché & Grohs, G. m. b. H., Hückeswagen (Rhld.). Bd. II, 572.
Becherelevatoren. Bd. I, 295. Bd. II, 545.
Becker, E., Maschinenfabrik, Berlin-Reinickendorf. Bd. II, 540.
Bedachungsmaterial. I, 93 ff., II, 499—503.
Bedarf an Erdölen. Bd. I, 286. II, 618—620.
Bedburg, Linoleumwerke. II, 345.
Bedienstete der Eisenbahnen. I, 472 ff.
Bedürfnisanstalten. II, 344. 476 ff. 504 f. 515—516.
Beförderung der Wagenladungen. I, 407.
Beförderungsart der Güter. Bd. I, 390.
Beförderungsfrist für Frachtgut. I, 433.
Beförderungskosten. Bd. II, 61.
Beförderungsscheine für Gesellschaften. Bd. I, 362.
Beförderungsverhältnisse des Personals. Bd. I, 467.
Beförderungsvorschriften. Bd. I, 321.
Beförderungsweg. Bd. I, 388.
Befugnis der Vorstände zur Anweisung von Rechnungen. Bd. II, 16.
Begünstigung der Güterausfuhr. Bd. I, 401.
Behälter für Gas, Wasser und Öl. Bd. I, 99 ff. 162 ff. II, 177. 493. 495. 565. 599. 600. 610.
Beiräte, Eisenbahn-. Bd. I, 467. 470.
Bekohlung der Lokomotive, Abb. Bd. I, 295. 296. Bd. II, 158. 177. 545.
Belastungstabellen. Bd. I, 323.
Beleuchtung der Bahnhöfe. Bd. I, 99. 217. 218. Bd. II, 494. 495. 589 ff.
Beleuchtung der Fahrzeuge. Bd. I, 161 ff., Bd. II, 92. 589 ff.
Beleuchtung, der Werkstätten. Bd. I, 275.
Beleuchtungskörper für Fahrzeuge und Bahnhöfe. Bd. I, 99. 162—164. Bd. II, 354—357. 589 ff.
Beleuchtungswesen in Museen. II, 86.
Belgische Methode beim Tunnelbau. I, 54.
Benzine. Bd. I, 188. 285. Bd. II, 619.
Benzoltriebwagen. I, 189. II, 225. 308. 635.
Berechnung des Zugwiderstandes. I, 304.
Bereitschaftswagen. Bd. I, 318.
Bergaufzüge. Bd. I, 239. 240.
Bergbahnen. Bd. I, 232—241. II, 144. 163. 406 ff. 454.
Bergmann Elektrizitätsunternehmungen. Bd. II, 635.
Bergtunnel. Bd. I, 52 ff.
Berlin, Bahnnetz. Bd. II, 40. 42.
Berlin, elektrische Hoch- und Untergrundbahnen. Bd. I, 32. 227. Bd. II, 42. 49.
Berlin, Fernbahnverkehr. Bd. II, 45. 46.
Berlin-Groß-Lichterfelde-Ost, elektr. Vorortbahn. Bd. I, 34. 216.
Berlin, Güterverkehr. Bd. II, 40. 41. 50.
Berlin, Personen- und Güterverkehr. Bd. II, 44.
Berlin, Schnellbahnen. Bd. II, 46—48. 49.
Berlin, Stettiner Bahnhof. Bd. I, 83. 84.
Berlin, Viehverkehr. Bd. II, 51.
Berliner Asbestwerke Wilhelm Reinhold, Berlin-Reinickendorf. Bd. II, 323.
Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Comp., Berlin W. 50 h. Bd. II, 549.
Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff, Berlin. Bd. II, 138—143.
Berner intern. Übereinkommen über den Frachtverkehr. Bd. I, 430. 497.
Beschädigung von Frachtgut. Bd. I, 435.
Beschädigung von Reisegepäck. I, 356. 372.
Beschäftigung des Personals. Bd. I, 475.
Beschaffung, Oberbauteile. I, 260. 261. 264.
Beschaffungsplan der Betriebsmaterialien. Bd. I, 286.
Beschlagteile für Waggons usw. Bd. II, 345 u. f. 353. 360. 361. 368. 377. 379. 383.
Beschleunigung der Beförderung von Gütern. Bd. I, 390.
Besoldung der außeretatsmäßigen Beamten. Bd. I, 479.
Bestandsaufnahme der Fahrkarten. I, 366.
Bestellung (Voraus-) von Abteilen. Bd. I, 355.
Besteuerung der Eisenbahnen. Bd. I, 451.
Betriebsämter. Bd. I, 29.
Betriebsbeamte. Bd. I, 476.
Betriebs-Einnahmen. Bd. II, 33.
Betriebsergebnisse. Bd. I, 240. Bd. II, 5. 32. 126—129.
Betriebsgemeinschaft. Bd. I, 29.
Betriebs- und Finanzgemeinschaft. II, 38.
Betriebshilfsfonds. Bd. II, 35.
Betriebskoefizient. Bd. II, 34.
Betriebskrankenkassen. Bd. I, 483.
Betriebslängen der Eisenbahnen. Bd. I, 506.
Betriebsmaterialien. Bd. I, 285. 286. 289. 290—294. Bd. II, 589 ff. 617 ff.
Betriebsmittel, Kleinbahnen. Bd. II, 107.
Betriebsmittelgemeinschaft. Bd. I, 33.
Betriebsordnung. Bd. I, 29.
Betriebsrechnungsabschluß. Bd. II, 14.
Betriebsreglement. Bd. I, 25. 493.
Betriebssicherheit. Bd. I, 322.
Betriebsstörungen. Bd. I, 335.
Betriebsunfälle, Fürsorge. Bd. I, 451.
Betriebsvorschriften für Straßenbahnen. Bd. II, 98.
Betriebswagenwerkstätten. Bd. I, 92.
Betriebswerkstätten. Bd. I, 274.
Bettkarten für Schlafwagen. Bd. I, 358.
Bettung. Bd. I, 58. 59. 60. Bd. II, 462.
Bettungsstoffe. Bd. I, 59, 264. Bd. II, 81.
Bewachung der Strecken. Bd. I, 244. 245. 246.
Bezeichnung der Stückgüter. Bd. I, 404.
Bezettelung der Güterwagen. Bd. I, 407.
Bezirkseisenbahnräte. Bd. I, 27. 399. 469.
Bierwagen. Bd. I, 170. II, 219. 220. 225. 230. 236. 241. 242. 248. 267. 268. 278. 292. 298. 303. 411. 592.
Bilanz für Privatbahnen. Bd. II, 6. 7.
Bilanzausgleichs- und Reservefonds der Privatbahnen. Bd. II, 35.
Binnenhäfen, Güterverkehr. Bd. II, 64. 66.
Binnenhäfen, Umschlagstarife. Bd. II, 74.
Binnenschiffahrt. Bd. II, 61.
Binnentarife für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 391.
Bissel-Gestell für Lokomotiven. Bd. II, 183. 184.
Blankofahrkarten. Bd. I, 361.
Blattstoß, Abb. Bd. I, 65. 66.
Blauasbest. Bd. I, 125. 131.
Blaugas. Bd. II, 590. 607. 608.
Blechbearbeitungsmaschinen. Bd. I, 282. Bd. II, 424. 425. 571.
Bleche aller Art. II, 136. 420, 421. 429. 434.
Blechschere, Abb. Bd. I, 282. Bd. II, 424. 425. 549. 571.
Block- und Stellwerksausschuß. Bd. I, 121.
Blockbuden. Bd. I, 326. II, 486. 512. 515.
Blockeinrichtungen. Bd. I, 115 ff. Bd. II, 509. 510. 528. 529. 532.
Blockfeld, Bedienung. Bd. I, 115—117.
Blocksperren. Bd. II, 528.
Blocksystem, Blocksignale. Bd. I, 326.
Blockwärter. Bd. I, 329.
Blockwerk, Stations-, Abb. Bd. I, 117.
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum. Bd. I, 73. II, 393—396.
Bockkran, Abb. Bd. I, 280. Bd. II, 177.
Boecker & Comp., Drahtwerk, Gelsenkirchen-Schalke. Bd. II, 535.
Böschungen. Bd. I, 44.
Bohrer, System May. Bd. II, 563.
Bohrmaschinen. Bd. I, 283. II, 189. 544. 564. 571. 580. 581.
Bohrmeißel. Bd. II, 573.
Borsig, A., Berlin. Bd. II, 134—137.
Both & Tilmann G. m. b. H., Dortmund. Bd. II, 279. 280.
Breest & Co., Eisenkonstruktionen für Hoch oder Brückenbau II, 478. 479.
Bremen, Umschlagseinrichtungen. Bd. II, 69. 70.
Bremsanordnung, Abb. Bd. I, 202. 203.
Bremsausschuß. Bd. I, 204.
Bremseinrichtungen. Bd. II, 85, 92.
Bremsen. Bd. I, 190—195. II, 309—321.
Bremsen, Hemmschuh. Bd. I, 192. Bd. II. 553.

Bremsen für Krane und Hebezeuge. Bd. II, 311. 540. 542.
Bremsfragen. Bd. I, 204.
Brems-Gelenkkupplung, Abb. Bd. I, 211.
Bremsgestänge. Bd. I, 191.
Bremsklötze. Bd. I, 192. Bd. II, 429.
Bremsklotzdruck. Bd. I, 191. 204.
Bremskupplungen, Abb. Bd. I, 211. II, 540.
Bremsprellbock. Bd. I, 264. II, 381.
Bremsprozente. Bd. I, 191.
Bremstafeln. Bd. I, 191.
Bremsteile. Bd. II, 360.
Bremsung, elektrisch-pneumatische. Bd. I, 201.
Bremsvorschriften. Bd. I, 204.
Bremswagen. Bd. I, 166.
Bremswirkung. Bd. I, 190. 198. 204.
Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau und Maschinenbauanstalt, Breslau. Bd. II, Lokomotiven 147—150. Wagen 210—216.
Bronzedrähte. Bd. II, 566.
Brücke, klappbare bei D-Zugwagen. Bd. I, 152.
Brücken. I, 46 ff. II, 181. 198. 199. 249. 255. 261. 262. 270. 298. 407. 408. 427. 443 ff. 445. 478. 485. 489 f. 490—496. 505. 513. 514. 515 f. 519. 520. 543 f.
Brückenbau Flender, Aktien-Gesellschaft, Benrath. Bd. II, 477.
Brückenkran. Bd. II, 72. 73. 539 ff.
Brune & Kappesser, Schrauben- und Muttern-Fabrik, Essen a. R. Bd. II, 567.
Buchfahrkarte. Bd. I, 361. 362.
Buchführung bei den Güterabfertigungen. Bd. I, 411.
Buchführung, kaufmännische. II, 5—8.
Buchführung bei den Stationskassen. Bd. II, 17.
Buchungsordnung der Staatsbahnen. Bd. II, 10.
Bureaudienst. Bd. I, 466.
Bureaukratische Geschäftsführung. Bd. I, 457.

Calcium-Carbid für Personenwagenbeleuchtung. Bd. I, 162.
Cardanische Gelenke. Bd. I, 207.
Carpenter-Luftdruckbremse, Abb. Bd. I, 197.
Cementbaugeschäft Rud. Wolle, Leipzig. Bd. II, 507.
Christianenheim, Stiftung in Erfurt, Abb. Bd. I, 486. 487.
Christoph & Unmack A.-G., Niesky O.-L. Bd. II, 512.
Clark'sche Formel. Bd. I, 304.
Cochemer Tunnel. Bd. I, 56.
Cöln, Hauptbahnhof, Abb. Bd. I, 87.
Cöln, Rheinbrücken. Bd. I, 32.
Collet & Engelhard, G. m. b. H., Offenbach a. M. Bd. II, 579—581.
Continental-Licht- und Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M. Bd. II, 612.
Continentale Pegamoid A.-G., St. Tönis bei Crefeld. Bd. II, 352.
Credé & Co., Gebr., Cassel. Bd. II, 273 ff.

Dacheindeckung. Bd. I, 92. Bd. II, 499.
Dampfer. Bd. II, 161. 181. 188. 192. 646.
Dampfheizkupplungen, Abb. Bd. I. 211. 212. Bd. II, 363.
Dampfheizleitungsstützen. Bd. I, 212.
Dampfheizung. Bd. I, 30. 159. 160. 161. Bd. II, 354. 600 ff. 614 ff. Vergl. 589.
Dampfkessel. Bd. II, 135. 149. 150. 449. 570. 574. 646.
Dampfläutewerke. Bd. II, 236.
Dampfmaschinen. Bd. II, 135. 138—143. 149. 150. 157. 158. 164. 165. 169. 178. 179. 187. 195. 196. 646.
Dampfpfeifen. Bd. II, 339.
Dampfprobe, der Lokomotivkessel. Bd. I, 272.
Dampfpumpen. Bd. II, 339. 498.
Dampfschaufel. Bd. I, 45. Bd. II, 646.
Dampf-Schlittenbremse. Bd. I, 194.
Dampftriebwagen. Bd. II, 137. 163.
Dampfturbinen. Bd. II, 147. 150. 157. 165. 188. 197. 449.
Datumstempel auf den Fahrausweisen. Bd. I, 365.
Datumstempelpressen. Bd. II, 487.
Dauer-Glühkörper, Patent Langhaus. Bd. II, 597.
Dauernde Ausgaben des Eisenbahnetats. Bd. II, 9.
Deckenbekleidung der Salonwagen. Bd. II, 345. 351. 352.
De Dietrich & Cie., Niederbronn (Els.). Bd. II, 246—249.
Dekorationseisen, für Brücken, Bahnhofshallen usw. Bd. II, 350.
De Limon Fluhme & Co., Düsseldorf. Bd. II, 336.
Denkschrift des elektrischen Betriebes in Bayern. Bd. I, 224.
Denkschrift des elektrischen Vollbetriebs in Preußen. Bd. I, 213—215. 221.
Desinfektion, der Personen-, Post- und Gepäckwagen. Bd. I, 267. 268. 269.
Desinfektionsapparate. Bd. I, 269. Bd. II, 605. 606.
Dessauer Waggonfabrik, A.-G., Dessau. Bd. II, 277. 278.
Deutsche Barackenbau-Gesellschaft m. b. H., Cöln. Bd. II, 486.
Deutsche Blaugasgesellschaft m. b. H., Augsburg. Bd. II, 590.
Deutsche Eisenbahn-Statistik. Bd. I, 20.
Deutsche Elemente-Fabrik Hans Neumann, Berlin SO. 26. Bd. II, 524.
Deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft, Berlin. Bd. II, 618—620.
Deutsche Feuerungs- und Heizungs-Industrie G. m. b. H., Cassel. Bd. II, 555.
Deutsche Hill-Licht-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Bd. II, 593.
Deutsche Kabelwerke A.-G., Berlin. Bd. II, 530.
Deutsche Kunstleder A.-G., Kötitz bei Coswig. Bd. II, 351.
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Dortmund. Bd. II, 406—411.
Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg. Bd. II, 543. 544.
Deutsche oder Kernbaumethode der Tunnel. Bd. I, 54.
Deutsche Post- und Eisenbahnverkehrswesen A.-G., Berlin. Bd. II, 480—484.
Deutsche Privateisenbahnen. Bd. I, 470.
Deutsche Tachometerwerke G. m. b. H., Berlin. Bd. II, 324.
Deutsche Teerprodukten - Vereinigung, Essen. Bd. II, 469. 470.
Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin. Bd. II, 325.
Deutsche Wagenbau- und Leihgesellschaft m. b. H., Danzig. Bd. II, 264—266.
Deutscher Eisenbahn-Gütertarif. Bd. I, 394.
Deutscher Eisenbahn-Tiertarif. Bd. I, 387. 394.
Deutscher Eisenbahn-Verkehrs-Verband. Bd. I, 30. 321. 403.
Deutscher Personentarif. Bd. I, 350. 352.
Deutscher Reformtarif. Bd. I, 26.
Deutscher Staatsbahn - Wagenverband, Bildung. Bd. I, 33. 416. 417. 427.
Dezentralisation des Geschäftsbetriebes. Bd. I, 459. 465.
Diätariat des Bahnpersonals. Bd. I, 478.
Dichtungen. Bd. II, 323. 554. 578.
Dienst einer Schnellzuglokomotive. Bd. I, 324.
Dienstanfänger im Eisenbahndienst. Bd. I, 477. 478.
Dienstanweisungen. Bd. I, 461.
Dienstbriefe, Beförderung. Bd. I, 464.
Dienstdauer des Personals. Bd. I, 475.
Dienstgutsendungen. Bd. I, 424.
Dienstklassen der Eisenbahnbediensteten. Bd. I, 475.
Dienstregelung. Bd. I, 328.
Dienststellen, äußere. Bd. I, 454. 456.
Dienstvorschriften. Bd. I, 461.
Dienstwohnungen. Bd. I, 482.
Dienst- und Ruhezeiten der Bahnbediensteten. Bd. I, 474.
Dieselmotoren. Bd. II, 149. 150. 197.
Differentialtarife für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 393.
Dispositions- und Ausgleichsfonds. Bd. II, 35.
Dome, geschweißte für Lokomotivkessel. Bd. II, 378.
Doppelarbeit im Verwaltungskörper. Bd. I, 458.
Doppelfederplatten. Bd. II, 453.
Doppelkarten (Personenfahrkarten). Bd. I, 360.
Doppelluftsauger der Hardy-Bremse. Bd. I, 195.
Doppelschleife im Haupttal. Bd. I, 40.
Doppelschwelle, Abb. Bd. I, 66.
Doppelweiche, Abb. Bd. I, 75.
Doppel-Winkellasche, Abb. Bd. I, 65.
Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund. Bd. II, 489—493.
Drahtseilbahnen. Bd. I, 35. 40. 241. 242. Bd. II, 164.
Draht- und Drahtseile. Bd. II, 388. 414. 535. 538.
Draisinen. Bd. II 236. 278. 640. 641.
Drehbänke aller Art. Bd. I, 282 f. Bd. II, 189. 544. 551. 556. 560 f. 564. 571. 579. 586 f.
Drehgestelle. Bd. I, 129. 148. 149. 158. II, 184. 192. 202. 213. 263. 307. 441. 584.
Drehgestellgarnituren. Bd. II, 434.
Drehgestellwagen. Bd. I, 30.
Drehkräne. Bd. II, 72. 177. 198. 518. 540. 541. 543.
Drehscheiben. Bd. I, 76. 77, 78. 81. II, 163. 270. 298. 427. 485. 505 f. 509. 510. 528. 540. 541. 559.
Druckluft, Verwendung in Zügen. Bd. I, 220.
Druckluft-Grubenbahnen. Bd. II, 138—143.
Druckluftlokomotiven. Bd. II, 137. 139.
Druckprobe. Bd. I, 262.
Dübelwerke G. m. b. H., Charlottenburg. Bd. II, 461. 462.
Düngemitteltarif. Bd. I, 396.
Düngertransportwagen. Bd. II, 241.
Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vormals Carl Weyer & Co., Waggonfabrik, Düsseldorf-Oberbilk. Bd. II, 223—226.
Duisburg-Ruhrort, Hafenanlagen. Bd. II, 70. 71.
Durchgangsbahnhöfe. Bd. I, 86.
Durchgangsgüterzüge. Bd. I, 321. 407.
Durchgangswagen. Bd. I, 147. 150.
Durchgangszüge für den Berliner Güterverkehr. Bd. II, 50.
Durchgangszüge für die Personenbeförderung. Bd. I, 355. 357.
Durchlaufgleis für Lokomotiven. Bd. I, 81.
Durchschnittspreis, der Lokomotivfeuerung. Bd. I, 285.
Dynamomaschine, Bauart Rosenberg, für Zugbeleuchtung. Bd. II, 496.
D-Züge. Bd. I, 30.
D-Zugpostwagen, Abb. Bd. I, 158.
D-Zugwagen. Bd. I, 147. 150. 151. 152. 153. Bd. II, 209. 251. 287. 303.

Edmonson'sche Fahrkarten. Bd. I, 359.
Ehrhardt'sche Spezialmaschinen. II, 370.
Eigengewicht. Bd. I, 156. 220.

Eigenhausbau der Bahnbediensteten. Bd. I, 482.
Eilgüter. Bd. I, 93. 381 ff. 403 ff.
Eilgüterzüge. Bd. I, 407.
Eilzüge. Bd. I, 357.
Einfuhr von Gütern. Bd. I, 401. Bd. II, 40. 41.
Einheitssätze, Fracht-. Bd. I, 383. 395.
Einheitssätze, Personenverkehr. Bd. I, 342. 343.
Einkammer-Luftdruckbremsen. Bd. I, 198. Bd. II, 310—311.
Einkommensteuer aus den preußischen Staatsbahnen. Bd. I, 452.
Einnahmekontrolle. Bd. II, 16.
Einnahmen und Ausgaben aus dem Betriebe. Bd. II, 33.
Einnahmen des Eisenbahnetats. Bd. II, 9. 10.
Einnahmen aus dem Expreßgut- und Gepäckverkehr. Bd. I, 380.
Einnahmen aus dem Güterverkehr. Bd. I, 412.
Einnahmen aus der Personenbeförderung. Bd. I, 365.
Einnahmen aus dem Personen- und Gepäckverkehr. Bd. I, 350. 351.
Einphasiger Wechselstrommotor. I, 216.
Eisenbahnabgabe in Preußen. Bd. I, 452.
Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Bd. I, 29. 145. 440.
Eisenbahnbeamte. Bd. I, 478. 479. 484. 485.
Eisenbahnbedienstete. Bd. I, 474. 475. 482—487.
Eisenbahnbeiräte. Bd. I, 467.
Eisenbahnbetrieb. Bd. I, 453.
Eisenbahnbetriebsämter. Bd. I, 26. 29.
Eisenbahnbetriebsbeamte. Bd. I, 476.
Eisenbahn-Betriebs- und Finanzgemeinschaft. Bd. II, 38.
Eisenbahnbetriebskrankenkassen. Bd. I, 483.
Eisenbahndirektionen. Bd. I, 468. 469. 470.
Eisenbahneigentum. Bd. I, 447.
Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten. Bd. II, 110.
Eisenbahn, Fährschiffe. Bd. I, 40. Bd. II, 161. 191 f.
Eisenbahnfahrräder. Bd. II, 640. 641.
Eisenbahnfinanzgemeinschaften. Bd. II, 38.
Eisenbahnfrachtrecht. Bd. I, 23.
Eisenbahngarantiegesetz, preuß. Bd. II, 29.
Eisenbahngesetz, vom 3. November 1838. Bd. I, 18, 21.
Eisenbahngesetzgebung. Bd. I, 439.
Eisenbahnhauptkassen. Bd. II, 16. 17. 18. 19.
Eisenbahn-Kongreßverband. Bd. I, 497.
Eisenbahnnetz Deutschland. Bd. I, 506.
Eisenbahnpersonal. Bd. I, 477. 478. 480. 481. 482. 483.
Eisenbahnpolitik. Bd. I, 32. 438. II, 23.
Eisenbahnpostgesetz. Bd. I, 498.
Eisenbahnrat. Bd. I, 301. 399. 470.
Eisenbahnrecht. Bd. I, 438. 440.
Eisenbahnschulden, Tilgung. Bd. II, 16. 29. 30. 31.
Eisenbahn-Signalbau. Bd. I, 100 ff. Bd. II, 496. 523—538.
Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Comp., A.-G., Braunschweig. Bd. II, 531. 532.
Eisenbahn-Signalordnung. Bd. I, 440.
Eisenbahnumschlagsverkehr. Bd. II, 61. 64. 66.
Eisenbahnvereine. Bd. I, 31. 483. 488.
Eisenbahnverkehrsordnung. Bd. I, 30 297. 381. 382. 430. 440.
Eisenbahnverkehrsverband. Bd. I, 403.
Eisenbahnverwaltung. Bd. I, 453. 454. 455
Eisenbahnwerkstätten. Bd. I, 274—284.
Eisenbahnwissenschaft. Bd. I, 23.
Eisenbahn-Zentralamt. Bd. I, 33. 262. 263. 301. 320. 456. 468.
Eisenbetondecken. Bd. II, 507.
Eisenbetonschwellen. Bd. I, 62. II, 507.
Eisenfilz und Eisenfilzplatten. Bd. II, 637.
Eisenhochbauten. Bd. I, 88. II, 199. 200. 255. 476. 477. 490—496. 519. 520.
Eisenhütten - Aktien - Verein, Düdelingen. Bd. II, 415—418.
Eisenhütten- und Emaillirwerk W. von Krause, Neusalz a. O. Bd. II, 511.
Eisenhüttenwerk Marienhütte A.-G. (vorm. Schlittgen & Haase), Kotzenau i. Schl. Bd. II, 505. 506.
Eisenkonstruktionen aller Art. Bd. I, 46 ff. 88. Bd. II, 177. 194. 263. 269. 270. 306. 390. 410. 476 ff.
Eisenrostschutzfarben. Bd. II, 623.
Eisenschwelle. Bd. I, 63. 64. 260 ff. Bd. II, 364—459.
Eisen-, Stahl- und Gußstahlteile. Bd. II, 364—459. 535. 546. 588.
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund. Bd. II 412—414.
Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte, Rosenberg (Bayern). Bd. II, 442. 443.
Eis- und Kältemaschinen. Bd. II, 135.
Elberfelder Emaillierwerk Schulze & Wehrmann, Elberfeld. Bd. II, 497.
Elberfelder Schwebebahn, Abb. Bd. I, 242. 243.
Elbetunnel in Hamburg. Bd. I, 57.
Elektrische Bahnen. Bd. I, 213—215. 220—224. 227. Bd. II, 49. 631 ff.
Elektrische Beleuchtung. Bd. I, 163. 164. Bd. II, 54. 596. 600 ff.
Elektrische Hoch- und Untergrundbahnen. Bd. I, 56. 227. Bd. II, 49.
Elektrische Hupen. Bd. II, 526.
Elektrische Lokomotiven. Bd. I, 221. Bd. II, 83. 138—143. 188. 191. 294. 305. 631 ff.
Elektrische Stellwerke. Bd. I, 113. Bd. II, 528. 529. 532.
Elektrische Straßenbahnwagen. Bd. I, 216 ff. Bd. II, 193 ff. 631 ff.
Elektrische Wecker. Bd. II, 526.
Elektrische Weichen- und Signalstellung. Bd. I, 113. Bd. II, 528. 529. 532.
Elektrische Zentralen. Bd. I, 216 ff. II, 52 ff. 163. 188. 634.
Elektrischer Betrieb. Bd. I, 32. 34. 216. 220. 224. 225. 226. 229. 230. 233. Bd. II, 83.
Elektrischer Kran, Abb. Bd. I, 279. Bd. II, 539 ff.
Elektrisch-pneumatische Bremse. Bd. I, 201.
Elektrizitäts-Industrie. Bd. II, 632—635.
Elektrizitäts- und Fernheizwerk München, Bd. II, 52—60. 196.
Elektrohängebahn. Bd. I, 243. Bd. II, 73. 199. 207.
Elektromagnetische Bremsen. Bd. I, 204.
Elektromotoren, fahrbare. Bd. II, 540. 542.
Elektrostahl. Bd. II, 401. 407.
Elemente, zur Betätigung des Fernsprechers. Bd. II, 524.
Elevator. Bd. II, 74. 540—545.
Elsäßische Maschinenbau - Gesellschaft, vorm. André Koechlin & Cie., und Gesellschaft Grafenstaden. Bd. II, 165—167.
Emaille-Lackfarben. Bd. II, 623.
Emailleschilder. Bd. II, 355. 497.
Emaillesignale. Bd. II, 497.
Empfangsgebäude. Bd. I, 82. 83. 88—90. Bd. II, 177. 477 ff.
Englische Weiche, Abb. Bd. I, 75.
Enteignungsgesetze. Bd. I, 445—447.
Entfernungstarife. Bd. I, 339. 392. 393.
Entfernungszeiger, Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 393.
Entladung der Güterwagen. Bd. I, 407.
Entseuchungsanstalten, Abb. Bd. I, 269.
Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens. Bd. I, 15—36.
Entzinnung der Weißblechabfälle. Bd. II, 568.
Eppner, A. & Comp., Breslau. Bd. II, 638.
Erdöle. Bd. I, 286. Bd. II, 618.
Erdunterbau. Bd. I, 44.
Erfurter Formel. Bd. I, 304.
Ergänzung der Fahrzeuge. Bd. I, 265.
Ergänzungen baulicher Anlagen. Bd. II, 10.
Erholungsheime der Eisenbahnvereine. Bd. I, 483. 488.
Erholungsurlaub. Bd. I, 487.
Ermert, Gebr., Maschinen und Waggonfabrik, Betzdorf a. d. Sieg. 269—270.
Erzeugungsstellen, Schmier-, Gas- und Kraftöle. Bd. I, 286.
Eselsrücken. Bd. I, 94. 321.
Essener Zinngewinnung. Bd. II. 568.
Etat der Eisenbahnen. Bd. II, 9—11. 31.
Everts, Hugo, Remscheidt-Hasten, Beschläge und Armaturen. Bd. II, 345.
Expreßgut. Bd. I, 375. 376. 377. 378. 380.

Fabrik für Brückenbau und Eisenkonstruktionen Beuchelt & Comp., Wagenbauanstalt, Grünberg i. Schl. Bd. II, 261 bis 263.
Fabrik für Eisenbahnbedarf Brenne, Hangarter & Comp., A.-G., Haspe. Bd. II, 361.
Fabrik technischer und sanitärer Steingutwaren G. m. b. H., Breslau. Bd. II, 344.
Façoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., A.-G., Cöln. Bd. II, 350.
Fähranlagen. Bd. I, 40. Bd. II, 256.
Fahrausweise, Datumstempel. Bd. I, 365.
Fahrbericht des Zugführers. Bd. I, 337.
Fahrbetriebsmittel. Bd. I, 447.
Fahrdienst. I, 315. 317. 328. 329. 331. 337.
Fahrdrahtaufhängung. Bd. I, 218. 219.
Fahrgeschwindigkeit. Bd. I, 27. 31. 70. 302. 307.
Fahrkarten. Bd. I, 354—364.
Fahrkartenautomat. Bd. I, 367. II, 482.
Fahrkartenbestandsaufnahme. Bd. I, 366.
Fahrkartendruckapparat, Handbetrieb. Bd. II, 484.
Fahrkartendruckmaschinen. Bd. II, 480, 487.
Fahrkartenherstellung auf Rollen. Bd. I, 366. Bd. II, 480. 487.
Fahrkartenkontrolle. Bd. I, 31. 354. 367.
Fahrkarten-Schalterdrucker, elektrisch. Bd. II, 481. 484. 487.
Fahrkartenschränke. Bd. I, 366. II, 480 f.
Fahrkartensteuer. Bd. I, 33. 348.
Fahrkarten, Umtausch. Bd. I, 355.
Fahrkartenverkauf. Bd. I, 364.
Fahrkartenverkaufsschränke. Bd. I, 366. Bd. II, 480. 481.
Fahrkartenzählmaschinen. Bd. II, 487.
Fahrordnung. Bd. I, 325. 330. 332.
Fahrpark. Bd. I, 265.
Fahrplan. Bd. I, 297—302. 310. 311.
Fahrplankonferenzen. Bd. I, 301. 496.
Fahrplantafeln. Bd. I, 297 ff. Bd. II, 497.
Fahrpreisanzeiger. Bd. II, 483.
Fahrpreise im Personenverkehr. Bd. I, 340. 343.
Fahrpreisermäßigungen. Bd. I, 341. 344. 345. 346.
Fahrräder. Bd. I, 370. 371. Bd. II, 557.
Fahrschalter. Bd. I, 187. 220.
Fahrscheinbücher. Bd. I, 341.
Fahrscheinhefte, zusammenstellbare. Bd. I, 349. 363.
Fahrstraßenfestlegung, Elektrische. Bd. I, 117.
Fahrstraßenhebel. Bd. I, 110. II, 528.
Fahrstraßenschieber. Bd. I, 111.
Fahrtunterbrechungen. Bd. I, 346. 356.
Fahrzeiten. Bd. I, 303—306.

Fahrzeugbauanstalten. Bd. I, 43. Bd. II, 133 ff. 193 ff.
Fahrzeugbestand. Bd. I, 507.
Fahrzeuge für Berg- und Seilbahnen. Bd. I, 234 ff. Bd. II, 163 f. 248.
Fahrzeuge, elektrische. Bd. I, 213—231. Bd. II, 138 ff. 186 ff. Vergl. auch 194—308. 632—635.
Fahrzeuge der Kolonialbahnen. Bd. II, 126. Bd. II, 144. 261—263. 267.
Fahrzeugmodelle im Verkehrsmuseum zu Nürnberg. Bd. II, 85.
Fahrzeugteile im Verkehrs- und Baumuseum Berlin. Bd. II, 92.
Faltenbalg. Bd. I, 152.
Farben- und Schleiflacke. Bd. II, 345. 621—627. 629. 630.
Federn aller Art. Bd. I, 129. 148. 178. Bd. II, 150. 361. 390. 397. 404. 407. 421. 429. 441.
Federn für Polster. Bd. I, 153. II, 345.
Federweichen. Bd. I, 73. Bd. II, 279. 295. 296. 394 f.
Feldbahnen mit Lokomotivbetrieb. Bd. I, 45. Bd. II, 134 ff.
Felten & Guilleaume Carlswerk, A.-G., Mülheim a. Rh. Bd. II, 538.
Feriensonderzüge. Bd. I, 357. Bd. II, 45.
Ferienzeitkarte. Bd. I, 363.
Ferngüterzüge. Bd. I, 321. 407.
Fernsprecher, Benutzung. Bd. I, 462.
Fernsteuerventil für Lokomotiven. Bd. I, 131 ff. Bd. II, 328.
Feuer, Richard & Co., Berlin. Bd. II, 594.
Feuerbuchsplatten aus Kupfer. Bd. II, 550. 563. 565. 569.
Feuergefährliche Gegenstände. Bd. I, 288.
Feuerlösch- und Hydrantenanlagen. Bd. II, 202.
Feuermeldeanlagen. Bd. II, 526.
Feuerschutzstreifen an dem Bahnkörper. Bd. I, 45. 251.
Filz, Unterlage beim Oberbau. II, 637.
Filze. Bd. II, 345.
Filzfabrik Adlershof, A.-G., Adlershof bei Berlin. Bd. II, 637.
Finanzbericht. Bd. II, 13.
Finanzergebnisse. Bd. II, 8. 32. 36. 37.
Finanzgemeinschaften. Bd. II, 38. 39.
Finanzministerien in Sachsen. Bd. I, 469.
Finanzordnung. Bd. II, 9.
Finni-Glühkörper. Bd. II, 611.
Fischumschlag. Bd. II, 63.
Fischverkehr der Seehäfen. Bd. II, 63.
Fischwagen. Bd. I, 170. Bd. II, 220. 221. 300. 625.
Fitzner'sche Schrauben- und Nietenfabrik G. m. b. H., Laurahütte O.-S. II, 575.
Fitzner, W., G. m. b. H. Wassergasschweißwerk, Laurahütte O.-S. II, 574.
Flächenschleifmaschinen. Bd. II, 582. 583.
Flachkopfmaschinen. Bd. II, 452.
Flachlasche, Abb. Bd. I, 65. (Vergl. auch Bd. II, 364 ff.)
Flaschenzüge. Bd. II, 540. 542.
Fleischtransportwagen. Bd. I, 170. II, 287. 294. 303.
Flügel-, Klemm- und Unterlagsplatten. Bd. II, 394.
Flußeisen oder Flußstahl. Bd. I, 62. 64. Bd. II, 369. 377. 380.
Flußläufe. Bd. I, 40. 41.
Fördergerüste. Bd. II, 491.
Fördermaschinen. Bd. II, 148—150. 449.
Formalindämpfe. Bd. I, 268.
Formmaschinenbetrieb. Bd. II, 374—377.
Form-, Stab- und Profileisen. Bd. II, 364—459.
Formgebung, der Oberbauteile. Bd. I, 261.
Frachtberechnung. Bd. I, 389. 409.
Frachtbrief. Bd. I, 19. 404. 408. 432.
Frachtdisparität. Bd. I, 393.
Frachteinheitssätze. Bd. I, 395.
Frachtgeschäft. Bd. I, 430.
Frachtgut. Bd. I, 433. 434.
Frachtkarte. Bd. I, 411.
Frachtrecht. Bd. I, 30. 430.
Frachtsatzbildung. Bd. I, 382. 383.
Frachturkundenstempel. Bd. I, 409. 433.
Frachtvertrag. Bd. I, 430. 432. 435. 436. 437.
Fräsmaschinen. Bd. I, 282. Bd. II, 367. 552. 556. 557. 580.
Frank'sche Formel. Bd. I, 232.
Frankaturmarken, Güterabfertigung. Bd. I, 410.
Francke, Carl, Kesselschmiede, Maschinenfabrik und Metallgießerei, Bremen. Bd. II, 610.
Frankfurt a. M., Hauptbahnhof. Bd. I, 84.
Freiberger Chemische Werke, Freiberg i. Sa. Bd. II, 613.
Freie Eisenbahnfahrt. Bd. I, 487.
Freiladeverkehr. Bd. I, 81. 93. 94.
Friedensleistungsgesetz. Bd. I, 503.
Friedmannpumpen für Lokomotiven. Bd. II, 336.
Friedrich-Hilda-Genesungsheim. I, 487.
Fuchs, H., Waggonfabrik A.-G., Heidelberg. Bd. II, 291. 292.
Führerventil der Knorrbremse. Bd. I, 200 ff. Bd. II, 312—316.
Fürsorgemaßnahmen. Bd. I, 480. 483. 488.
Fundsachen im Reise- und Gepäckverkehr. Bd. I, 374.
Funkenfänger. Bd. I, 252.
Fußlasche. Bd. I, 65.

Galvanische Elemente. Bd. II, 524.
Gandenberger'sche Maschinenfabrik, Darmstadt. Bd. II, 487. 488.
Garbekessel. Bd. I, 221. Bd. II, 570.
Gardinen usw. Bd. II, 345 ff.
Gasanstalten für Öl-, Steinkohlen- und Wassergas. Bd. I, 99. Bd. II, 590. 592. 603. 604. 610.
Gasbeförderungswagen. Bd. I, 177. Bd. II, 591. 603.
Gasbeleuchtung. Bd. I, 30. 162. Bd. II, 590. 591. 593. 594 ff.
Gasbetrieb für Straßenbahnen. II, 277.
Gasfeuer für Radreifen. Bd. II, 330.
Gasfüllschläuche, aus Metall. Bd. II, 363.
Gaskessel für Wagen. Bd. II, 378. 574.
Gasmaschinen. Bd. II, 165. 197. 308. 362.
Gasmotorenfabrik Deutz. Bd. II, 308.
Gasrohre. Bd. II, 436.
Gaswerksanlagen. Bd. II, 494. 600—610.
Gebäude, transportable. Bd. II, 486. 512. 513. 515.
Geestemünde, Fischereihafen. Bd. II, 63.
Gehälter der Beamten. Bd. I, 478.
Gehalts- und Lohnlisten. Bd. II, 16.
Geldbußen für benutzte Güterwagen. Bd. I, 428.
Geldmittel für staatliche Bahnzwecke. Bd. II, 28. 29.
Geldverkehr der Eisenbahnkassen. Bd. II, 16. 17.
Geldzählmaschine. Bd. II, 482.
Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft. Bd. II, 384—388.
Gemeindebesteuerung der Staats- und Privatbahnen. Bd. I, 452.
Gemeinschaftsbetrieb auf Bahnhöfen. Bd. II, 38. 39.
Gemeinschaftsverhältnis. Bd. II, 38. 39.
Gemeinschaftsvertrag mit Hessen. Bd. I, 32.
Generalpfand. Bd. I, 287.
Generalstaatskasse Bd. II, 16.
Generatorfeuerung. Bd. II, 602. 603.
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Aktiengeselschaft, Osnabrück. Bd. I, 62. Bd. II, 452. 453.
Gepäckabfertigung ohne Fahrkartenlösung. Bd. I, 369.
Gepäckaufzüge. I, 91. II, 540. 541. 545.
Gepäckbeförderung im Verkehr mit fremden Bahnen. Bd. I, 370.
Gepäckfracht. Bd. I, 33.
Gepäcknetze. Bd. II, 345 ff. 383.
Gepäckschein. Bd. I, 371. Bd. II, 483.
Gepäcktarif. Bd. I, 368, 369.
Gepäcktransportanlagen. Bd. I, 91. II, 545.
Gepäckverkehr. Bd. I, 380.
Gepäckwagen. Bd. I, 145. 157. 158. Bd. II, 264—266. 299.
Geräte für die Gleisunterhaltung. Bd. I, 258. Bd. II, 553.
Geschäftsbetrieb der Eisenbahnen. Bd. I, 459.
Geschäftsbücher der Registraturen. Bd. I, 464. 465.
Geschäftsführung bei den Staatsbahnen. Bd. I, 457.
Geschäftsordnung für die Bahnverwaltungsbehörden. Bd. I, 460.
Geschäftsverkehr bei den Bahnbehörden. Bd. I, 463.
Geschichtliche Entwicklung des deutschen Eisenbahnwesens. Bd. I, 15.
Geschützwagen der Firma Friedr. Krupp, Abb. Bd. I, 174.
Geschwindigkeit Bd. I, 20. Bd. II, 46.
Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven. Bd. II, 86. 324. 338.
Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H., Hamburg. Bd. II, 640. 641.
Gesellschaft für Beleuchtungs- und Heizwesen „Mars" m. b. H., Berlin. Bd. II, 595.
Gesellschaft für elektrische Zugbeleuchtung m. b. H., Berlin. Bd. II, 596.
Gesellschaftsreisen. Bd. I, 341.
Gesetz, preußisches, über die Bahneinheiten. Bd. I, 448.
Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum. Bd. I, 445.
Gesetz über die Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen. Bd. I, 28.
Gesetzgebung, Reichs-, für das Eisenbahnwesen. Bd. I, 439.
Gesundheitspflege. Bd. I, 482.
Getränke, alkoholfreie, des Personals. Bd. I, 481.
Getreide und Mühlenerzeugnisse, Ausnahmetarif. Bd. I, 398.
Gewerberechtliche Sonderstellung der Eisenbahnen. Bd. I, 449.
Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. Bd. I, 484.
Gewerkschaft Grillo, Funke & Comp., Gelsenkirchen-Schalke. Bd. II, 378.
Gewerkschaft Mechernicher Werke, Mechernich. Bd. II, 305—307.
Gewerkschaft Quint, Quint bei Trier. Bd. II, 521.
Gewicht und Menge der Güter. Bd. I, 389.
Gewichtsbremsen. Bd. I, 193.
Gewindeschneidemaschinen. Bd. II, 552.
Gewinn- und Verlustberechnung bei der Buchführung. Bd. II, 6. 7.
Gießereiroheisen, Ausnahmetarif. Bd. I, 397.
Gjedser und Warnemünde, Fährenverbindung. Bd. I, 40.
Glasbeförderungswagen. Abb. Bd. I, 169.
Gleichstrombetrieb. Bd. I, 220.
Gleis- und Weichenanlagen. Bd. I, 80. 81. Bd. II, 76. 77. 253. 254. 255. 256. 365 ff.
Gleisbeobachtungen. Bd. II, 79.
Gleisbettung. Bd. I, 58. Bd. II, 80.
Gleisbremsen und -Winden. Bd. I, 96. 192. Bd. II, 553.
Gleiskraftwagen. Bd. II, 640. 641.
Gleiskreuzungen. Bd. I, 73 ff. 80 ff. Bd. II, 509. 510.
Gleismesser, Dorpmüllersche. Bd. II, 537.
Gleissperren. Bd. I, 110 ff. Bd. II, 509. 510. 559.
Gleisstopfen. Bd. I, 258. Bd. II, 461. 462
Gleisteile. Bd. II, 509. 510.

Gleisunterhaltung. Bd. I, 257. 258.
Gleisverbindungen. Bd. I, 80. Bd. II, 78.
Gleiswage. Bd. I, 81. 98.
Gleiswanderung. Bd. I, 81. 82.
Gleitstuhl. Bd. I, 73.
Glühstrümpfe für Gasbeleuchtung. Bd. I, 99. 162 ff. Bd. II, 593. 594. 597. 611. 613.
Glyco-Metall-Gesellschaft, G. m. b. H., Wiesbaden. Bd. II, 588.
Göltzschtalbrücke. Bd. I, 47. 48.
Götze, Friedrich, Burscheid bei Köln. Bd. II, 554.
Goldschmidt, Th., Essen a. Ruhr. Bd. II, 568.
Gollnow, J., & Sohn, Stettin. Bd. II, 519. 520.
Gooßens, J., Wagenbauanstalt, Eschweiler-Aue. Bd. II, 253—254.
Gothaer Waggonfabrik A.-G., Gotha. Bd. II, 283—286.
Gotthardbahn. Bd. I, 40. 240.
Graf, Dr., & Co., Neubabelsberg. Bd. II, 621. 622.
Granit. Bd. I, 59.
Granitoltapeten für Wagen. Bd. II, 351.
Grenze des Reibungsbetriebes. Bd. I, 233.
Großbrückenbau. Bd. I, 46—52. Bd. II, 261 f. 406 ff. 476 ff.
Großgasmaschinen. Bd. II, 449.
Großventilatoren zur Entlüftung. Bd. II, 160.
Großwasserraumkessel. Bd. II, 449.
Grundlagen für die Linienführung. Bd. I, 38.
Grundzüge für Gestaltung der Eisenbahnen Deutschlands. Bd. I, 19. 491.
Gruppenausgleichstellen im Staatsbahnwagenverband. Bd. I, 420.
Gültigkeit der Güter- und Tiertarife. Bd. I, 381.
Güteeigenschaft des Materials. Bd. I, 262 ff.
Güteprüfung der Oberbauteile. Bd. I, 262.
Güter, bedeckt zu befördernde. Bd. I, 390.
Güter-Abfertigung. Bd. I, 403.
Güterausgleichstelle in Berlin. Bd. I, 405.
Güterbahnhöfe. Bd. I, 81. 93.
Güterbeförderung mit Seilbahnen. Bd. I, 241.
Güterbewegung. Bd. I, 413. Bd. II, 40. 41.
Güter- und Tiertarife. Bd. I, 381—384. 386—391. 400.
Gütertarifwesen. Bd. I, 26.
Güterumladeanlagen. Bd. I, 405. II, 545.
Güterverkehr. Bd. I, 81. Bd. II, 44. 50. 61. 62. 64. 66.
Güterwagen. Bd. I, 31. 81. 165. 166—178. 266. 269. 417. 418. 421. 427. 428. Bd. II, 194—308. 390—392. 407. 410. 411.
Güterwagen, Boden- und Seitenentlader, Bd. I, 172. 173. Bd. II, 253. 257 ff.
Güterwagen, Bremswagen, vorhandene Anzahl. Bd. I, 166.
Güterwagen, Diamond-Drehgestell, Abb. Bd. I, 178.
Güterwagen, Ladegewicht, Abb. Bd. I, 165.
Güterwagen, Rollböcke und Rollschemel, Bd. I, 179. 180. Bd. II, 193 ff.
Güterwagen, Untergestelle, Abb. Bd. I, 178.
Güterwagenausgleich. Bd. I, 415.
Güterwagenbedarf, täglicher. Bd. I, 425.
Güterwagendienst. Bd. I, 415.
Güterwagenübernahme und -Weiterbeförderung. Bd. I, 428.
Güterwagenvorschriften. Bd. I, 416.
Güterzugbetrieb. Bd. I, 81.
Güterzüge. Bd. I, 313. 314. 321. 322. 341. 346. 357. 407. Bd. II, 50.
Güterzugbremse, Einkammer-. Bd. I, 203.
Güterzugfahrplan. Bd. I, 301. 302. 307. 312. 313.
Güterzuggepäckwagen. Bd. I, 157. Bd. II, 193 ff.
Güterzuglokomotiven. Bd. I, 223. Bd. II, 133 ff.
Gummiringe, Platten-, Scheiben-, Schnüre und Schläuche. Bd. II, 538.
Gute Hoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rheinl.). Bd. II, 445—451.
Gutmann, Alfred, A.-G., Ottensen-Hamburg. Bd. II, 547.

Häfen, See- und Binnen-. Bd. II, 62. 67.
Hängebahn, Transport-. Bd. I, 279. (Vergl. auch Bd. II, 540 ff.)
Hafenanlagen. Bd. II, 70.
Haftpflicht bei Frachtgut. Bd. I, 23. 435. 436.
Haftpflicht bei Personenbeförderung. Bd. I, 356.
Haftpflichtgesetz. Bd. I, 25. 450.
Haftung des Absenders. Bd. I, 432.
Haftung für rechtzeitige Ablieferung von Expreßgut. Bd. I, 378.
Haftung für beförderte Hunde. Bd. I, 379.
Haftung für Reisegepäck. Bd. I, 372.
Hagen-Grünthaler Eisenwerke Schmidt, Schläper & Cie. Bd. II, 360.
Haken- und Hakenzapfenplatten. Bd. I, 68. 69. Bd. II, 452.
Hakennägel. Bd. I, 68.
Halbmesser für Schnellzüge (Linienführung). Bd. I, 38.
Halbzeug aller Art. Bd. II, 364—459.
Halle a. S., Bahnhof, Abb. Bd. I, 87.
Hallen. Bd. I, 88 ff. Bd. II, 476 ff.
Hamburg, Schiffsverkehr. Bd. II, 63.
Hamburg, Umschlagseinrichtungen. II, 69.
Handbremse. Bd. I, 191. 192.
Handbücher der Hauptkassen der Staatsbahnen. Bd. II, 18. 19.
Handflaschenzüge. Bd. II, 540. 541. 542.
Handgepäck. Bd. I, 373. 375.
Handschranken an Wegeübergängen. Bd. I, 247.
Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff, Hannover-Linden. Bd. II, 168—170.
Hannoversche Waggonfabrik A.-G., Hannover. Bd. II, 289. 290.
Hardy-Bremse, Abb. I, 195. II, 320. 321.
Hartpapiertafeln für Wärmeschutz und als Deckenbekleidung. Bd. II, 346.
Harzbahn Blankenburg-Tanne. Bd. I, 40. 236. Bd. II, 409.
Hauptwagenamt in Berlin. Bd. I, 416. 420.
Hauptwerkstätten. Bd. I, 274. 276. 277.
Hebeböcke. Bd. II, 294. 485. 509. 517. 540.
Hebegeschirre, System Kuttruff. I, 280.
Hebekräne. Bd. I, 279. 295. Bd. II, 539 ff.
Hebeldraisinen. Bd. II, 640. 641.
Heberleinbremse, Abb. Bd. I, 193.
Hebezeuge aller Art. Bd. II, 174. 198. 202. 417. 539 ff.
Heckmann, C., A.-G., Duisburg. II, 565.
Heddernheimer Kupferwerk und Südd. Kabelwerke A.-G., Frankfurt a. M. Bd. II, 569.
Heeresverwaltung, Leistungen der Eisenbahnen. Bd. I, 504.
Heeresverwaltung, Verhältnis zu Eisenbahnen. Bd. I, 502.
Hegenscheidt, Wilhelm, G. m. b. H., Ratibor O. S. Bd. II, 586—587.
Heidelberger Drahtseilbahn. I, 238. 239.
Hein, Lehmann & Co. A.-G., Düsseldorf-Oberbilk. Bd. II, 496.
Heißdampflokomotiven. Bd. I, 126. Bd. II, 133 ff.
Heißdampflokomotiven, Bauart Schmidt. Bd. I, 125. Bd. II, 331—335.
Heißdampf-Lokomotivpyrometer. Bd. II, 341.
Heißdampfzylinderöle. Bd. II, 628.
Heizanlage, Fern-. Bd. II, 56.
Heizkesselwagen. Bd. I, 159.
Heizkörper für Eisenbahnwagen. Bd. I, 159. 160. Bd. II, 505. 616.
Heizöfen. Bd. II, 505.
Heizung, elektrische in Wagen. Bd. I, 220.
Heizung, in Personen-, Post- und Gepäckwagen. Bd. I, 159. 160. 161. 266. II, 614.
Heizung, der Werkstätten. Bd. I, 275.
Hemmschuh. Bd. I, 96. 192. II, 528. 559.
Henry-Doppelbremse. Bd. I, 197. 203.
Henschel & Sohn, Lokomotivfabrik, Cassel. Bd. II, 151—154.
Herzstück, Bestandteil der Weiche. Bd. I, 73. 74. Bd. II, 404. 427. 441. 485. 509. (Vergl. auch 364 ff.)
Hessenmüller, H., Werkzeugmaschinenfabrik, Ludwigshafen. Bd. II, 577.
Hessische Ludwigsbahn. Bd. I, 29.
Heyde, Gustav, Dresden. Bd. II, 639.
Heyligenstaedt & Comp., Gießen. II, 571.
Hilfsbeamte und Arbeiter. Bd. I, 479. 483.
Hilfsgerätewagen. Bd. I, 156. 273.
Hilfslazarettzüge im Kriege. Bd. I, 506.
Hilfsmittel der Reibungsbahn. Bd. I, 232.
Hillglühkörper. Bd. II, 593.
Himmelsbach, Gebr., Freiburg i. B. Bd. II, 471—473.
Hinterbliebenen- und Pensionsfürsorge. Bd. I, 484. 485.
Hinterlegung der Lieferanten. Bd. I, 287.
Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Berlin. Bd. II, 550.
Hobelmaschinen. Bd. I, 282. II, 571. 576.
Hoch- und Untergrundbahn in Berlin. Bd. I, 32. 35. 227. 228. Bd. II, 49.
Hochbauten des Personenverkehrs. Bd. I, 88. Bd. II, 90. 476 ff.
Hochbehälter der Wasserwerke. Bd. I, 98. Bd. II, 177. 485. 493. 495. 505. 515.
Hochdruckbehälter, nahtlose. Bd. II, 373.
Hochdruckzentrifugalpumpen. Bd. II, 148—150.
Hochspannungskabel. Bd. II, 530. (Vergl. Bd. I, 213 ff. und II, 634—635.)
Hochwald-Schieber. Bd. II, 137.
Höllentalbahn, Freiburg i. Br.-Neustadt. Bd. I, 236.
Hölzer, für den Eisenbahnwagenbau. Bd. II, 474.
Hofzug des deutschen Kaisers, Abb. Bd. I, 154. 155. Bd. II, 211. 212.
Hohenzollern Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Grafenberg-Düsseldorf. Bd. II, 159. 160.
Hohenzollernöfen für Lokomotivschuppen. Bd. II, 160.
Hohlglaswagen, Abb. Bd. I, 169. II, 220.
Holzapfel'scher Korbfunkenfänger. Abb. I, 252.
Holzausnahmetarif. Bd. I, 396.
Holzbearbeitungsmaschinen Bd. I, 283. Bd. II, 576.
Holzbearbeitungswerkstätten. Bd. I, 276.
Holzimprägnierung. Bd. I, 259 ff. Bd. II, 467. 474. 475.
Holzkonservierung. Bd. II, 471—473. 475.
Holzschwellen. Bd. I, 63. 259. 260. Bd. II, 466. 471 ff.
Horn, Dr. Th., Leipzig - Großzschocher. Bd. II, 338.
Hülsberg & Comp., m. b. H., Berlin-Charlottenburg. Bd. II, 467. 468.
Hüttenwerk der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Hamborn bei Bruckhausen. Bd. II, 399—403.
Hubertusmühle m. b. H., Schöpfurth bei Eberswalde. Bd. II, 475.
Hunde, Beförderung. Bd. I, 379.
Hydraulische Pressen. Bd. II, 562.

Jaeger, G. & J., G. m. b. H., Elberfeld-Varresbeck. Bd. II, 374—377.
Jährliche Übersichten der finanziellen Ergebnisse. Bd. II, 8.
Jahr, Moritz, G. m. b. H., Gera. II, 570.
Jahresfinanzergebnis. Bd. II, 33.
Jahreszollangabe in den Kassenanweisungen. Bd. II, 16.
Janney-Kupplung. Bd. I, 210.
Janson & Pielstick, Hamburg. Bd. II, 474.
Japanlackfarbe. Bd. II, 624.
Ideal-Schmiergefäße. Bd. II, 329.
Imprägniermethoden. Bd. II, 463. 467. 471—473. 475.
Industriehäfen. Bd. II, 69.
Innere Ausstattung der Personenwagen. Bd. I, 152 ff. Bd. II, 345 ff.
Installationsmaterial für elektr. Zwecke. Bd. II, 346.
Instrumente für technische Zeichenzwecke. Bd. II, 642.
Internationale Schlafwagengesellschaft. Bd. I, 358.
Internationaler Kongreß Bern. Bd. I, 213.
Internationaler Verkehr. Bd. I, 152.
Internationales Übereinkommen über den Frachtverkehr. Bd. I, 30. 430. 497.
Invaliden- und Altersversicherung. Bd. I, 485.
Inventuraufnahme bei den Privatbahnen. Bd. II, 6.
Isochronkarte. Bd. I, 302. 303.
Isolierlack. Bd. II, 627.
Isoliermaterial. Bd. II, 323. 346.
Isoliertucherzeugung. Bd. II, 626.
Jucho, C. H., Dortmund II, 489—493.
Jung, Arn., Lokomotivfabrik, Jungenthal bei Kirchen a. d. Sieg. Bd. II, 171. 172.

Kabel aller Art. Bd. II, 530.
Kabelkran. Bd. II, 73.
Kabelwerk. Bd. II, 634.
Kaeferle, Fritz, Maschinenfabrik, Hannover. Bd. II, 614—616.
Kaiser Wilhelm-Brücke. Bd. I, 31. 51. Bd. II, 199.
Kalitarif. Bd. I, 396.
Kaltbiegeproben. Bd. I, 262.
Kaltsägen. Bd. II, 370.
Kanzleidienst. Bd. I, 463.
Kapitalbeschaffung. Bd. II, 24. 28. 29.
Karren aller Art. Bd. II, 553.
Kartierungsverfahren. Bd. I, 411.
Kassenanweisungen. Bd. II, 16.
Kassenbücher der Bahnhauptkassen Bd. II, 17. 18.
Kassenbücher der Güterabfertigungen Bd. I, 411.
Kassen-, Etats- und Rechnungswesen Bd. II, 5.
Kastenwände, D-Zugwagen, Abb. I, 151
Kaufmännische Buchführung für Privatbahnen. Bd. II, 5.
Kaufmännischer Betrieb der Eisenbahnen Bd. I, 457.
Kehrtunnel. Bd. I, 40.
Keilklemmen, Dorpmüller'sche. Bd. II, 365
Keroslampen. Bd. II, 598.
Kessel, für verschiedene Industriezwecke Bd. II, 607.
Kesselbleche. Bd. II, 378. 387. 444.
Kesselbohrmaschine. Bd. I, 281. Bd. II, 189.
Kesselstein. Bd. I, 267.
Kesselwagen aller Art. I, 176. II. 206. 225 230. 237. 240. 243. 247. 254. 265. 268. 278. 281. 287. 292. 294. 296. 298—300. 305. 307. 311.
Kettenschiffahrt. Bd. II, 88. 646.
Kettenschmiede. Bd. II, 379.
Kiekert, Arn., Söhne, Heiligenhaus. Bd. II, 348. 349.
Kies, Bettungsstoff. Bd. I, 59. 264.
Kilometerhefte im Personenverkehr. Bd. I, 341.
Kilometertariftabelle für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 393.
Kinderfahrkarten. Bd. I, 359.
Kinder, Fahrpreisermäßigungen. I, 344.
Kippwagen mit Bremse. Bd. II, 307.
Kirchner & Co., A.-G., Leipzig-Sellerhausen. Bd. II, 576.
Klappenschränke. Bd. I, 365. Bd. II, 525.
Kleiderkassen. Bd. I, 487.
Kleinbahnen. Bd. I, 34. 35. Bd. II, 23. 95—109.
Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb, Bahnanlage. Bd. II, 96.
Kleinbahnen, nebenbahnähnliche. Bd. II, 102—109.
Kleinbahnen mit Zahnrad. Bd. I, 35. II, 409 ff.
Kleinbahnlokomotiven. Bd. I, 141. Bd. II, 98. 99. 135. 137. 144—146.
Kleinbahnwagen. Bd. I, 158. Bd. II, 105—109. 226. 240. 252. 267. 268.
Kleineisenzeug für Oberbau. Bd. I, 58—69. Bd. II, 417. 418. 427. 439. 443. 457. 575.
Kleineisenzeug für Telegraphenleitungen. Bd. II, 417. 418. 427. 439. 443. 457. 548. 575.
Klemmen gegen Schienenwanderung. Bd. I, 69. Bd. II, 365. 401. 452.
Klönne, Aug., Dortmund. Bd. II, 494. 495.
Klotzreibungskoeffizient. Bd. I, 191.
Knorrbremse, A.-G., Berlin-Boxhagen. Bd. II, 312—316.
Knorr-Einkammer-Luftdruckbremse. Bd. I, 200. 201. Bd. II, 312—316.
Knorr-Sandstreuer, Abb. Bd. II, 316.
Königin Marienhütte A.-G., Cainsdorf i. S. Bd. II, 485.
Körperliche Tauglichkeit des Bahnpersonals. Bd. I, 477.
Körting, Gebr., A.-G., Körtingsdorf bei Hannover. Bd. II, 362.
Körtingbremse. Bd. I, 196. Bd. II, 362.
Kohlen. Bd. I, 292. 293. 294. Bd. II, 73.
Kohlenhochbehälter. Bd. I, 296. Bd. II, 545.
Kohlenkipper. Bd. I, 295. Bd. II, 70. 71. 256. 544.
Kohlenkübelwagen. Bd. II, 296.
Kohlenladekräne. Bd. I, 295. 296. Bd. II, 177. 540.
Kohlenpreis. Bd. I, 225.
Kohlensäurekompressionssystem. Bd. II, 591.
Kohlensäurewagen. Bd. II, 286.
Kohlentransportwagen. Bd. I, 173. 174. Bd. II, 307. 365.
Kohlentrichterwagen. Bd. I, 172. Bd. II 73. 271. 272.
Kohlenumschlag. Bd. II, 70. 71.
Kohlenverladeanlagen. Bd. I, 295. 296 Bd. II, 177. 540. 541. 543. 546.
Kohlenwasserstoff. Bd. I, 286.
Koks zur Lokomotivfeuerung. Bd. I, 294.
Kolbenringe. Bd. II, 554.
Kolbenschieber mit entlasteten Federringen, Abb. Bd. II, 334.
Kollergänge. Bd. II, 646.
Kolonialbahnen. Bd. I, 35. Bd. II, 110 ff 133 ff. 163 ff.
Kometlampen. Bd. II, 598.
Kommunalabgabengesetz, preußisches Bd. I, 452.
Kommunalbesteuerung. Bd. I, 452.
Kompressoren für Bremsen. Bd. II, 311.
Konservierung, künstliche, des Holzes. Bd. I, 260. Bd. II, 471—473.
Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Boxhagen. Bd. II, 310. 311.
Kontrolle über das Tarifwesen. Bd. I, 382.
Konzession zum Bau und Betrieb. Bd. I, 441. 444.
Konzessionierung von Privatbahnen. Bd. II, 24.
Konzessionsurkunde einer Nebenbahn. Bd. I, 441.
Kopfbahnhöfe. Bd. I, 82. 83. 84.
Kopfetat. Bd. II, 12.
Kopframpen. Bd. I, 94.
Kosten und Anzahl der Bediensteten. Bd. I, 473. 474.
Kosten des elektr. Stromes. Bd. I, 225.
Kosten des Feuerungsmaterials. Bd. I, 286.
Kostenanschläge. Bd. II, 11. 12.
Kostenberechnung im Fahrplanwesen. Bd. I, 308.
Kraftbedarf. Bd. I, 224.
Kraftstellwerke. Bd. I, 106. 113. II, 537.
Kraftwerke für elektrische Bahnen. Bd. I, 225.
Kran, Dreh-, Brücken- und Kabelkran. Bd. I, 94. 294. 295. Bd. II, 72. 73. 177. 203. 539 ff. 558 f.
Krankenbeförderung. Bd. I, 358.
Kranken- und Kleinkinderfürsorge. I, 487.
Kranken- und Pensionskasse. Bd. I, 284.
Krankentransportwesen im Kriege. I, 505.
Krankenwagen, Abb. Bd. I, 154.
Krankenwagen, Tarif für Einstellung. Bd. I, 344.
Krankheits-, Invaliditäts- und Sterbefälle. Bd. I, 483.
Kranlokomotiven. II, 137. 152. 163. 518.
Krauß'sche Drehgestell. Bd. I, 130. II, 184.
Krautheim, G., Gußstahlwerk, Chemnitz-Altendorf. Bd. II, 369.
Krefelder Stahlwerk A.-G., Krefeld. Bd. II, 573.
Kreuzschwelle, Abb. Bd. I, 63.
Kreuzungen. Bd. I, 73 ff. Bd. II, 268. 364 ff. 434. 435. 558.
Kreuzungsbahnhöfe. Bd. I, 86. 87.
Kreuzungsweiche, Abb. I, 75. 80. II, 509.
Kriegsbetrieb der Eisenbahnen. Bd. I, 502.
Kriegsfahrzeuge. Bd. II, 298.
Kriegsmaterial, Beförderung. Bd. I, 25.
Krümmungswiderstand. Bd. I, 190. 232.
Krupp, Friedr., A.-G., Essen-Ruhr. Bd. II, 426—429.
Krupp'sche Kupplung, Abb. Bd. I, 210.
Kühlanlagen auf Bahnhöfen. Bd. II, 591.
Kühlungseinrichtungen in Eisenbahnwagen. Bd. I, 170. Bd. II, 225. 230. 233. 243. 254. 272. 280. 294. 305. 592.
Kugellager für Drehscheiben, Hebezeuge, Personenwagen, Schiebebühnen, Transmissionen, Werkzeugmaschinen. Bd. II, 325.
Kugelmühlen. Bd. II, 646.
Kugelstahl. Bd. II, 573.
Kuhr, Friedr., Schloßfabrik, Scherfede i. W. Bd. II, 353.
Kunstleder Wandbekleidung. Bd. II, 351.
Kupferbleche und Rohre. II, 550. 565. 566. 566.
Kupferbleche und Rohre. II, 550. 563. 566. 569.
Kupferdichtungen für Lokomotiven. Bd. II, 554. 578.
Kupferseile für Blitzableiter. Bd. II, 538.
Kuppelachsen, Bauart Gölsdorf. Bd. I, 130.
Kupplungen. Bd. I, 145. 205—212. Bd. II, 252. 421. 429.
Kupplungen der Fahrzeuge, Vorschriften. Bd. I, 212.
Kupplungsschläuche, Abb. Bd. I, 202.
Kurbelstellwerke. Bd. I, 113. Bd. II, 537.
Kurbelwellen. Bd. II, 573.
Kursbücher. Bd. I, 298. 299. 302.
Kurswagen. Bd. I, 319.
Kurvensupports für Räderdrehbänke. Bd. II, 580.
Kutschenlack. Bd. II, 627.
Kuttruff, Hebegeschirre. Bd. I, 280.

Lacke und Lackfarben. Bd. II, 622. 623. 625. 627. 628.
Ladebühnen. Bd. I, 93.
Ladefähigkeit. Bd. I, 31.
Ladefristen. Bd. I, 424. 428.

Ladegewicht der Güterwagen. Bd. I, 165. 417.
Ladekräne. Bd. II, 72. 177. 198. 445. 540. 541. 543.
Lademaße. Bd. II, 365. 537. 553. 558.
Ladestationen der Akkumulator-Triebwagen. Bd. I, 187.
Ladevorschriften für Stückgüter. Bd. I, 406.
Länge der Frachtgüter. Bd. I, 390.
Längenentwicklung der deutschen Bahnen. Bd. I, 27. 32.
Lage der Güterzüge. Bd. I, 313. 314.
Lagerplätze und -Häuser. Bd. II, 68.
Lagermetall Glyco. Bd. II, 588.
Lagerschweißmetalle. Bd. II, 383.
Landeseisenbahnrat. Bd. I, 27. 399. 469. 470.
Landungsbrücken zur Überladung der Güter in Schiffe. Bd. II, 477.
Landwirtschaftliche Arbeiter, Fahrpreisermäßigung. Bd. I, 345.
Langhans, Rudolf & Co., Dauerglühkörperfabrik, Berlin. Bd. II, 597.
Langschwellenoberbau. Bd. I, 62.
Laschen. Bd. I, 64. 65. 66. Bd. II, 387. 421. 432. 443. 453.
Laschen- und Unterlagsplatten Bd. II, 421.
Lastmagnete. Bd. II, 543. 544.
Laternen aller Art. Bd. II, 354—357. 506.
Lauffristen für Güterwagen. Bd. I, 428.
Laufkatze. Bd. II, 540. 542.
Laufkräne. Bd. I, 279. II, 540. 541. 543. 544.
Laufschienen und Zahnstangen. Bd. I, 234.
Laufwerkuntersuchung. Bd. I, 272.
Laufwiderstand eines D-Zuges. Bd. I, 232.
Lazarettzüge im Kriege. Bd. I, 506.
Le Chatelier-Dampf-Bremse. Bd. I, 194.
Leibstuhl. Bd. I, 153.
Leichen, Beförderung. Bd. I, 350.
Leipzig, Hauptbahnhof. Bd. I, 84.
Leipzig-Engelsdorf, Hauptwerkstätte, Abb. Bd. I, 276. 277.
Leistungen der Eisenbahnbetriebskrankenkassen. Bd. I, 483.
Leistungen der Eisenbahnen. Bd. I, 31. 501. 502.
Leistungen der Lokomotiven. Bd. I, 232.
Leitungsanlage der elektrischen Vorortbahn Blankennese-Ohlsdorf. Bd. I, 218. 219.
Leitungsdrähte. Bd. II, 538.
Leitungsuntersuchungswagen. Bd. II, 633.
Leitungsvorschriften für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 399. 400. 408.
Lenkachsen. Bd. I, 148. 166.
Lentz'sche Ventilsteuerung. Bd. I, 132. Bd. II, 169. 170.
Lethmather Eisengießerei und Maschinenfabrik Schütte, Meyer & Co., G. m. b. H., Letmathe. Bd. II, 380.
Leuchtfeuerapparate. Bd. II, 607.
Lichtmaste, schattenfreie für elektrische Bogenlampen. Bd. II, 294.
Lieferfrist für Frachtgut. Bd. I, 433. 436.
Lieferfrist für Reisegepäck. Bd. I, 372.
Lieferungsbedingungen, Betriebsmaterialien. Bd. I, 286.
Lindner, Gottfried, A.-G., Ammendorf bei Halle a. S. Bd. II, 287. 288.
Linienführung. Bd. I, 37. 43.
Linienkommandantur. Bd. I, 505.
Link, Eduard, Maschinenfabrik, Bochum. Bd. II, 553.
Linoleumwerke, Rheinische, Bedburg. Bd. II, 345.
Locher, Anordnung der Zahnstange. Bd. I, 234. 235.
Lochmaschinen. Bd. II, 424. 425. 587.
Löhne der Hilfsbeamten und Arbeiter. Bd. I, 479.
Lösch- und Ladeeinrichtungen in Häfen. Bd. II, 72. 177. 198. 445. 540—542.
Loewe, Ludwig, & Co. A.-G., Berlin. Bd. II, 551. 552.
Lohn- und Gehaltslisten. Bd. II, 16.
Lokalbahn, elektrische Bd. I, 228. 229. 230. 231.
Lokalbahnen. Bd. I, 27.
Lokomotivachsen. Bd. I, 128—130. Bd. II, 364 ff.
Lokomotiv-Armaturen. Bd. II, 322—342.
Lokomotivbarrenrahmen. Bd. I, 128. II, 187. 429.
Lokomotivbekohlungsanlagen. Bd. I, 294 ff. Bd. II, 177. 540—545.
Lokomotivbesetzung. Bd. I, 322. 323.
Lokomotive 1 C. 1, elektrische, Abb. Bd. I, 227.
Lokomotiven. Bd. I, 122—144. 236. II, 134—192.
Lokomotiven, elektrische. Bd. I, 220. 221. 222—224. Bd. II, 83. 133 ff. 631 ff.
Lokomotiven, feuerlose. II, 137. 152. 160. 169. 172. 176. 188.
Lokomotiven mit Gleichstrom, Abb. Bd. II, 191.
Lokomotiven, Hauptausbesserung. Bd. I, 266. 270—272.
Lokomotiven, Heimatswerkstätte. Bd. I, 323.
Lokomotiven, Kesselstein, Schlamm. Bd. I, 267.
Lokomotiven, kurvenbewegliche. Bd. II, 137. 146. 156. 171. 190.
Lokomotiven, Leistungen. Bd. I, 232, 233, 304.
Lokomotiven- und Wagen-Modelle, Abb. Bd. II, 91.
Lokomotiven, nachschiebende. Bd. I, 333.
Lokomotiven mit Ölfeuerung. Bd. II, 176. 177.
Lokomotiven, Reibungszugkraft. Bd. I, 233.
Lokomotiven, Reinigung. Bd. I, 267.
Lokomotiven, Wartung und Unterhaltung. Bd. I, 265.
Lokomotiven, Zahnrad-. I, 142—144. 235. Bd. II 136. 163. 171. 185.
Lokomotivdrehscheibe, Abb. Bd. I, 77. Bd. II, 198. 270. 298. 427. 485. 505 509 f. 528. 540 f. 559.
Lokomotivfabrik Krauß & Comp. A.-G., München und Linz a. D. Bd. II, 182—185.
Lokomotiv- und Maschinenfabrik J. A Maffei, München. Bd. II, 186—189.
Lokomotivfeuerbuchsen, kupferne. Bd. II, 550. 563. 566. 569.
Lokomotivfeuerung. Bd. I, 285. 286.
Lokomotivführer. Bd. I, 265. 266. 267. 328.
Lokomotivgeschwindigkeitsmesser. Bd. II, 324. 338.
Lokomotivhebekräne. Bd. II, 164. 198. 518. 540. 541.
Lokomotivheimatsstationen. Bd. I, 323.
Lokomotivheizer. Bd. I, 265. 267.
Lokomotiv-Injektor. Bd. II, 340.
Lokomotivkessel. Bd. I, 124. 125. 126. 271. 272; nahtlose. Bd. II, 373.
Lokomotivkraft. Bd. I, 322.
Lokomotivpersonal. Bd. I, 475.
Lokomotivräder-Drehbänke. Bd. II, 579.
Lokomotivrahmen. Bd. I, 127. Bd. II, 378. 387. 420. 421.
Lokomotivschuppen. Bd. I, 81. 96. 97.
Lokomotivsteuerungen, Abb. Bd. I, 131. 132. 133.
Lokomotivteile. Bd. II, 86. 361. 401. 424. 425. 429. 434. 435. 441.
Lokomotiv-Triebwerk. Bd. I, 130. 131.
Lokomotivturnus. Bd. I, 324.
Lokomotivwerkstätte Tempelhof, Abb. Bd. I, 277.
Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Kneuttingen i. Lothr. Bd. II, 437—439.
Lüderitzbucht-Keetmanshop, Eisenbahn. Bd. II, 122.
Lüders, W., Eisen- und Kunstgießerei, Wernigerode. Bd. II, 383.
Ludwigsbahn, Nürnberg nach Fürth. Bd. I, 15. 16.
Ludwigshafen, Umschlagseinrichtungen. Bd. II, 71.
Lüftungseinrichtungen. Bd. I, 161. II, 355.
Luftdruckbremsen der Fahrzeuge. Bd. I, 194. 196—203. 220. 266. II, 310. 312—319.
Luftdruckhammer, Abb. Bd. I, 281. Bd. II 189. 572. 577.
Luftpumpen. Bd. II, 135. 160. 485. 522.
Luftreiniger an Fahrzeugen. Bd. I, 202
Luftsaugebremsen an Fahrzeugen. Bd. I, 195. 196. 203. Bd. II, 320. 321. 362.
Luftzugmesser. Bd. II, 339.
Lukenschluß. Bd. I, 404.
Lungenheilstätten der Pensionskasse. Bd. I, 483.
Luxuspferdewagen. Bd. II, 217—219.
Luxuszüge. Bd. I, 357. 358.

Magazine. Bd. I, 288.
Main-Neckarbahn. Bd. I, 32. Bd. II, 39.
Malletlokomotiven. II, 137. 144. 145. 175.
Mammutpumpen. Bd. II, 137.
Manengubabahn in Kamerun, Abb. Bd. II, 116.
Mannesmann, A., Remscheid. Bd. II, 342.
Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. Bd. II, 358. 359.
Mannheim-Ludwigshafen-Rheinau. Bd. II, 67. 71.
Manometer für Lokomotiven. Bd. II, 337. 339.
Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft, Eisleben. Bd. II, 566.
Marcotty, Franz, Schöneberg-Berlin. Bd. II, 326.
Marcotty'sche Rauchverbrennungseinrichtung. Bd. I, 125. Bd. II, 326.
Maschine für Zuckerindutsrie. Bd. II, 150.
Maschinenämter. Bd. I, 29. 275.
Maschinenbauanstalt Humboldt, Cöln-Kalk. Bd. II, 174—178.
Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Beck & Henkel, Cassel. Bd. II, 541.
Maschinenbau - Gesellschaft, Karlsruhe. Bd. II, 173.
Maschinenfabrik Augsburg - Nürnberg. Bd. II, 194—200.
Maschinenfabrik Bruchsal, A.-G. vormals Schnabel & Henning. Bd. II, 533. 534.
Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund. Bd. II, 558—562.
Maschinenfabrik, Deutsche, A.-G., Duisburg. Bd. II, 543. 544.
Maschinenfabrik Eßlingen. Bd. II, 163. 164.
Maschinen- und Waggonfabrik Gebr. Ermert, Betzdorf a. Sieg. Bd. II, 269. 270.
Maschinenfabriken vorm. Gebr. Guttsmann und Breslauer Metallgießerei A.-G., Breslau III. Bd. II, 368.
Materialien. Bd. I, 92. 285.
Mayer & Schmidt, Offenbach. Bd. II, 582—585.
Mecklenburgische Staatseisenbahnen. Bd. I, 470.
Melaun, Franz, Maschinenfabrik, Berlin. Bd. II, 366. 367.
Melaun'sche Stoßanordnung, Abb. Bd. I, 66. Bd. II, 367.
Meßgeräte für Landmesser. Bd. II, 639.
Messingbleche. Bd. II, 550. 566.
Metallbremsschläuche. Bd. II, 363.
Metallfadenlampen. Bd. II, 604. 613.
Metallguß. Bd. II, 383.
Metallheizschläuche. Bd. II, 363.

Metallsalzimprägnierung. Bd. II, 474.
Metallschlauchfabrik, Pforzheim. II, 363.
Mietwohnungen. Bd. I, 482.
Milchglastransparente. Bd. II, 497.
Milchwagen, Abb. Bd. I, 170.
Militär, Beförderung. Bd. I, 25.
Militär- und Zivilanwärter. Bd. I, 478.
Militäreisenbahnbehörden. Bd. I, 504. 505.
Militärfahrplan. Bd. I, 505.
Militärische Transporte. Bd. I, 503. 504.
Militärisches Eisenbahnwesen. Bd. I, 504.
Militärtarif. Bd. I, 504.
Mineralölwerk Franz Sander, Hamburg I. Bd. II, 628.
Ministerialinstanz im Verwaltungskörper. Bd. I, 460.
Ministerium in Baden. Bd. I, 470.
Ministerium in Bayern. Bd. I, 33.
Ministerium in Mecklenburg-Schwerin. Bd. I, 470.
Ministerium in Oldenburg. Bd. I, 470.
Ministerium in Preußen. Bd. I, 468.
Ministerium in Sachsen. Bd. I, 469.
Ministerium in Württemberg. Bd. I, 470.
Mischgasbeleuchtung. Bd. I, 162. Bd. II, 600 ff.
Mitteldeutscher Tarifverband. Bd. I, 20.
Mittellandbahn in Kamerun. Bd. II, 116.
Mittelpufferkupplungen. Bd. I, 209. 210. Bd. II, 252.
Mix & Genest, A.-G., Berlin-Schöneberg. Bd. II, 525—527.
Mkweoholz. Bd. II, 474.
Moffet-Patent-Rollenlager für Akkumulatorenwagen. Bd. II, 343.
Monatliche Einnahmen und Ausgaben. Bd. II, 13.
Monatskarten. Bd. I, 344. 363.
Mont Cenis, Übergang früher und jetzt. Bd. I, 240.
Mosaikplatten-Fabrik Deutsch - Lissa, Deutsch-Lissa. Bd. II, 508.
Moselbahn zwischen Pünderich und Cochem. Bd. I, 41.
Motordraisinen. Bd. II, 640. 641.
Motorsirenen. Bd. II, 526.
Motorwagen. Bd. I, 34. Vergl. 181 ff. 213 ff. Bd. II, 193 ff. 631 ff.
Müller, Otto, A.-G., Berlin. Bd. II, 598. 599.
München, Hauptbahnhof. Bd. I, 84.
München, Hauptwerkstätte, Abb. Bd. I, 280.
Münchener Lokalbahn, A.-G. Bd. I, 230.
Mulaholz. Bd. II, 474.
Murggebiet, Abb. Bd. I, 227.
Murnau-Oberammergaubahn. Bd. I, 230.
Museen, Eisenbahn-, Deutsche. II, 84 ff.
Muttern. Bd. II, 421. 548. 567. 575.
Mutterstationskassen. Bd. II, 17.

Nachnahmen auf Frachtgut. Bd. I, 434.
Nachschiebelokomotiven. Bd. I, 333.
Nachwägung des Reisegepäcks. Bd. I, 372.
Nachweisung der Einnahmen und Ausgaben. Bd. II, 13.
Nachweisung der extraordinären Geldbedürfnisse. Bd. II, 11.
Nebelsignale. Bd. II, 607.
Nebenbahnen. Bd. I, 24. 27. 72.
Nebenschlußmotoren. Bd. I, 184.
Nebenwerkstätten. Bd. I, 274.
Neuerungen auf technischem Gebiet. Bd. I, 34.
Neuordnung der preußischen Eisenbahnverwaltung. Bd. I, 470.
Nickelstahl. Bd. II, 449.
Nickelstahl-Kompensationspendel. Bd. II, 642.
Niederdruckheizung in Zügen. Bd. I, 159. Bd. II, 600 ff. 614 ff.
Niederschlesisch - Märkische Eisenbahn. Bd. I, 18. 21.
Niederspannung. Bd. I, 220.
Niederspannungskabel. Bd. II, 530.
Nieten aller Art. Bd. II, 421. 548. 575.
Nivellierinstrumente. Bd. II, 639.
Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik, G. m. b. H., Bremen. Bd. II, 343.
Norddeutscher Tarifverband. Bd. I, 20.
Normalbuchungsformular. Bd. I, 476. Bd. II, 5. 20. 22.
Notbremseinrichtungen, Abb. Bd. I, 202. Bd. II, 309 ff. 355 ff.
Notlampen. Bd. II, 357.
Nürnberg, Wohnhauskolonie. Bd. I, 487.
Nürnberger Abziehbilder-Fabrik, Nürnberg. Bd. II, 643. 644.

Oberbau, der Bahnen. Bd. I, 31. 58. 60. 70—72. 234. Bd. II, 125.
Oberbauarten. Bd. II, 80.
Oberbaukonstruktionen. Bd. II, 452. 453.
Oberbaumaterialien. Bd. II, 249. 364—459.
Oberbauteile. Bd. I, 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. Bd. II, 364—459.
Oberlichtaufbau, Abb. Bd. I, 150.
Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-A.-G., Gleiwitz. Bd. II, 430—432.
Öfen. Bd. II, 160. 355. 511. 521.
Öle aller Art. Bd. I, 286. II, 618—620. 626. 628.
Ölfeuerung. Bd. II, 469.
Ölgasanstalten. Bd. II, 330. 591. 603. 610.
Ölgasbeleuchtung. Bd. I, 162.
Oesterreiche Tunnelbaumethode. Bd. I, 55.
Ofenheizung der Post- und Gepäckwagen. Bd. I, 159.
Offenburg, Betriebswerkstätte, Abb. Bd. I, 279. 280.
Oranienburg, Versuchsbahn. Bd. II, 76 ff.
Ordinarium des Eisenbahnetats. Bd. II, 9.
Ordnungsplan nach Zugnummern. Bd. I, 316.
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel A.-G., Berlin SW. 61. Bd. II, Lokomotiven 144—146. Wagen 267—268.
Organisation der Bahnverwaltung. Bd. I, 454. 455. 457.
Organisation, militärische des Eisenbahnwesens. Bd. I, 504.
Ortswagen der Güterzüge. Bd. I, 95. 405.
Otavibahn in Südwestafrika. Bd. II, 121.

Paketpostbeförderung. Bd. I, 500.
Papierbilletdruckmaschinen. Bd. II, 487.
Paraffine. Bd. II, 619.
Patina- und Spritzlackfarben. Bd. II, 626.
Paulus, Heinrich, Spezialfabrik für Eisenkonstruktionen, Aachen. Bd. II, 365.
Pechelbronn, Erzeugungsstelle für Schmieröl. Bd. I, 286.
Pegamoid, Wand- und Deckenbekleidung. Bd. II, 352.
Pendel- oder Segment-Drehscheibe. Bd. I, 78.
Pendeluhren. Bd. II, 642.
Pensionen. Bd. I, 31. 484. 485.
Permanentfarben. Bd. II, 624.
Personal der Eisenbahnen. Bd. I, 466 ff.
Personenbeförderung. Bd. I, 81. 339. 340. 353. 357.
Personendurchgangsverkehr. Bd. I, 321.
Personentarife. Bd. I, 338. 340. 341. 342. 346. 349.
Personenwagen. Bd. I, 145—164. 268. 273. 344. Bd. II, 105 ff. 193 ff.
Personenwagen, innere Ausstattung. Bd. I, 152 ff. Bd. II, 345 ff.
Personenzüge. I, 310 ff. 340. 357. 379.
Personenzugfahrplan. Bd. I, 301. 306. 307. 310. 314.
Petroleum. Bd. I, 286. Bd. II, 73.
Petroleumbeleuchtung. Bd. I, 99. 161 ff. Bd. II, 595. 598. 612.
Pfandrecht an dem Frachtgut. Bd. I, 434.
Pferdewagen. Bd. I, 170. Bd. II, 219.
Phönix-Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Hoerde i. W. Bd. II, 433—436.
Pielock, E., Ingenieur, Berlin W. 20. Bd. II, 327.
Pintsch, Julius, A.-G., Berlin. Bd. II, 600 bis 609. Bauart Pintsch Bd. I, 162.
Pintsch-Grob'sche Stromerzeuger. Bd. I, 164.
Pläne für die Benutzung und Zusammenstellung der Güterzüge. Bd. I, 407.
Plattenbelag. Bd. II, 508.
Plattformen bei Durchgangswagen. Bd. I, 150.
Plattformwagen. Bd. I, 175. Bd. II, 206. 266. 272. 282. 429.
Platzkarten. Bd. I, 341. 355.
Plochingen, Entseuchungsanlage. Bd. I, 269. 270.
Plüschbezüge für Polsterwagen. Bd. II, 345. 347.
Podokarpus-Holz. Bd. II, 474.
Politik, Eisenbahn-. Bd. I, 438.
Polizeiliche Strafgewalt. Bd. I, 449.
Polizeiliche Verordnungen für Feuergefährliches. Bd. I, 288. Für Kleinbahnen. Bd. II, 100.
Polsterstoffe. Bd. II, 345. 347.
Porphyr, Bettungsstoff. Bd. I, 59.
Posamente. Bd. I, 153. Bd. II, 345 ff.
Post, Leistungen der Eisenbahnen. Bd. I, 501.
Postbahnhöfe. Bd. I, 93.
Postbeförderung. Bd. I, 311. 312. 500. 501.
Post- und Telegraphenwesen. Bd. I, 498. 499. 500.
Postwagen. Bd. I, 158. 162. Bd. II, 109. 203—237. 242—244. 273—276.
Potsdam, Hauptwerkstätte. Bd. I, 268. 269.
Prellböcke. Bd. I, 264. Bd. II, 381. 382. 427. 509. 510. 558.
Preßgas-Glühkörper. Bd. II, 613.
Preßluftsandstreuer. Bd. II, 145. 330.
Preßluftwerkzeuge. Bd. II, 522.
Preßteile für Fahrzeuge. Bd. II, 150. 387. 390 ff. 429.
Preußisch-hessische Bahn-Betriebsgemeinschaft. Bd. I, 29.
Privatanschlüsse für den Güterverkehr. Bd. I, 408.
Privatbahn- oder Staatsbahnbetrieb. Bd. I, 21.
Privatbahnen. Bd. I, 349. 470. II, 23 ff.
Probefahrt. Bd. I, 272. 273.
Profileisen aller Art. Bd. II, 350. 439. 443. 521.
Prüfung der Buchungen. Bd. II, 8.
Prüfung des Eisenbahnpersonals. Bd. I, 477.
Prüfung der Lokomotivkessel. Bd. I, 271. 272.
Prüfung der Oberbauteile. Bd. I, 262. Bd. II, 79 ff.
Prüfung der Personenfahrkarten. Bd. I, 354.
Prüfung der Rechnungsbelege. Bd. II, 15.
Prüfung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebes. Bd. I, 225.
Puffer. Bd. I, 145. 205. Bd. II, 360. 361.
Pulsometer. Bd. II, 362.
Pumpen. Bd. I, 98. Bd. II, 137. 138. 158. 168. 173. 174. 363. 498. 522.
Punktierapparate. Bd. II, 642.
Pyrometer für Heißdampflokomotiven. Bd. II, 341.

Quarzit, Bettungsstoff. Bd. I, 59.
Querprofil eines Tunnels. Bd. I, 52. 53.
Querschwelle, hölzerne. Bd. II, 466.
Querschwellenoberbau, überwiegend verwendet. Bd. I, 62.

Raddruck. Bd. I, 70. 146. 166.
Radlenker. Bd. I, 73. 74. II, 414. 421. 427.
Radreifen-Drehbänke. Bd. II, 579.
Radsätze. Bd. II, 136. 152. 249. 372. 373. 393. 398. 407. 411. 419. 420. 422. 423. 428. 429. 432. 434—436. 444. 453. 454.
Radstand. Bd. I, 146. 166.
Radtasterkabel. Bd. II, 538.
Räderdrehbänke. Bd. I, 282. Bd. II, 370. 422. 559—561. 571. 579. 580.
Räderpresse. Bd. I, 281.
Räderwerkstätte Augsburg. Bd. I, 278. 279.
Rahmengestell der Lokomotiven, Abb. Bd. I, 127. 128.
Rampen. Bd. I, 94.
Rangieranlage. Bd. I, 95. II, 509. f. 517.
Rangiergleisgruppe, Abb. Bd. I, 94.
Rangierwinden. Bd. II, 164. 509. 517. 540.
Rauchabsaugungsanlage, Abb. Bd. I, 276.
Rauchfänge in Lokomotivschuppen. Bd. I, 96. Bd. II, 365.
Rauchröhrenüberhitzer, Schmidt. Bd. I. 125. Bd. II, vergl. auch 133 ff. 332.
Rauchverbrennungseinrichtung, Bauart Marcotty. Bd. II, 326.
Rawie, A., Osnabrück-Schinckel. Bd. II, 381. 382.
Rechenmaschinen. Bd. I, 466.
Rechnungslegung. Bd. I, 19. 410. 411. Bd. II, 12 ff.
Rechnungs-, Etats-, Kassenwesen. Bd. II, 5 ff.
Rechte des Reisenden. Bd. I, 354.
Regeneratorfeuerung. Bd. II, 602.
Regensburg, Betriebswerkstätte. I, 279.
Registraturdienst. Bd. I, 464 ff.
Reibung. Bd. I, 233.
Reibungs- und Zahnradbahnen. Bd. I, 233. 236. 237. 239. Bd. II, 406 ff.
Reibungsbremsen. Bd. I, 193.
Reibungskraft. Bd. I, 232. 233.
Reibungs-Puffer- und Zugvorrichtungen. Bd. I, 319.
Reichsamt für die Verwaltung. Bd. I, 24. 468.
Reichseisenbahnamt. Bd. I, 25. 440.
Reichseisenbahngesetz. Bd. I, 25.
Reichsgesetz, Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei Viehbeförderung. Bd. I, 269.
Reichskursbuch. Bd. I, 298.
Reichspostwagen. Bd. I, 499.
Reichstelegraphenverwaltung. Bd. I, 498.
Reichsverfassung, Eisenbahnrecht. I, 439.
Reinecker, J. E., Werkzeug- und Werkzeugmaschinenfabrik, Chemnitz-Gablenz. Bd. II, 556.
Reinigung. Bd. I, 92. 267. 268. 320. 321.
Reisebureaus. Bd. I, 364.
Reisegepäck. Bd. I, 368 ff. 380.
Reisegepäck, Hunde. Bd. I, 379.
Reisegeschwindigkeit. Bd. I, 306. II, 46.
Reiseunternehmer. Bd. I, 349. 364.
Reißzeuge. Bd. II, 639. 642.
Rentabilität der Eisenbahnen. Bd. II, 34.
Rentabilitätsberechnung. Bd. II, 8.
Reservefonds der Eisenbahnen . Bd. II, 35. 36. 37.
Retorten. Bd. II, 574.
Retortenöfen. Bd. II, 602.
Rettungskästen. Bd. I, 284. 484.
Rettungswagen. Bd. I, 274.
Revisionsbureaus. Bd. II, 14.
Revolverbänke. Bd. II, 546 ff.
Rheinbrücke bei Mainz. Bd. I, 51.
Rheiner Maschinenfabrik Windhoff & Comp., G. m. b. H., Rheine i. W. Bd. II. 517—518.
Rheinhäfen, Verkehr. Bd. II, 67.
Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf. Bd. II, 370—373.
Rheinische Stahlwerke A.-G., Duisburg-Meiderich. Bd. II, 419—421.
Rheinuferbahnen. Bd. I, 228.
Rhenania-Glühlicht-Compagnie, G. m. b. H., Cöln. Bd. II, 611.
Richtpressen. Bd. II, 424. 425.
Richtungstarife. Bd. I, 392.
Riedinger, L. A., Maschinenfabrik, Augsburg. Bd. II, 591. 592.
Riefler, Clem., Nesselwang. Bd. II, 642.
Riegelwerke. Bd. I, 111. 113.
Riggenbach, System. Bd. I, 234. 235.
Rippenschwelle mit Hakenzapfenplatte. Bd. I, 68. 69. Bd. II, 452.
Röckl'sche Formel. Bd. I, 232, 304.
Röhren. Bd. II, 358. 359. 371—373. 378. 384. 407. 432. 436. 454. 574.
Röhrenkessel, Bauart Henschel. Bd. II, 151. Vergl. Bd. I, 134 ff.
Roepke'scher Apparat. Bd. I, 268.
Rohde & Dörrenberg, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel. Bd. II, 563.
Rohrbruchventil, System Seidel. Bd. II, 337.
Rohrleitungen aller Art. Bd. II, 135. 511.
Rohrpreßwerk. Bd. II, 573.
Rohstofftarif. Bd. I, 396.
Rollböcke. Bd. I, 180. Bd. II, 103. 163. 164. 221. 222. 237. 280. 298. 540.
Rollenfahrkarten. Bd. I, 365. Bd II, 480.
Rollenlager, Patent Moffet. Bd. II, 343.
Rollgrenze der Räder beim Bremsen. Bd. I, 191.
Rollwagen zum Transport von Fahrzeugen. Bd. II, 280.
Rombacher Hüttenwerke A.-G., Rombach i. Lothr. Bd. II, 455—459.
Rosenzweig & Baumann, Kassel, Vitralinfarben. Bd. II, 345.
Rostschutzfarben - Antipluvial. II, 623.
Roststab, Ventilations-Gitterträger. Bd. II, 555.
Rotgußlager. Bd. II, 380.
Ruberoid-Gesellschaft m. b. H., Hamburg. Bd. II, 499—503.
Ruberoiddächer. Bd. I, 92. 93. II, 499.
Rückfahrkarten. Bd. I, 33. 341. 342. 360.
Rücksendung von Güterwagen. I, 428.
Rüping'sches Teerölverfahren. Bd. I, 259. Bd. II, 472. 473.
Rütgerswerke A.-G., Berlin. Bd. II, 463—465.
Ruhe- und Dienstzeiten der Bahnbediensteten. Bd. I, 474.
Ruhetage im Lokomotivdienst. Bd. I, 324.
Rundkopfschiene. Bd. II, 452.
Rundreisekarten. Bd. I, 341.
Rundschleifmaschinen. Bd. I, 282. Bd. II, 551. 557. 579. 583.
Ruth, Gustav, Chemische Fabrik, Wandsbek-Hamburg. Bd. II, 629. 630.

Sachbeschädigungen im Bahnbetrieb. Bd. I, 451.
Sachliche Gliederung des Bahndienstes. Bd. I, 454.
Sachsenberg, Gebr., A.-G., Roßlau. Bd. II, 646.
Sächsische Gußstahlfabrik, Döhlen bei Dresden. Bd. II, 404. 405.
Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz, Sa. Bd. II, 155—158.
Sächsische Waggonfabrik A.-G., Werdau i. Sa. Bd. II, 299—300.
Säulen für Bahnhofshallen. Bd. II, 521.
Salonwagen. Bd. I, 154. Bd. II, 193 ff.
Salonwagen, Tarif für Einstellung. Bd. I, 344.
Samariterdienst. Bd. I, 274.
Sanaga-Brücke in Kamerun Bd. II, 117. 449.
Sandstreuer beim Bremsen. Bd. I, 204. Bd. II, 145. 310. 316. 330.
Sandstrahlgebläse zur Ausführung von Reinigungsarbeiten. Bd. II, 547.
Sandtrockenöfen. Bd. II, 336.
Saxionalampen. Bd. II, 598.
Saxoniamast. Bd. II, 507.
Schablonensupporte für Räder und Reifenbänke. Bd. II, 559. 560.
Schadenersatz. Bd. I, 287.
Schäfer, Otto, Cöln-Lindenthal., Waggon-Glühkörper. Bd. II, 611.
Schäffer & Budenberg G. m. b. H., Magdeburg-Buckau. Bd. II, 339.
Schalterschränke für Fahrkarten. Bd. I, 365. Bd. II, 480 ff.
Schaltungsschema der elektrischen Beleuchtungseinrichtung eines Eisenbahnwagens. Bd. II, 496.
Schaltung, Lade-, der Akkumulator-Triebwagen, Abb. Bd. I, 186.
Scharfenbergs Mittelpufferkupplung. Bd. I, 210. Bd. II, 252.
Scheidt & Bachmann, Eisenbahnsignalbauanstalt und Eisengießerei, M.-Gladbach. Bd. II, 537.
Schichau, F., Maschinen- und Lokomotivfabrik, Elbing in Westpreußen. Bd. II, 161. 162.
Schiebebühnen. Bd. I, 78. 79. 275. 279. Bd. II, 160. 163. 178. 411. 427. 485. 509. 510. 517. 518. 540. 541. 544. 559.
Schieben der Züge. Bd. I, 333.
Schieberkastendichtungen. Bd. II, 578.
Schiebetürschlösser. Bd. II, 349. 353.
Schiedsgericht. Bd. I, 288.
Schienen. Bd. I, 60 ff. 253 ff. II, 364 ff.
Schienenabnutzung. Bd. I, 258 ff. Bd. II, 81. 82.
Schienenauszugsvorrichtungen. Bd. II, 366. 558.
Schienenbefestigung, Abb. Bd. I, 67 ff. 256. Bd. II, 360. 365. 366. 367. 399. 452. 453. 461.
Schienen- und Schwellenbohrmaschinen. Bd. I, 258. Bd. II, 553.
Schienendurchbiegungskontakte. Bd. II, 528.
Schienenherzstücke. Bd. I, 74. II, 427. 509.
Schienennägel. Bd. II, 535. 548.
Schienensägen. Bd. II, 366. 370.
Schienenstoß. Bd. I, 64—71. 254 ff. II, 81.
Schienenstoßverbindungen, System Melaun. Bd. II, 366. 367.
Schienentragezangen. Bd. II, 553.
Schieß, Ernst, Werkzeugmaschinenfabrik, A.-G., Düsseldorf. Bd. II, 564.
Schiffahrt, Verhältnis der Eisenbahn zur. Bd. II, 61 ff.
Schiffsfahrzeuge aller Art. Bd. II, 161. 181. 188. 192. 646.
Schilder für Wagen und Bahnhöfe. Bd. II, 355. 383. 497. 511.
Schimpf, Carl, Kunstanstalt für feine Abziehbilder, Nürnberg. Bd. II, 645.
Schlafwagen. Bd. I, 153. 154. 358. II, 193 ff.
Schlafwagen, Tarif. Bd. I, 344.
Schlagprobe bei Schienen. Bd. I, 262.
Schlauchelemente für elektrische Heizkörper. Bd. II, 363.
Schleifer-Einkammerbremse. Bd. I, 199. 200. Bd. II, 310.
Schleifer-Zweikammerbremse. Bd. I, 197.
Schleifmaschinen aller Art. Bd. I, 282. Bd. II, 551. 556. 579. 582—585.
Schlüpers, August, Goch (Rheinland). Bd. II, 347.
Schmalspurfahrzeuge und Straßenbahnwagen. II, 97—109. 146. 193 ff. 631 ff.
Schmidt, Conrad Wm., Lack- und Firnisfabrik, Düsseldorf. II, 625. 626.
Schmidtsche Heißdampf - Gesellschaft m. b. H., Cassel - Wilhelmshöhe. Bd. II, 331—335.
Schmidt & Wagner, Berlin SW. 11. Bd. II. 328.
Schmiede, in Hauptwerkstätte, Abb. Bd. I, 276.

Schmiede- und Gußstücke. Bd. II, 135. 364 ff.
Schmierapparate. Bd. I, 266. II, 329. 336. 339.
Schmieröle. Bd. I, 266. 286 ff. Bd. II, 329. 618. 628.
Schmierpolster für Achsbuchsen. Bd. II, 355.
Schmierpumpen. Bd. I, 287. Bd. II, 336.
Schmierung der Fahrzeuge. Bd. I, 266. 267.
Schmirgelwaren. Bd. II, 582.
Schneepflüge, Abb. Bd. I, 249.
Schneeschutzanlagen, Abb. Bd. I, 250.
Schneider, Hugo, A.-G., Leipzig. Bd. II, 598. 599.
Schnellaufstahlbohrer. Bd. II, 563.
Schnellbahnen in Berlin. Bd. II, 46. 48.
Schnellbahnwagen, Marienfelde - Zossen, Abb. Bd. II, 208.
Schnelldrehstähle. Bd. II, 573.
Schnellzüge. Bd. I, 21. 30. 40. 157.
Schnellzugzuschlag. Bd. I, 343. 347. 361.
Schnittarife für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 393.
Schönheitsfehler bei Schienen. Bd. I, 262.
Schraffierapparate. Bd. II, 642.
Schranke, Straßen-. Bd. I, 247. 248. 249. Bd. II, 537.
Schraubdübel. Bd. I, 260. Bd. II, 461. 462.
Schrauben. Bd. II, 421. 548. 567. 575.
Schraubenklemme. Bd. II, 365. 401. 402. 403. 453.
Schraubenkupplung. Bd. I, 207. Bd. II, 360. 361.
Schraubenradreibungsbremse Schmidt. Bd. I, 193.
Schreiber, Dr. Hermann, Elberfeld. Bd. II, 345.
Schreibmaschinen. Bd. I, 463. Bd. II, 557.
Schreibwerk beim Fahrdienst. Bd. I, 337.
Schriftlicher Verkehr bei den Behörden und Dienststellen. Bd. I, 462.
Schülerkarten. Bd. I, 344. 363.
Schütte, Meyer & Comp. G. m. b. H., Eisen-, Stahl- und Metallgießerei, Letmathe i. W. Bd. II, 380.
Schüttrichter mit Speisevorrichtung. Bd. I, 295. Bd. II, 73. 545.
Schulbildung des Bahnpersonals. Bd. I, 477.
Schuldentilgung bei den Privatbahnen. Bd. II, 28.
Schuldverschreibungen für neue Privatbahnen. Bd. II, 24.
Schulze, F. F. A., Berlin, Metallwarenfabrik. Bd. II, 354—357.
Schulze & Wehrmann, Elberfeld, Emaillierwerk. Bd. II, 497.
Schutz der Eisenbahn und ihres Betriebes. Bd. I, 448.
Schutz gegen das Reißen der Schwellen. Bd. II, 468.
Schutzabteil oder Schutzwagen. Bd. I, 315.
Schutzkleider für Bahnbedienstete. Bd. I, 487.
Schutzstreifen, Waldbrände, Abb. Bd. I, 251.
Schutzvorrichtungen, Werkstätten. I, 284.
Schutzvorrichtungen für den Bahnkörper. Bd. I, 45.
Schwachstromtechnik. Bd. II, 525.
Schwarz, Louis & Comp., Hemelingen. Bd. II, 504.
Schwarzlackfabrikation. Bd. II, 626.
Schwarzwaldbahn. Bd. I, 24. 40.
Schwebebahnen. Bd. I, 242. 243. II, 199. 207.
Schwellen. Bd. I, 58 ff. 260 ff. Bd. II, 75 ff. 364 ff. 460 ff. 507.
Schwellenklammern. Bd. II, 468.
Schwellenschrauben. Bd. I, 67. 68. 260. Bd. II, 421. 548. 567. 575.
Schwinn, Adolf, Gesenkschmiederei, Homburg (Pfalz). Bd. II, 379.
Seehäfen-Ausnahmetarife. Bd. II, 74.
Seezeichen und Leuchtapparate. Bd. II, 94. 606.
Seilbahnen. Bd. I, 45. 237 ff.
Selbstentladewagen. Bd. I, 172 ff. Bd. II, 205. 206. 231. 253. 254. 258. 259. 260. 267. 268. 280. 282.
Selbstkosten des Betriebes. I, 338 ff. 387.
Selbsttätige Wagentürschlösser. Bd. II, 348. 353.
Sicherheit für Vertragserfüllung. Bd. I, 287.
Sicherheitsvorkehrungen für die Dampftechnik. Bd. II, 337.
Sicherungsanlagen siehe Signal-.
Siederohrschweißmaschinen. Bd. II, 372. 373.
Siederohrüberhitzer, Pielock. Bd. II, 327.
Siegener Eisenbahnbedarf A.-G., Siegen i. Westf. Bd. II, 281. 282.
Siemens elektrisch-pneumatische Bremse. Bd. I, 201.
Siemens & Halske, A.-G., Berlin- Nonnendamm. Bd. II, 528.
Sigibahn in Ostafrika. Bd. II, 114.
Signal- und Sicherungsanlagen. Bd. I, 100 ff. Bd. II, 87 ff. 90. 163. 319. 496. 509. 510. 525—537.
Signaldraht. Bd. II, 530. 538.
Signalfarben. Bd. II, 623. 625.
Signalordnung. Bd. I, 100.
Signal- und Weichenstellwerke, elektropneumatische. Bd. II, 319. 536.
Sikkative. Bd. II, 622 ff.
Silberstahl. Bd. II, 573.
Sirius, Metallfadenlampen. Bd. II, 604.
Sitze in den Personenwagen. Bd. I, 153.
Sitzungen bei den Bahnverwaltungsbehörden. Bd. I, 463.
Société Anonyme d'Ougrée-Marihaye, Rodingen. Bd. II, 454.
Sodalauge, Desinfektion. Bd. I, 269. 270.
Sonderstellung der Eisenbahnen. Bd. I, 449.
Sonderzüge. Bd. I, 332. 344. 357.
Sonntagskarten, Fahrpreisermäßigung. Bd. I, 346.
Soziale Fürsorge. Bd. I, 31. 480 ff.
Spachtelfarbe für Wagen. Bd. II, 624. 627.
Spannwerke bei Weichen- und Signalstellwerken. Bd. I, 107.
Sparöler für Fahrzeuge. Bd. II, 329.
Speiseleitungen, elektrische. Bd. I, 218. 219.
Speisewagen. Bd. I, 30. 154. 358. Bd. II, 193 ff.
Speisewasser - Vorwärmer und Reiniger für Lokomotiven. Bd. II, 327.
Spekolorfarben. Bd. II, 625.
Sperrigkeit der Frachtgüter. Bd. I, 389.
Spezialhartstahlguß. Bd. II, 369.
Spezialprofileisen für den Wagenbau. Bd. II, 350.
Spezial-Radsatzdrehbänke. Bd. I, 282. Bd. II, 560. 561. 564. 579 ff.
Spezial-Verbundstahl. Bd. II, 342.
Spezialwagen. Bd. I, 169 ff. II, 193 ff. 419.
Spies, Hecker & Co., Lackfabrik, Cöln. Bd. II, 624.
Spille für Rangierzwecke. Bd. II, 517 ff. 540. 541.
Spiralbohrer-Schleifmaschinen. Bd. II, 584.
Spiritusbeleuchtung für Bahnhöfe. Bd. I, 99 Bd. II, 495.
Spitzkehre bei Elm. Bd. I, 41. 42.
Sprengringeinwalzmaschine. Bd. II, 572.
Spundbohlen, System Larßen. Bd. II, 410.
Spurbreite. Bd. I, 17. Bd. II, 125.
Spurriemenschienen. Bd. II, 453.
Staatliche Beihilfen für neue Privatbahnen. Bd. II, 27.
Staatliche Überwachung der Finanzpläne der Privatbahnen. Bd. II, 26.
Staatsaufsicht. Bd. I, 444. 445.
Staatsbahnanleihen. Bd. II, 29.
Staatsbahnwagenverband. Bd. I, 33. 416.
Staatshaushalt. Bd. II, 6 ff.
Stab- und Formeisen. Bd. II, 364 ff.
Stacheldraht. Bd. II, 535.
Stadt- und Vorortbahnen von Berlin. Bd. II, 45.
Staeding & Meysel Nachfolger, Niedersedlitz bei Dresden. Bd. II, 578.
Städtebahnen. Bd. I, 43. 44.
Ständige Tarifkommission. Bd. I, 399. 340.
Staffeltarif für die Personenbeförderung. Bd. I, 339.
Staffeltarife für den Güter- und Tierverkehr, Bd. I, 392.
Stahlformguß. II, 136. 152. 380. 393 ff. 573.
Stahlwerk Oeking, A.-G., Düsseldorf. Bd. II, 424. 425.
Stahmer, C., A.-G. für Eisenbahn-, Bergbau- und Hüttenbedarf, Georgsmarienhütte. Bd. II, 536.
Stangen- und Lagerschmiergefäße. Bd. II, 329.
Stangen mit Vielstempeln. Bd. II, 549.
Stangenkonservierung. Bd. II, 471. 472.
Stanzen. Bd. II, 571.
Starklichtlampen für Petroleum. Bd. I, 99. Bd. II, 595. 598. 599. 612.
Stationen. Bd. I, 41. 88 ff. 328.
Stationsanlagen der Kolonialbahnen. Bd. II, 126.
Stationsaufsichtsbeamten. Bd. I, 328. 329.
Stations- und Empfangsgebäude. Bd. I, 88 ff. Bd. II, 174. 194. 478. 486. 489. 494. 512. 514. 516. 520.
Stationskassen. Bd. II, 17.
Stationstarife für den Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 393. 406. 409.
Stationswagen. Bd. I, 419.
Statische Angaben über Unfälle. Bd. I, 337.
Statistik über Beschaffungs- und Unterhaltungskosten. Bd. II, 78.
Statistik der Güterbewegung. Bd. I, 413.
Statistik über Krankheits-, Invaliditäts- und Sterbefälle. Bd. I, 483.
Statistik, Unterhaltung der Fahrzeuge. Bd. I, 265.
Statistische Nachrichten des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd. I, 495.
Statistisches Anlagekapital. Bd. II, 8.
Staubabsaugevorrichtungen. Bd. I, 268. Bd. II, 137. 585.
Staubfänger an Fahrzeugen mit Luftdruckbremse. Bd. I, 202.
Steel-Luftdruckbremse. Bd. I, 197.
Stehbolzen für Lokomotiven. Bd. II, 550. 563. 566. 569.
Steifkupplungen. Bd. I, 211.
Steigungen. Bd. I, 38. 232. 233.
Steilrohrdampfkessel. Bd. I, 221. II, 570.
Steinbrücken. Bd. I, 47. 48.
Steinkohlen. Bd. I, 285 ff.
Steinkohlenteeröle. Bd. I, 259 ff. 285. Bd. II, 463. 464. 467. 469. 470.
Steinle & Hartung, Quedlinburg. Bd. II, 341.
Steinschlag zur Bettung. Bd. I, 59. 264.
Steinzeugplatten. Bd. II, 508.
Stellwerke. Siehe Signal- und Sicherungswesen.
Stettiner Bahnhof, Berlin, Abb. Bd. I, 83 f.
Stettiner Maschinenbau - A. - G. Vulcan, Stettin-Bredow. Bd. II, 190—192.
Steueramtliche Behandlung der Frachtgüter. Bd. I, 412.
Stiefelknechtplatten. Bd. II, 378.
Stirling, Steilrohrdampfkessel. Bd. I, 221.
Stirnwand-Wagen, Abb. Bd. I, 152.
Stoltzdampfkessel für Triebwagen, Abb. Bd. I, 183.
Stone'sche Stromerzeuger. Bd. I, 163.
Stopfbüchsen-Packungen. Bd. II, 323. 554.
Stopfhacken. Bd. I, 258. Bd. II, 379. 553.

Stoßanordnung (Melaun). Bd. I, 66. Bd. II, 366. 367.
Stoßfanglasche. Bd. I, 66.
Stoßfest Anchor-Glühkörper. Bd. II, 613.
Stoßverbindungen (Schienen). II, 394.
Stoßvorrichtungen (Fahrzeuge). I, 145.
Strafe für fehlende oder ungültige Personenfahrkarten. Bd. I, 353. 354.
Strafgewalt der Bahnpolizeibeamten. Bd. I, 449.
Strafrechtlicher Schutz des Eisenbahnbetriebes. Bd. I, 448.
Strahlapparate. Bd. II, 362.
Straßenbahnen in Deutschland. Bd. II, 108.
Straßenbahnen mit Maschinenbetrieb, Bau- und Betriebsvorschriften. Bd. II, 98. 101.
Straßenbahnwagen siehe Wagen.
Streckenausrüstung, Berliner Hoch- und Untergrundbahn. Bd. I, 227.
Streckenblockung. Bd. I, 118—121.
Streckeneinteilung. Bd. I, 244.
Streckenfahrscheine der Reisebureaus. Bd. I, 364.
Streckenfracht für Güter und Tiere. Bd. I, 382. 383.
Strecken-Läutewerk, elektrisches, Abb. Bd. I, 104.
Streckensicherung siehe Signalanlagen.
Streckenwiderstände. Bd. I, 232. 323.
Streitigkeiten, Entschädigung. Bd. I, 288.
Strompreis. Bd. I, 225.
Strub, Zahnstange, Abb. Bd. I, 234.
Strube, Wilhelm, G. m. b. H., Magdeburg. Bd. II, 340.
Strube-Injektoren. Bd. II, 340.
Struvalit, ges. gesch. Lackanstrich. Bd. II, 627.
Struve, Gustav, Excelsior - Lackwerke, Gößnitz i. Sa. Bd. II, 627.
Stückgüter. Bd. I, 93. 403—405. 407.
Stückgutkurswagen. Bd. I, 405.
Stücklohn. Bd. I, 275. 479.
Stückpreishefte. Bd. I, 275.
Stützmauern. Bd. I, 45.
Stufenbelag, gleitsicherer. Bd. II, 350.
Stuttgart, Hauptbahnhof. Bd. I, 85.
Sucheliste für Güterwagen. Bd. I, 424.
Suckow, P., & Co., Fabrik für Maschinen, Dampfkessel und säurebeständige Armaturen, Breslau. Bd. II, 330.
Swakopmund-Windhuk, Bahnverbindung. Bd. II, 119.

Tachometer für Lokomotiven. Bd. II, 339.
Talbot, Gustav, & Co., Eisenbahnwagen-Bauanstalt, Aachen. Bd. II, 257—260.
Talbot-Flachbodenentlader. Bd. I, 172. Bd. II, 259.
Tankanlagen. Bd. II, 173.
Tarif des Berliner Vorortverkehrs. I, 30.
Tarif für Fahrräderbeförderung. Bd. I, 370.
Tarif für Hundebeförderung. Bd. I, 379.
Tarif für die Personenbeförderung. Bd. I, 338. 339.
Tarifanzeiger. Bd. I, 382. 388.
Tarifbegünstigungen. Bd. I, 377. 382. 402.
Tarifbildung. Bd. I, 338.
Tarife, Gepäck-, Güter-, Tier-. Bd. I, 19. 20. 22. 369 ff. 381 ff.
Tarifentfernung. Bd. I, 388.
Tarifkommission. Bd. I, 340. 399.
Tarifpolitik. Bd. I, 401. 402. Bd. II, 74.
Tarifreform. Bd. I, 26. 33. 342. 347.
Tarifsystem. Bd. I, 339. 385. 386.
Tarifverbände. Bd. I, 340.
Tarif- und Verkehrswesen im internationalen Verkehr. Bd. I, 497.
Tauglichkeit, körperliche des Eisenbahnpersonals. Bd. I, 477.
Technische Einheit im Eisenbahnwesen. Bd. I, 145. 440. 496.
Technische Vereinbarungen. Bd. I, 59. 145. 492.
Teeröl für Motore, Feuerung usw. Bd. I, 265 ff. 285 ff. Bd. II, 469.
Teerölträukung. Bd. I, 259 f. Bd. II, 463. 467 f. 471. 475.
Teerprodukten - Vereinigung, Deutsche, G. m. b. H., Essen a. R. Bd. II, 469. 470.
Teildeckungen des Güterwagenbedarfs bei Wagenmangel. Bd. I, 425.
Telegraphen und Telegraphendraht. Bd. II, 538.
Telegraphenstangen. Bd. II, 472. 473.
Telegraphenwesen. Bd. I, 21. 29. 498. II, 525—527.
Telephon, Benutzung. Bd. I, 462.
Telephonapparate. Bd. II, 525 f.
Telephonhäuschen. II, 486. 512. 515. 516.
Tempergießerei. Bd. II, 432.
Tender der Lokomotiven. Bd. I, 141. 142. Bd. II, 133 ff.
Teppiche. Bd. II, 345.
Terebine. Bd. II, 621—627. 629. 630.
Theodolite mit Nonienablesung. Bd. II, 639.
Thermometer. Bd. II, 339.
Thomas'scher Funkenfänger. Bd. I, 252.
Thomasstahlschienen. Bd. II, 443.
Tiefladewagen. Bd. II, 256. 290. 292.
Tierverkehr. Bd. I, 383. 387. 389.
Tilgung der Eisenbahnschulden der Staatsbahnen. Bd. II, 29. 30.
Tilgung der Schulden der Privateisenbahnen. Bd. II, 28.
Tillmann'sche Eisenbau-Aktiengesellschaft, Remscheid-Düsseldorf. Bd. II, 513. 514.
Togo-Bahnen. Bd. II, 118.
Topfwagen. II, 254. 267. 268. 287. 292.
Torfit Urinoirs. Bd. II, 504.
Torpedos. Bd. II, 143.
Träger aller Art. Bd. II, 406. 407. 439. 443. 457.
Tränkung der Hölzer mit Teeröl. Bd. I, 259 ff. Bd. II, 463—465. 467—468.
Tränkung der Holzschwellen. Bd. I, 63. 259. 260. Bd. II, 463—473. 475.
Trag- und Spiralfedern. Bd. I, 128. 148. Bd. II, 361. 393. 398.
Traglasten und Handgepäck. Bd. I, 373.
Transformatoren. Bd. I, 218.
Transmissionsanlagen. Bd. II, 505.
Transparente, aus Milchglas. Bd. II, 497.
Transportanlagen. Bd. II, 494. 539 ff.
Transportgemeinschaft. Bd. I, 431.
Transportpflicht der Eisenbahnen. Bd. I, 353. 431.
Trassieren. Bd. I, 37 ff. Bd. II, 639.
Treibgestellanordnung (Mallet-Rimrott). Bd. I, 130.
Treib- und Kuppelzapfen aus Verbundstahl. Bd. II, 342.
Trennungsbahnhöfe, Abb. Bd. I, 86.
Triebwagen. Bd. I, 181—189. Bd. II, 83. 203—230. 251. 308. 632—635.
Trockenapparate. Bd. II. 604.
Trockenbagger. Bd. I, 45. Bd. II, 646.
Trockenelemente. Bd. II, 524.
Türdrücker für Wagen. Bd. II, 383.
Türen der Wagen. Bd. I, 150.
Tunnel. Bd. I, 53. 233.
Tunnelbau. Bd. I, 52. 54. 55. 57.
Tunnellokomotiven. Bd. II, 172. 185.
Tunneluntersuchungswagen. Bd. II, 633.
Turbinen, Wasser- und Dampfbetrieb. Bd. II, 165.
Turbinen, Baurat Henschel. Bd. II, 151.
Turbodynamos. Bd. I, 221. Bd. II, 634.
Turmstationen. Bd. I, 82.

Überbrückungen. Bd. I, 40.
Überdeckung der Schwellen. Bd. I, 60.
Übereinkommen betr. Ausgabe zusammengestellter Fahrscheinhefte. Bd. I, 494.
Übereinkommen zum Betriebsreglement. Bd. I, 493.
Übereinkommen betr. gegenseitige Wagenbenutzung. Bd. I, 492.
Übereinkommen betr. Güterübergabe und -übernahme. Bd. I, 437.
Überfälle Reisender. Bd. I, 150.
Übergangsbögen bei Gleiskrümmungen, Abb. Bd. I, 72.
Übergangslaschen. Bd. II, 509. 510.
Übergangsverkehr, Wagenbeistellung. Bd. I, 319. 320.
Übergangswagen. Bd. I, 95.
Überhitzer für Dampfkessel. Bd. II, 574.
Überhitzerelement, Abb. Bd. II, 333.
Überhitzerpackungen. Bd. II, 323.
Überhöhung bei Gleiskrümmungen. Bd. I, 72.
Überhöhungsrampen. Bd. I, 72.
Überholungsgleise. Bd. I, 80. 81.
Übernachtungsgebäude. Bd. I, 480. II, 486. 512.
Überschüsse der Eisenbahnverwaltungen. Bd. II, 34.
Überseeische Hölzer. Bd. II, 474.
Übersicht über die finanziellen Ergebnisse. Bd. II, 8. 12. 36. 37.
Überwachung des Wagendienstes. Bd. I, 424.
Überwege, Bewachung. Bd. I, 246.
Überwindung der Meerengen. Bd. I, 40.
Überwindung von Steigungen. Bd. I, 233.
Uhren für Wächterkontrolle. Bd. II, 638.
Ullmann, F., Graphische Kunstanstalt, Zwickau i. Sa. Bd. II, 647.
Umgrenzung des lichten Raumes auf Kleinbahnen, Abb. Bd. II, 96.
Umkartierungstarif. Bd. I, 392.
Umladerampen und Schuppen. Bd. I, 93.
Umladestationen. Bd. I, 405.
Umschlagseinrichtungen. Bd. II, 67—71.
Umschlagstarife. Bd. II, 74. 75.
Umschlagsverkehr. Bd. II, 61. 64. 66.
Umtausch von Fahrkarten. Bd. I, 355.
Unfälle. Bd. I, 31. 284. 335. 336. 337. 450.
Unfallfürsorgegesetze. Bd. I, 451.
Unfallverhütungseinrichtungen. I, 483. 484.
Unfallversicherung. Bd. I, 451. 484.
Ungeziefer in Personenwagen. Bd. I, 268. Bd. II, 600 ff.
Union-Gießerei, Lokomotivfabrik und Maschinenbauanstalt, Königsberg i. Pr. Bd. II, 179—181.
Universal-Radial-Bohrmaschinen. II, 581.
Unpfändbarkeit der Fahrbetriebsmittel. Bd. I, 447.
Unruh & Liebig, Leipzig-Plagwitz. II, 545.
Unterbau, Abb. Bd. I, 59.
Unterbrechung der Fahrt. Bd. I, 356.
Untergestelle. Bd. I, 148. 151.
Unterhaltung und Ergänzung der baulichen Anlagen. Bd. II, 10.
Unterhaltung und Ergänzung der Fahrzeuge. Bd. I, 265—284. Bd. II, 10.
Unterhaltung des Gleises. Bd. I, 257 ff.
Unterhaltung der Güterwagen. Bd. I, 419.
Unterkunftsräume. Bd. II, 486. 512.
Unterlagsplatten. Bd. I, 68. Bd. II, 509.
Unterrichtserteilung an die Dienstanfänger. Bd. I, 478.
Unterstützungsfonds. Bd. I, 486.
Untersuchung der Fahrzeuge. I, 265 ff.
Urinieranlagen ohne Wasserspülung. Bd. II, 504.
Urlaub der Bahnbediensteten. Bd. I, 487.
Usambara-Eisenbahn in Ostafrika. Bd. II, 112.
Usambara-Hölzer. Bd. II, 474.

Vacuum Adhesine Gesellschaft Mlitz & Co., Charlottenburg. Bd. II, 329.
Vacuumapparat. Bd. I, 268. II, 134—137.
Vacuum Brake Company Limited, London-Wien. Bd. II, 320. 321.
Ventilations-Gitterträger-Roststab. Bd. II, 555.
Ventilregler für Lokomotiven. Bd. II, 328.
Ventilsteuerung Lentz. Bd. II, 169. 170.

Veranschlagung des Eisenbahnetats. Bd. II, 10.
Veranschlagung des Personalbedarfs. Bd. I, 476.
Verband der preußischen Bahnen. I, 489.
Verbandsgüterwagen, Abb. Bd. I, 167. 171.
Verbandskrankenkassen. Bd. I, 483.
Verbandsverkehr. Bd. I, 340. 380.
Verbrennungsmotore für Triebwagen. Bd. I, 189. Bd. II, 308.
Verbundstahl für gehärtete Lokomotivteile. Bd. II, 342.
Verbundwirkung bei Lokomotiven. Bd. I, 131. Bd. II, 133 ff.
Verdingung der Oberbauteile. Bd. I, 262. 263.
Verdübelung der Holzschwellen. Bd. I, 260. Bd. II, 461. 462.
Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Bd. I, 18 ff. 340. 489 ff.
Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues, Berlin. Bd. II, 466.
Vereinbarungen der deutschen Bahnen über Betrieb und Verkehr mit außerdeutschen. Bd. I, 495.
Vereinbarungen über die Leitung und Teilung des Güter- und Tierverkehrs. Bd. I, 400.
Vereinfachung des Bureaudienstes. Bd. I, 462. 466.
Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Berlin NW. 7. Bd. II, 389—392.
Vereinigte Stahlwerke A.-G., Luxemburg. Bd. II, 440—441.
Vereinigter Post- und Gepäckwagen, Abb. Bd. I, 158. Bd. II, 109. 193 ff.
Vereinsabrechnungsstelle. Bd. I, 412.
Vereinsreiseverkehr. Bd. I, 348. 494.
Vereinswagenübereinkommen. Bd. I, 415.
Verfügungsrecht über Frachtgut. Bd. I, 378. 434.
Vergütung für die Wagenbenutzung. Bd. I, 416.
Verjähren der Ansprüche aus dem Frachtvertrage. Bd. I, 436.
Verkauf alter Oberbauteile. Bd. I, 263 f.
Verkauf der Fahrkarten. Bd. I, 364.
Verkehr auf der Berliner Stadt-, Ring- und den Vorortbahnen. Bd. II, 47.
Verkehrsbeirat. Bd. I, 301.
Verkehrsentwicklung der Berliner Stadt- und Vorortbahnen. Bd. II, 45.
Verkehrsentwicklung, Rheinhäfen. II, 67.
Verkehrsinspektionen. Bd. I, 29. 454 f. 458 ff.
Verkehrsinteressenten. Bd. I, 399.
Verkehrskontrollen, Tätigkeit. Bd. I, 410.
Verkehrsleitung im Güter- und Tierverkehr. Bd. I, 399.
Verkehrsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands. Bd. I, 30.
Verkehrswert des Gutes. Bd. I, 386. 390.
Verkehrs- und Tarifwesen im internationalen Verkehr. Bd. I, 497.
Verladebrücke. Bd. II, 72. 198. 403. 451. 477. 493. 543.
Verlegen von Zugkreuzungen. Bd. I, 334.
Verletzung der Reisenden. Bd. I, 356.
Verlust von Frachtgut. Bd. I, 435.
Verlust von Reisegepäck. Bd. I 372.
Vermehrung des Güterwagenparks. Bd. I, 419.
Vermögensaufnahme. Bd. II, 6.
Veröffentlichung der Fahrpläne. Bd. I, 297.
Veröffentlichung der Güter- und Tiertarife. Bd. I, 382.
Verordnungsblatt. Bd. I, 461.
Verpackung des Gepäcks und der Güter. Bd. I, 370. 405.
Verpflegung des Eisenbahnpersonals. Bd. I, 481.
Versandbuch der Güterabfertigungen. Bd. I, 410.
Verschiebebahnhöfe, Abb. Bd. I, 81. 94. 95. 96. 321.
Verstaatlichung der deutschen Bahnen. Bd. I, 27.
Versuche mit Bettungsstoffen für den Oberbau. Bd. I, 59. Bd. II, 80.
Versuchsbahn bei Oranienburg. Bd. I, 221. Bd. II, 76—83.
Verteilungsverfügungen über Güterwagen. Bd. I, 424.
Vertikalbohrmaschine. Bd. I, 283. Bd. II, 551. 556 ff. 565. 577. 579. 582. 586.
Vertragsbedingungen. Bd. I, 286.
Vervielfältigung von Plänen und Zeichnungen. Bd. I, 463. 466. Bd. II, 647.
Verwägung der Stückgüter. Bd. I, 405.
Verwaltung der Staats- und Kleinbahnen. Bd. I, 405. Bd. II, 103.
Verwaltung der Werkstätten. Bd. I, 274. 275.
Verwaltungsbehörden der Staatsbahnen. Bd. I, 455. 456.
Verwaltungsgemeinschaften der Eisenbahnen. Bd. II, 38.
Verwaltungskosten der Privat- und Staatsbahnen. Bd. I, 33. 470.
Verwaltungsordnung. Bd. I, 453. 467.
Verwaltungsreform. Bd. I, 470.
Verwiegen der Güterwagen. Bd. I, 81. 98.
Verzinkte Eisen- und Stahldrähte. Bd. II, 530. 535. 538.
Verzögerungsgebühren für benutzte Güterwagen. Bd. I, 428.
Viadukt. I, 48. II, 194. 408. 520.
Viehbahnhöfe. Bd. I, 94.
Viehbeförderung. Bd. I, 269.
Viehgüterzüge. Bd. I, 407.
Viehwagen. Bd. I, 170. Bd. II, 193 ff.
Viehwagenreinigungshalle in München — Südbahnhof — Abb. Bd. I, 270.
Viergleisige Strecken. Bd. I, 42.
Vitralinfarben. Bd. II, 345.
Vizinalbahnen. Bd. I, 27. Bd. II, 95 ff.
Vögele, Joseph, Mannheim. Bd. II, 509. 510.
Volkswirtschaftliche Bedeutung der Güter- und Tiertarife. Bd. I, 400.
Vollziehung der Enteignung. Bd. I, 447.
Vorarbeiten beim Bau neuer Bahnlinien. Bd. I, 37. 38. 441. 445. 446.
Vorausbestellung von Abteilen in Personenzügen. Bd. I, 355.
Vorortbahn, elektrische. Bd. I, 215. 220. 228. 229.
Vorortverkehr. Bd. I, 30. 312. II, 40 ff.
Vorräte an Betriebsmaterialien. I, 288.
Vorrichtungen zum Herbeirufen von Hilfe auf der Strecke. Bd. I, 327. Bd. II, 88.
Vorrichtungen zur Ölprüfung. Bd. I, 286.
Vorschriften für Güterwagen. Bd. I, 166. 167.
Vorschriften über Kupplungen. Bd. I, 212.
Vorschriften für den Oberbau. Bd. I, 60.
Vorschriften für die Reinigung der Wagen. Bd. I, 267. 268. Bd. II, 137.
Vorschriften für Wartezeiten der Züge. Bd. I, 109. 332.

Wächter-Kontrolluhren. Bd. II, 638.
Wägevorrichtungen. Bd. I, 98. Bd. II, 281. 370.
Wärmeschutzwagen Bd. I, 170. II, 193 ff.
Wärmevorrichtungen für das Lokomotivpersonal. Bd. II, 355.
Wärterbuden. Bd. II, 486. 512.
Wärterwohnhaus. Bd. I, 247.
Wagen aller Art. Bd. II, 163. 194—308.
Wagen, abgekürzte Bezeichnungen. Bd. I, 318. 319. Bd. II, 643—645.
Wagen aus gepreßten Blechen. Bd. II, 205. 392.
Wagen, Drahtseilbahn, Abb. Bd. I, 241. Bd. II, 164.
Wagen, Einzelteile. Bd. I, 145. II, 344 ff.
Wagen, Elektrohängebahn, Abb. Bd. I, 243.
Wagen, schadhafte. Bd. I, 273.
Wagen für Schwebebahn Barmen-Vohwinkel. Bd. II, 207.
Wagen, Untersuchung. Bd. I, 266. 272. 273.
Wagen der Vorortbahn Blankenese-Ohlsdorf. Bd. I, 219. 220. Bd. II, 203—216.
Wagen, Zahnradbahnen. Bd. I, 235. II, 194 ff. 248.
Wagenabrechnungsbureau in Magdeburg. Bd. I, 416.
Wagenbau-Aktiengesellschaft Wismar. Bd. II, 301—304.
Wagenbeistellung im Übergangsverkehr. Bd. I, 319. 320.
Wagenbeistellungskonferenzen. Bd. I, 301. 320.
Wagenbeklebezettel. Bd. I, 407.
Wagenbeleuchtung mit Blaugas. Bd. II. 590.
Wagenbeleuchtungseinrichtungen. Bd. I, 161 ff. Bd. II, 590—593. 595—597. 600 bis 609.
Wagenbenutzung im internationalen Verkehr. Bd. I, 496.
Wagenbeschädigungen. Bd. I, 428.
Wagenbeschlagteile. Bd. I, 177 ff. 207 ff. Bd. II, 251. 360. 361. 368. 369. 379. 380. 393. 401. 432. 441.
Wagenbestellung. Bd. I, 407.
Wagenbureaus. Bd. I, 420.
Wagendienst bei den Dienststellen. Bd. I, 424.
Wagenfedern. Bd. II, 405. 411. 573.
Wagenkasten, Abb. Bd. I, 150. 151.
Wagenkipper. Bd. I, 295. Bd. II, 544.
Wagenklassen. Bd. I, 29. 340. 343. 346. 358.
Wagenlacke. Bd. II, 621—627. 629. 630.
Wagenladungen. Bd. I, 403 ff.
Wagenlaternen mit Gasglühlichteinrichtung, Abb. Bd. II. 603.
Wagenmangel. Bd. I, 425.
Wagenmieten. Bd. I, 19. 428. 429.
Wagenräder-Drehbänke. Bd. II, 564. 579.
Wagenschieber. Bd. II, 528.
Wagenschlösser. Bd. II, 348. 349. 353.
Wagenschuppen. Bd. I, 97.
Wagenübergangsplan. Bd. I, 407.
Wagenumlaufplan. Bd. I, 317. 318. 319.
Wagenverteilung, tägliche. Bd. I, 421.
Wagenwerkstätte Delitzsch, Abb. Bd. I, 277. 278.
Waggon- und Maschinenfabrik A.-G. vormals Busch, Bautzen und Hamburg. Bd. II, 201. 202.
Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co., A.-G., Breslau. Bd. II, 235—237.
Waggonfabrik Killing & Sohn, Hagen i. W. Bd. II, 238—241.
Waggonfabrik Gebr. Lüttgens, Saarbrücken-Burbach. Bd. II, 271. 272.
Waggonfabrik A.-G. vorm. Herbrand & Cie., Cöln-Ehrenfeld. Bd. II, 231—234.
Waggonfabrik L. Steinfurt G. m. b. H., Königsberg i. Pr. Bd. II, 250—252.
Waggonfabrik Gebr. Gastell G. m. b. H., Mainz-Mombach. Bd. II, 227—230.
Waggonfabrik A.-G., Rastatt. Bd. II, 293. 294.
Waggonfabrik A.-G., Ürdingen (Rhld.). Bd. II, 295. 296.
Waisen- und Witwengeld. Bd. I, 485.
Waldbrände. Bd. I, 251.
Wandbekleidung für Personenwagen. Bd. II, 345. 351. 352.
Wanderer-Werke vorm. Winklhofer & Jänicke A.-G., Schönau bei Chemnitz i. Sa. Bd. II, 557.
Wandern der Schienen. Bd. I, 69.
Wandfahrpläne. Bd. I, 298.
Wappen als Abziehbilder. Bd. II, 643—645.
Warmwasserheizung, Abb. Bd. I, 160. 161. Bd. II, 600 ff.
Warteräume. Bd. I, 354. 355.

Wartezeittabellen, Fahrplanbehelf. Bd. I, 301.
Wascheinrichtungen. Bd. II, 344. 506. 511.
Wasserbehälter, System Lutze. Bd. II, 505.
Wasser-Behandlung, Lokomotivspeisung. Bd. I, 97. Bd. II, 362.
Wasserdruck-Achsensenke, Abb. Bd. I, 281. Bd. II, 518.
Wasserdruckprobe. Bd. I, 266. 271. 272.
Wassergasschweißerei. Bd. II, 373. 603.
Wasserhochbehälter vergl. Hochbehälter.
Wasserkraftanlagen. Bd. I, 225. 226. Bd. II, 227. 230.
Wasserkrane. Bd. I, 98. Bd. II, 505. 511.
Wasserleitungsgegenstände für Wagen. Bd. II, 344.
Wasserreiniger. Bd. I, 97. Bd. II, 362.
Wasserrohrkessel, Patent Stirling. Bd. II, 170.
Wasserspülanlagen. Bd. II, 504.
Wasserstandsgläser Trick, selbstdichtend. Bd. II, 340.
Wasserstandsregler. Bd. II, 170. 337.
Wasserstationsanlagen. Bd. I, 97. Bd. II, 362. 498. 511.
Wasserstraßen, Güterverkehr. Bd. II, 61.
Wassertürme vergl. Hochbehälter.
Wasserversorgung der Bahnhöfe. Bd. II, 505.
Wasserwagen für Gleise. Bd. II, 553.
Wechselstrombetrieb. Bd. I, 220. 221. Bd. II, 207. 212—214. 634.
Wechselstromblock. Bd. I, 115.
Wegebaustofftarif. Bd. I, 396.
Wegekreuzungen. Bd. I, 41. 45. 248.
Wegerecht. Bd. I, 446.
Wegeschranken. Bd. I, 248. II, 268. 536.
Wegfallkontrolle. Bd. II, 16.
Wegmann & Co., Waggonfabrik, Cassel. Bd. II, 242—245.
Weichen. Bd. I, 73 ff. 80. 105—108. 110. Bd. II, 185. 268. 279. 280. 360. 390. 395. 397. 407. 410. 411. 414. 427. 434. 435. 509. 510. 528. 529. 531. 532. 533. 534. 537. 558.
Weichenstellerpersonal. Bd. I, 475.
Weinmann & Lange, Eisen- und Metallgießerei, Gleiwitz O.-S. Bd. II, 337.
Weintransportwagen. Bd. II, 247. 248.
Weise & Monski, Pumpen- und Maschinenfabrik, Halle a. S. Bd. II, 498.
Weißgußlager. Bd. II, 380. 588.
Wellblechbauten. II, 479. 486. 512. 515 f. 189. 425. 548. 549. 551. 552. 556 bis 564. 571. 577.
Welter-Elektrizitäts- und Hebezeug-Werke, Cöln-Zollstock. Bd. II, 542.
Welters, Sekurapid-Bremse. Bd. II, 542.
Wengerbremse. Bd. I, 197.
Werkstätten. Bd. I, 270 ff.
Werkstättenämter. Bd. I, 29. 274.
Werkstättenarbeiter. Bd. I, 275. 283. 479.
Werkstattsmaterialien. Bd. I, 284. Bd. II, 322 ff. 364 ff. 546 ff. 589 ff. 617 ff. 637 ff.
Werkzeuge. Bd. I, 283. II, 522. 548. 556.
Werkzeugmaschinen. I, 282 f. II, 158. 165. 189. 548. 549. 551. 552. 556. 559. 560. 561. 562. 564. 571. 577.
Werkzeugstähle. Bd. II, 369. 371.
Werttarifierungssystem. Bd. I, 385.
Westfälische Stahlwerke A.-G., Bochum. Bd. II, 397. 398.
Westinghouse-Bremse, Gesamtanordnung, Bd. I, 199. Bd. II, 317. 318.
Westinghouse-Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover. II, 317—319.
Wettbewerbsrücksichten, Frachtsätze. Bd. I. 391.
Wicke, Dr. Gustav, Farbenfabrik, Tempelhof b. Berlin. Bd. II, 623.
Wiederverwendung, Oberbauteile. Bd. I, 258—260.
Wiesbaden, Hauptbahnhof, Abb. Bd. I, 85. 90.
Wiesentalbahn. Bd. I, 226.
Winden. Bd. II, 518. 539 ff.
Winkellasche, Abb. Bd. I, 65.
Winter-Eichbergmotoren. Bd. I, 219.
Wirtschaftlichkeit des Fahrplans. Bd. I, 307. 308.
Wirtschaftsordnung. Bd. II, 11—14. 31. 32.
Witwen- und Waisengeld. Bd. I, 31. 485.
Wohlfahrtseinrichtungen. Bd. I, 283. 284. 480—488. Bd. II, 93 f. 209. 245. 260.
Wohnhauskolonie Nürnberg. Bd. I, 487.
Wohnungen für Eisenbahnbedienstete. Bd. I, 247. 283. 482 ff. 487. II, 93 ff.
Wohnungsgeldzuschüsse. Bd. I, 479.
Wohnungshygiene. Bd. II, 512.
Wurfhebelbremse, Abb. Bd. I, 192.
Zahlung der Fracht. Bd. I, 434.
Zahnradbahnen. Bd. I, 35. 234. 235. 248. Bd. II, 137. 164. 172. 248. 409 ff. 454.
Zahnradstrecke Ilmenau - Schleusingen. Bd. I, 236.
Zahnstangen- und Reibungsbahn. Bd. I, 40. 236. 409—411.
Zapfenschneid- und Schlitzmaschine, Abb. Bd. I, 283. Bd. II, 576.
Zedernholz. Bd. II, 474.
Zeichnungen, Vervielfältigung. Bd. I, 466. Bd. II, 647.
Zeitkarten. Bd. I, 341. 344. 363.
Zeitverschluß bei Weichen- und Signalstellwerken, Abb. Bd. I, 112.
Zentrale Ämter. Bd. I, 455. 456. 468. 469. 497.
Zentralheizungsanlagen. Bd. II, 57 ff. 362. 614.
Zerreißprobe des Schienenmaterial. I, 262.
Ziffern, als Abziehbilder. Bd. II, 643—645.
Zimmermann, rechnerische Ermittlung des Oberbaues. Bd. I, 71.
Zimmermann & Buchloh A.-G., Borsigwalde bei Berlin. Bd. II, 529.
Zinn, Gewinnung aus Erzen und Blechabfällen. Bd. II, 149. 150. 568.
Zinsgarantien des Staates für neue Privateisenbahnen. Bd. II, 27.
Zivil- und Militäranwärter. Bd. I, 478.
Zollamtliche Behandlung des Gepäcks und der Güter. Bd. I, 374. 375. 412. 413.
Zollsichere Einrichtung der Eisenbahnwagen. Bd. I, 145.
Zonentarif. Bd. I, 339.
Zucker, Ausnahmetarife. Bd. I, 398.
Züge. Bd. I, 310. 311. 312. 315. 325. 328. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 357.
Zuführungsgebiete für Güterwagen. Bd. I, 422. 423.
Zugbeförderungskosten. Bd. I, 308—310.
Zugbegleitpersonal. Bd. I, 475.
Zugbeleuchtung. Bd. I, 164. II, 589 ff.
Zugbildungsplan. Bd. I, 316. 319. 321.
Zugbildungsstationen. Bd. II, 50. 92.
Zugfolge und Fahrordnung. Bd. I, 325.
Zugführermeldezettel bei Unfällen. Bd. I, 336.
Zuggeschwindigkeiten. Bd. I, 70. 302 ff. Bd. II, 46.
Zugkräfte der Lokomotive. Bd. I, 145. 232.
Zugmeldedienst. Bd. I, 326. 327. 334.
Zugsignale. Bd. I, 324.
Zugstärke. Bd. I, 322.
Zugverkehr von Groß-Berlin. Bd. II, 43.
Zugverspätungen. Bd. I, 331. 346.
Zugwiderstand. Bd. I, 304.
Zulassung fremder Staaten zum Bau einer Eisenbahn. Bd. I, 444.
Zungendrehstuhl, Abb. Bd. I, 73.
Zusammenstellbare Fahrscheinhefte. Bd. I, 349. 363. 494.
Zusammenstellung der Güterzüge. Bd. I, 407.
Zusatzkarten, Übergang in höhere Wagenklassen. Bd. I, 346.
Zuschlag für fehlende oder ungültige Personenfahrkarten. Bd. I, 353. 354.
Zuschlagkarten für Schnellzugbenutzung. Bd. I, 347.
Zuschußrenten. Bd. I, 485.
Zwangspunkte beim Aufsuchen der Trasse. Bd. I, 38. 39. 41.
Zweibogenweiche, Abb. Bd. I, 74.
Zweifußschienen. Bd. II, 453.
Zweikammerbremse. Bd. I, 197. Bd. II, 310. 311.
Zwickauer Maschinenfabrik A.-G., Zwickau i. S. Bd. II, 522.
Zwischenbahnsteig. Bd. I, 80.
Zwischenstation, Abb. Bd. I, 80. 84.
Zypen-Charlier, van der, G. m. b. H., Eisenbahnwagen- und Maschinenfabrik, Cöln-Deutz. Bd. II, 203—209.

Berichtigung und Ergänzungen.

Band I.

Seite 36, Spalte „Abnahme“ bei Ziffer 22 nicht 35% sondern 65%.
„ 49, Unterschrift von Abb. 11 nicht „Bullag“ sondern „Bullay“.
Zu Kap. IV, Seite 80 ff. findet sich ein Nachtrag über Prellböcke usw. Seite 264.
Seite 101, Unterschrift von Abb. 3 nicht „Ausfuhrsignal“ sondern „Ausfahrsignal“.
Seite 108, rechte Spalte Zeile 5 nicht „die Weichen umgestellt“ sondern „die Weiche umgestellt“.
Seite 259, in der Übersicht der gegenwärtigen Tränkarten, Spalte „Bezeichnung des Tränkverfahrens“ nicht „Ruping-Verfahren“ sondern „Rüping-Verfahren“.

Band II.

Seite 136, Bildunterschrift 1 C-Heissdampf-Personenzug-Tenderlokomotive usw.
„ 193, rechte Spalte Zeile 31 nicht „Wismar“ sondern „Weimar“.
„ 193, Unter „Ausserdem“ ist ferner auf S. 345—364 und S. 589—645 zu verweisen.
*Seite 221, Abb. 9 nicht „dreiachsiger“ sondern „zweiachsiger“.
* „ 222, Abb. 10 nicht „zweiachsiger“ sondern „dreiachsiger“.
Seite 282, Abb. 6 nicht „Abb. 6“ sondern „Abb. 8“ und umgekehrt.
„ 334, rechte Spalte Zeile 32 nicht „9000“ sondern „3000“.
„ 495, Abb. 5 nicht „Abb. 5“ sondern „Abb 6“ und umgekehrt.

*) Im grössten Teil der Auflage bereits berichtigt.



Biblioteka
Politechniki
Wrocławskiej

Wilhelm Greve, Königl. Hofbuchdruckerei, Berlin SW68

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
L 55 m