

ORENSTEIN & KOPPEL-  
ARTHUR KOPPEL  
AKTIENGESELLSCHAFT

DENKSCHRIFT  
ANLÄSSLICH DER FERTIGSTELLUNG DER  
5000. LOKOMOTIVE

1405  
m

## Der Hauptbücherei

der Kgl. Technischen Hochschule zu Breslau

geschenkt von

der Firma: Orenstein & Koppel -

Arthur Koppel Aktiengesellschaft

in Berlin.









*Chas. W. Smith*

# DENKSCHRIFT

ANLÄSSLICH DER  
FERTIGSTELLUNG DER

## 5000. LOKOMOTIVE

MIT EINEM RÜCKBLICK  
AUF DIE ENTWICKLUNG DER

ORENSTEIN & KOPPEL  
ARTHUR KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN 1913

*1913. 497.*



*Ins. 22922.*

GEDRUCKT BEI  
IMBERG & LEFSON G. M. B. H.  
BERLIN SW 68

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	5
Entstehung und Entwicklung der Firma . . . . .	7
Organisation der Firma . . . . .	27
Normalisierungs=Grundsätze . . . . .	37
Lokomotivfabrik Drewitz	
a) Entstehung und Ausbau . . . . .	45
b) Die Werkstatteinrichtungen und Fabrikations= verfahren . . . . .	53
c) Die Entwicklung der Lokomotivkonstruktionen . .	67
Die übrigen Fabriketablissemments der Firma	
Fabrik Spandau . . . . .	93
Fabrik Bochum . . . . .	98
Fabrik Dorstfeld . . . . .	102
Fabrik Wysočan . . . . .	105
Fabrik Szt. Lörincz . . . . .	106
Fabrik Kolo . . . . .	107
Fabrik St. Petersburg . . . . .	108
Fabrik Koppel . . . . .	110
Fabrik Val St. Lambert . . . . .	112
Fabrik Nordhausen der Maschinenfabrik Montania= Aktiengesellschaft . . . . .	113
Fabrik Lübeck der Lübecker Maschinenbau= Gesellschaft . . . . .	114
Eisenbahnbau=Abteilung . . . . .	117
Fürsorge= und Wohlfahrtseinrichtungen . . . . .	125
Verzeichnis der Tochtergesellschaften, Fabriken und Geschäftsstellen der Orenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft . . . . .	131



## Vorwort.

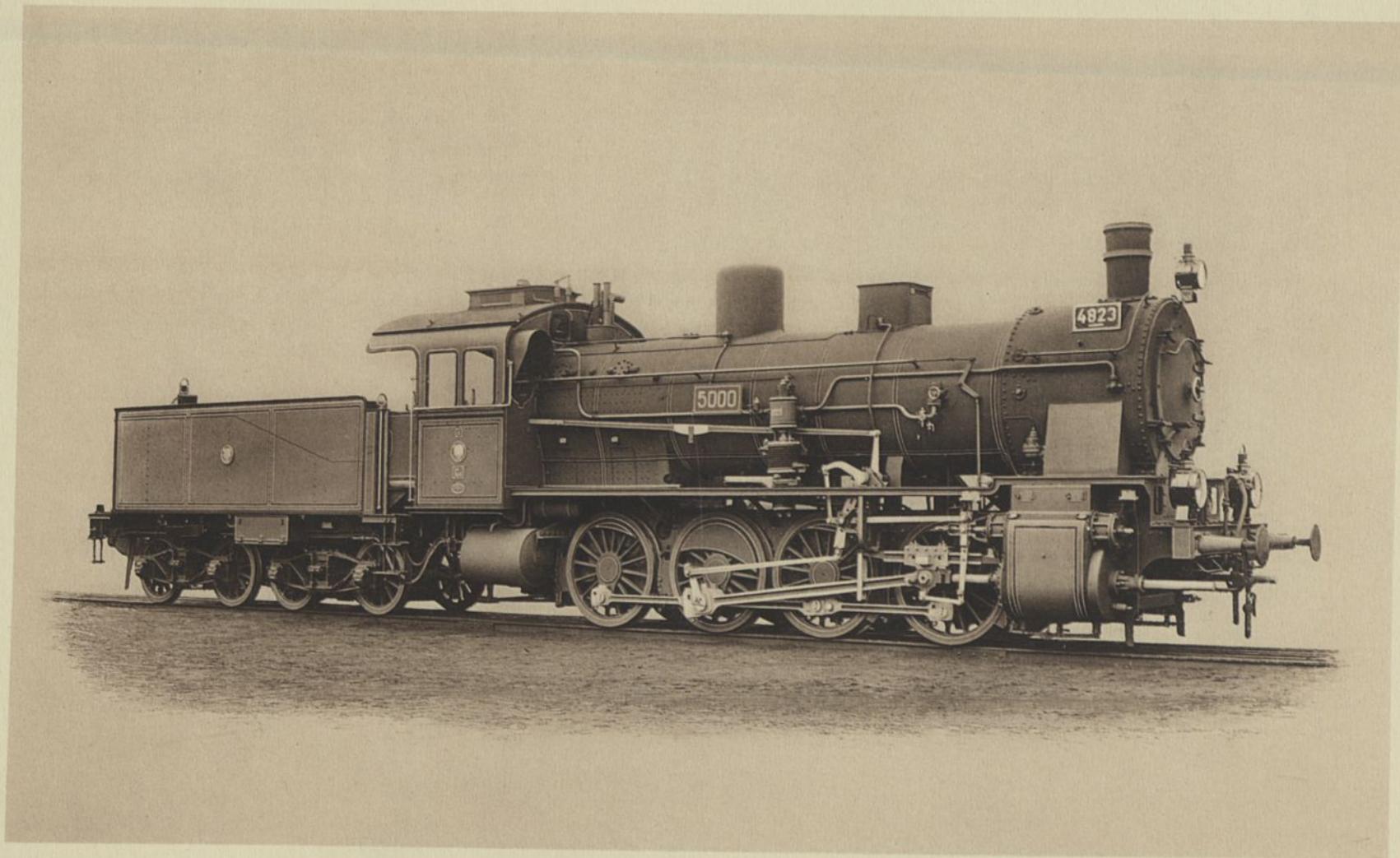


Die Fertigstellung der 5000. Lokomotive in den Werkstätten der Orenstein & Koppel=ArthurKoppelAktiengesellschaft bildet die Veranlassung zur Herausgabe dieses Buches, das einen Überblick über Entstehung und Entwicklung der Gesellschaft, unter besonderer Berücksichtigung des Lokomotivbaues, geben soll.

Die Gründung des Unternehmens fällt in die Zeit der wirtschaftlichen Erstarkung Deutschlands nach dem französischen Kriege. Darum sind diese Zeilen zugleich ein Beitrag für die Geschichte der neueren deutschen Industrie. Erträgnis und Expansion der Gesellschaft hängen aufs engste zusammen mit den Linien, die die Konjunktur für das Erwerbsleben der letzten Jahrzehnte gezeichnet hat. Wenn trotz der hierdurch bedingten unvermeidlichen Perioden des Stillstands die Enderträgnisse des Unternehmens immer günstiger wurden und die Ziele ständig höher gesteckt werden konnten, so liegt hierin nicht nur eine Gewähr für das gesunde Fundament des Einzel=Unternehmens, sondern auch für die Stärke der deutschen Industrie überhaupt.







4/4 gekuppelte Heißdampf-Güterzug-Lokomotive No. 5000  
mit vierachsigem Drehgestell-Tender von 16 cbm Wasserinhalt, Dienstgewicht 64 tons  
Erbaut für die Königl. Preußische Eisenbahn-Verwaltung



ENTSTEHUNG  
UND ENTWICKLUNG  
DER FIRMA

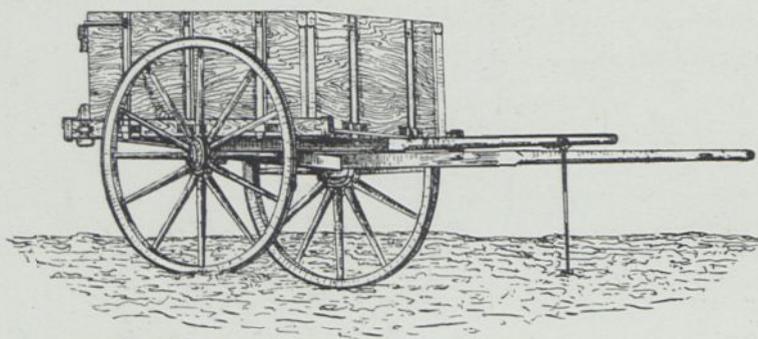




*Die ersten Werkstätten und Bureaus der Firma  
am Tempelhofer Ufer im Jahre 1886*

Die Entwicklung der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft fällt zusammen mit der Ausgestaltung des Transportwesens auf Schmalspurbahnen überhaupt. Blickt man heute zurück auf die Zeit, die vor der Gründung der damaligen offenen Handelsgesellschaft Orenstein & Koppel liegt, so ist man erstaunt über die primitiven Beförderungsarten, deren sich früher die Industrie, die Landwirtschaft und die Tiefbau=Unternehmungen bedienen mußten. Zu jener Zeit, also vor ungefähr 40 Jahren, verwendete man zur Bewegung von Erdmassen einrädriige Kippkarren von je 100 Liter Inhalt, die ein Mann schob, oder größere, zweirädriige Kippkarren von je  $\frac{1}{4}$  cbm Inhalt, die von zwei Mann bedient wurden, und schließlich zweirädriige Kippkarren von je  $\frac{1}{2}$  cbm Inhalt für Pferdebetrieb. Letztere Karren ließen sich zusammenkuppeln, so daß zwei oder noch mehr auf einmal fortgezogen werden konnten. Zur Verminderung der Reibung wurden hölzerne oder eiserne Karrdielen verlegt, auf denen sich die Gefährte fortbewegten. Diese Art zu arbeiten bedeutete eine beträchtliche Kraftvergeudung. Zu jedem Kippkarrenzug gehörte außer dem Pferd ein Kutscher und mindestens noch ein Arbeiter zum Entleeren der Karren. Dabei faßte ein solcher Zug im ganzen nur 1 cbm oder wenig darüber. Das Beladen der Pferdekarren war infolge der großen Wagenhöhe teuer und mühselig und das Kippen nicht minder umständlich; in den meisten Fällen wurden damals die Materialmassen noch vor Kopf geschüttet; infolgedessen konnte immer nur ein Karren ausschütten, der wegzufahren war, ehe der nächste zum Kippen gebracht werden konnte.

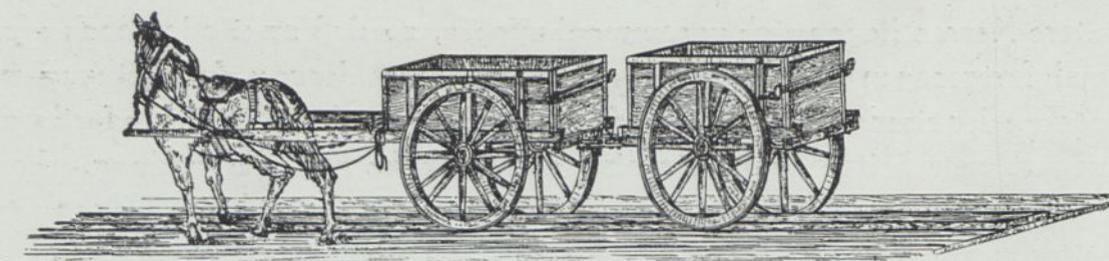
Es ist heute schwer einzusehen, wie sich diese primitive Art der Bodenbeförderung so lange hat halten können; namentlich, wenn man bedenkt, daß in Frankreich inzwischen schon modernere Beförderungsarten in Aufnahme ge-



*Handkarren zum Erdtransport vor Einführung der Feldbahnen*

kommen waren. Jedenfalls werden die damals sehr niedrigen Erdarbeiterlöhne in Deutschland mitbestimmend gewesen sein. Trotz der niedrigen Arbeitslöhne wurde indessen außerordentlich teuer gearbeitet. Wie aus alten Submissionen hervorgeht, wurde pro

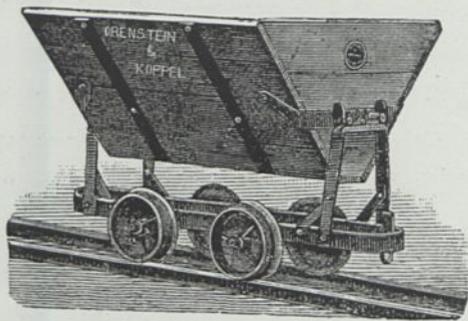
Kubikmeter Boden das Dreifache dessen bezahlt, was man heute anzulegen hat. Außerdem mußte dem Unternehmer eine außerordentlich lange Bauzeit bewilligt werden, da er mit seinen Geräten nicht imstande war, eine erhebliche Leistung pro Tag zu vollbringen. Es soll allerdings nicht unerwähnt bleiben, daß bei großen Bodentransporten, die im Auftrage von Eisenbahnverwaltungen erfolgten, die Verwendung von normalspurigen Wagenzügen schon eine gewisse Rolle spielte. Die Unternehmer besaßen derartiges Arbeitsmaterial gemeinhin nicht. Die Eisenbahn stellte ihnen die Wagen und die zur Beförderung derselben notwendige Lokomotive zur Verfügung und lieh ihnen die Schienen dazu. Es konnte jedoch ein Betrieb mit diesem schweren, normalspurigen Material nur in Frage kommen, wenn der Boden genügende Tragkraft besaß und die Trace verhältnismäßig leicht zu erschließen war. In kuperem Terrain



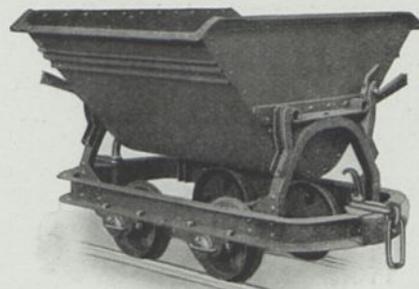
*Karren für Pferdebetrieb zum Erdtransport vor Einführung der Feldbahnen*

konnten sich solche Züge nicht bewegen, in Sumpfb- und Moorboden versagten sie ebenfalls, und der Unternehmer war in solchen Fällen gezwungen, wieder zu der alten Methode der Kippkarrenbeförderung zurückzukehren.

Die Gewinnung des Bodens und dessen Verladung in die Wagen erfolgte selbstverständlich in fast allen Fällen durch Handarbeit. Bagger, wie sie heute für große Erdarbeiten unentbehrlich geworden sind, waren in Deutschland noch nicht in Gebrauch. Ebenso rückständig wie im Tiefbau waren die Beförderungsarten in der Landwirtschaft und den meisten industriellen Betrieben. Überall spielte der Lastwagen, durch Pferde gezogen, die Hauptrolle. Es war, als ob die Fortschritte der Technik, die überall deutlich in Erscheinung traten, für dieses Gebiet nicht nutzbar gemacht werden sollten.



*Muldenkippwagen aus dem Jahre 1877*



*Muldenkippwagen neuester Bauart*

So lagen die Verhältnisse, als im Jahre 1876 durch Benno Orenstein und Arthur Koppel die offene Handelsgesellschaft Orenstein & Koppel in Berlin gegründet wurde. Das Betriebskapital war selbst für damalige Begriffe bescheiden. Dafür



*Feldbahn mit Lokomotivbetrieb zum Kiestransport*

aber waren die Ziele, die sich die junge Firma steckte, um so kühner. Sie beschloß, auf die im Auslande gewonnenen Erfahrungen gestützt, sich der Einführung von schmalspurigen Feld- und Industriebahnen zu widmen. Hierzu bezog sie von den Walzwerken leichte Grubenschienen, die ungefähr den fünften

Teil des Gewichtes einer Vollbahnschiene hatten. Sie bezog ferner leichte eiserne Schwellen, die anfangs aus gewöhnlichem Flacheisen mit umgebogenen Enden zum Halten des äußeren Schienenfußes bestanden. Späterhin wurden an Stelle der Flacheisenschwellen, die einer größeren Belastung nicht standzuhalten vermochten, eiserne Dachswellen konstruiert, und diesen folgten  $\Gamma\cup\Gamma$  profilierte Schwellen. Eine solche Schwelle für Schmalspur wog nur den 25. Teil einer normalspurigen Holzschwelle, oder den 15. Teil einer Eisenschwelle für Vollbahnen. Auf dem Lagerplatz der Firma in Berlin wurden die Schienen und Schwellen durch Klemmplatten und Bolzen miteinander zu transportablen Gleisen verbunden. Das Schraubensystem unter Benutzung von Klemmplatten hat sich unverändert bis zum heutigen Tage erhalten. Ein Joch, bestehend aus 5 m transportablem Gleis, wiegt ungefähr 87 kg. Das feste Gleis, das der Unternehmer bis dahin in Normalspur vorzustrecken gezwungen war, sofern er nicht mit hölzernen Kippkarren arbeiten wollte, wog bei 6,6 m Jochlänge mit Eisenschwellen etwa 850 kg, also 10 mal so viel, und mit Holzschwellen noch wesentlich mehr. Während das Verlegen und Wiederaufnehmen der normalspurigen Gleise schon an und für sich eine Arbeit darstellte, die nur mit Hilfe einer ganzen Anzahl von Leuten durchführbar war, ließen sich die tragbaren Gleise, die Orenstein & Koppel zusammensetzten, ohne jede Schwierigkeit durch 2 Arbeiter betriebsfertig verlegen und wieder aufnehmen. Dabei bedurfte es keiner Erdarbeit, um eine Trace herzustellen, denn die „Feldbahn“ schmiegt sich jeder Unebenheit des Bodens an.

Zum Verkehr auf diesen leichten Gleisen wurden Wagen angefertigt, die je nach den Bedürfnissen, für die die Bahn bestimmt war, Spezialtypen zur Beförderung von Boden, Steinen, Ziegeln, Langholz, Scheitholz, Rüben oder dergl. darstellten. Konnte man bis dahin mit einem Pferde 2 Kippkarren von je  $\frac{1}{2}$  cbm Inhalt auf Karrdielen fortbewegen, so ließen sich jetzt von ihm ohne Schwierigkeit 5 oder 6 Stahllowrys von je  $\frac{3}{4}$  cbm Inhalt auf transportablen Gleisen befördern. Es ergab sich also durch das neue Transportmittel bei gleichem Kraftbedarf eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf das Vier- und Fünffache. Auch das Beladen und Entladen der schmalspurigen Wagen war viel leichter und schneller durchzuführen, als bei Lastwagen, Kippkarren und normalspurigen Güterwagen; denn die schmalspurigen Wagen besitzen durchweg eine viel geringere Höhe. Für Erdtransporte speziell dienen eiserne Stahlmuldenkipplowrys, deren bewegliche Mulde für das Beladen auf einen günstigen Winkel einzustellen ist und die sich durch Auskippen im Augenblick seitlich entleeren.

Man sollte denken, daß eine Neuerung, die so augenfällige Vorteile für die Interessenten bietet, sofort überall zur Einführung gelangen würde. Das ist nun allerdings nicht der Fall gewesen. Das Geschäft entwickelte sich vielmehr nur lang-

sam, und die junge Firma mußte sich, um ihre Fabrikate vertreiben zu können, zu den größten Zugeständnissen verstehen. So mußte sie ihren Abnehmern Rücknahme der Anlage für den Fall versprechen, daß die zugesicherten Vorteile ausbleiben sollten. Eine der ersten Lieferungen, die Orenstein & Koppel auf dieser Basis zur Ausführung brachten, erfolgte im Auftrage des Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Domänen an die Oberförsterei Eggesin im Regierungsbezirk Stettin. Der Auftrag umfaßte ungefähr 15 km transportables Gleis nebst einer großen Anzahl Langholzwagen. Die Rückgabe einer solchen Anlage hätte der jungen Firma manche Sorge bereitet. Die Fuhrleute der Umgebung taten indessen zuerst ihr Möglichstes, die Anlage nicht zur Ausführung kommen zu lassen, und versuchten später, als die Bahn trotzdem verlegt wurde, eine Rückgabe an den Lieferanten zu erwirken. Denn bis zum Bau der Waldbahn waren die Stämme im Winter auf den hartgefrorenen Wegen durch das Fuhrwerk der Bauern abgefahren worden, und die Leute sahen in der Neuerung eine Schmälerung ihrer Einkünfte. Um dem entgegenzuwirken, wurden alle Verlegungsarbeiten von Orenstein & Koppel ortsansässigen Leuten übertragen, und die Entnahme sämtlicher Gespanne erfolgte von den benachbarten Bauernhöfen. Auf diese Weise wurde schließlich die Abneigung besiegt. Der Staat selbst hat nach Schluß der Holzabfuhr durch genaue Kontrollen ermittelt, daß die Gleisanlage einen großen pekuniären Vorteil für ihn bot und das Material käuflich übernommen.

Um dieselbe Zeit fing die Preußische Militärverwaltung an, sich für transportable Gleise zu interessieren. Der russische General Konstantin von Kaufmann hatte für den Feldzug in Turkestan

einen sehr großen Posten Feldbahngleis im Auslande bestellt, der ihm zur Beförderung von Proviant und Munition diente. Die hierbei erzielten Erfolge waren so groß, daß sie die Aufmerksamkeit sämtlicher europä-



*Bau einer Kriegsfeldbahn durch Kosaken in Turkestan*

ischer Militärverwaltungen erregten. Dies veranlaßte den preußischen Generalstabschef Grafen Moltke, der Firma Orenstein & Koppel den ersten Auftrag auf sogenanntes Militärbahngleis zu übertragen. Auch diese Lieferung geschah auf Probe, fiel aber ebenfalls zur Zufriedenheit der Behörde aus.

An dieser Stelle ist rühmend hervorzuheben, daß die Behörden die Bedeutung des neuen Gleissystems verhältnismäßig früh erkannten und bei Vergebung ihrer Aufträge größere Initiative entwickelten als die meisten Privatbetriebe.

In diese Periode fällt der Aufschwung der Zuckerrübenindustrie in Deutschland. Es entstanden kurz hintereinander in vielen Gegenden Zuckerfabriken, die die Rüben auf recht weite Entfernungen anzufahren hatten. Die bisherigen Transportmittel versagten; denn es fehlte an gut fahrbaren Straßen, und auf den schlechten Landwegen sanken in der nassen Jahreszeit die Wagen bis zur Achse ein. Infolgedessen ging man zur Beschaffung von Feldbahnen über, die durchaus zuverlässig arbeiteten und die Zufuhr großer Quantitäten Rüben in verhältnismäßig kurzer Zeit ermöglichten.

Die Erfahrungen, die bei diesen Rübenbahnen gesammelt wurden, machten sich bald danach auch andere landwirtschaftliche Betriebe zunutze. Der Ausdruck „Feldbahn“, der heute noch für transportable Gleise allgemein gebräuchlich ist, deutet auf die erste Anwendung dieses neuen Transportmittels in der Landwirtschaft hin.

Nunmehr ging die junge Firma dazu über, auch für andere Industrien leichte Transportgleise zu bauen, die auf Fabrikhöfen, innerhalb der Werkstätten, für Laderampen, auf Hochofenwerken, für Schlackenhalde, Grubenstollen unter Tage, Ziegeleien, Steinbrüche etc. mannigfaltige Verwendung fanden.

Bei der Verschiedenartigkeit des Verwendungszweckes war es notwendig geworden, mehrere Spurweiten einzuführen. Die ersten Feldbahnen besaßen noch Spurweiten von 2 und  $2\frac{1}{2}$  Fuß. In dem Maße, in dem das Dezimalsystem sich durchsetzte, wurden diese Spurweiten verlassen, und an ihre Stelle traten — je nach der Beanspruchung der Bahn — die heute noch üblichen Weiten von 500, 600, 750 und 900 mm. Das System der transportablen Bahnen wurde durch Einführung halbtransportabler und fester Schmalspurbahnen ausgestaltet, und neben den leichten Profilen brachte man eine Anzahl schwerer Schienen- und Schwellenprofile zur Anwendung. Auf den stärkeren Gleisen konnten größere Wagen verkehren, und zum Zwecke der Fortbewegung einer möglichst großen Wagenzahl wurden schmalspurige Lokomotiven erbaut, die, von vereinzelt mehr zurückliegenden Versuchen abgesehen, um diese Zeit erst in Aufnahme kamen.

Das Jahr 1885 brachte eine Trennung der beiden Firmeninhaber Benno Orenstein und Arthur Koppel. Die Firma Orenstein & Koppel wurde von Benno Orenstein allein fortgeführt, während Arthur Koppel eine neue Firma gründete, die seinen Namen trug. Zur Ausschaltung der gegenseitigen Konkurrenz beschlossen die beiden Inhaber, ihre Absatzgebiete für die Dauer von 5 Jahren geographisch gegeneinander abzugrenzen. Arthur Koppel übernahm das Auslandsgeschäft. Orenstein & Koppel behielten das deutsche Geschäft und bauten hier ihre Verkaufsorganisation systematisch aus. Sie eröffneten in den wichtigsten Absatzgebieten eigene Filialen, die erste in Dortmund 1885, die folgenden in Breslau 1886, in Königsberg i. Pr. und in Köln 1887, in Hamburg 1889, in Leipzig 1891, in Straßburg und Danzig

1892, in München 1893, in Magdeburg 1895, u. s. f. Den Verkaufsabteilungen wurde nunmehr ausschließlich der Verkehr mit den Konsumenten übertragen. In dem Maße, in dem sie sich entwickelten, wurden an den betreffenden Orten auch Lagerplätze errichtet.

Durch die rapide Steigerung der Umsätze entstand die Notwendigkeit eigener Fabrikation größeren Stils, und das zog den Übergang der Handelsfirma zum Fabrikationsgeschäft durch die Errichtung der Fabrik Tempelhof b. Berlin und der Fabrik Dorstfeld b. Dortmund in den Jahren 1893/94 nach sich. Die ersten in den 80er Jahren begründeten Werkstätten in Berlin genügten nur bescheidenen Anforderungen und wurden deshalb aufgegeben. Die neu errichteten Fabriken beschäftigten sich vornehmlich mit der Anfertigung von Wagen, Weichen, Drehscheiben und dergl. für Feld- und Kleinbahnen. Die Fabriken arbeiteten von Anfang an unter voller Erkenntnis der Wichtigkeit des Vorratsbaues. Unter Berück-



*Ehemalige Fabrik mit Lagerplatz in Tempelhof bei Berlin*

sichtigung der gewonnenen Erfahrungen wurde eine Anzahl von Grundformen festgelegt, die eine möglichst vielseitige Verwendung zuließen, und diese Grundtypen wurden in jeder Fabrik serienweise hergestellt. Dadurch war eine kontinuierliche Beschäftigung gewährleistet und zugleich die Möglichkeit einer billigen Fabrikation gegeben; denn in diesem System lagen bereits die Anfänge zur Massenfabrikation, ohne die heute kein Großbetrieb denkbar ist. Dadurch, daß beständig Fabrikate im Bau waren, waren auch stets Reserveteile am Lager, die der Kundschaft bei Bedarf unverzüglich zur Verfügung gestellt werden konnten. Die Verkaufsabteilungen wurden in ihrem Kampfe gegen die Konkurrenz durch die Zusicherung sofortiger Lieferung in ganz erheblicher Weise gestärkt.

Wie schon oben ausgeführt, ergab sich aus der Vervollkommnung der schmalspurigen Transportbahnen das Bedürfnis nach Förderung der Wagen durch Lokomotiven. In Anlehnung an die bestehende Organisation entstand in den Jahren

1892/93 in Schlachtensee eine Lokomotiv-Fabrik, deren Fabrikate durch die Filialen von Orenstein & Koppel zum Verkauf gelangten. Das ursprüngliche Arbeitsprogramm dieser Fabrik war die Herstellung von stabilen, ganz einfach gebauten Feldbahn-Lokomotiven. Eine solche Maschine mußte auf holprigen Gleisen, in mangelhaft verlegten Kurven und auf großen Steigungen ihren Dienst verrichten können. Ihre Widerstandskraft mußte selbst Fehlern in der Bedienung, die bei Bauunternehmungen häufiger als irgendwo anders vorkommen, bis zu einem gewissen Grade standhalten. Das war die Aufgabe, die sich den Konstrukteuren bot. Die meisten Lokomotivfabriken bauten damals noch schmalspurige Lokomotiven — soweit sie solche in ihr Arbeitsprogramm aufgenommen hatten — nach dem Vorbild von Staatsbahnmaschinen, die gerade im Gegenteil eine sorgfältige Wartung erfahren, auf vorzüglich verlegtem Oberbau arbeiten und hohe Geschwindigkeiten erzielen müssen, alles Punkte, die bei Feldbahn-Lokomotiven nicht in Betracht kommen.

Nach Ablauf der 5jährigen Karenzzeit wurde die Verkaufstätigkeit von Orenstein & Koppel auch im Auslande aufgenommen. Zunächst wandte sich die Firma nach Österreich-Ungarn, wo in mancher Beziehung die Verhältnisse ähnlich lagen wie in Deutschland. Es wurden Verkaufsniederlassungen in Prag 1890, in Wien 1891 und in Budapest 1892 eröffnet. Infolge der wesentlichen Erhöhung der österreichisch-ungarischen Einfuhrzölle wurden eigene Fabriken errichtet für die Herstellung von Feldbahnwagen, Weichen, Drehscheiben in Lieben b. Prag im Jahre 1895 und in St. Lörincz b. Budapest im Jahre 1896. Diese versorgten die österreichischen Filialen schneller und billiger, als es unter Berücksichtigung der Fracht- und Zollverhältnisse von Deutschland aus möglich war.

Das Absatzgebiet wurde geographisch immer weiter ausgebaut. Zur Wahrnehmung des russischen Geschäftes entstand die Filiale St. Petersburg, der bald darauf diejenigen in Odessa und Warschau folgten. Für Belgien wurde eine Filiale in Brüssel gegründet, für Rumänien eine solche in Bukarest. Für das italienische Geschäft eröffnete die Firma eine Niederlassung in Mailand und für das spanische Geschäft eine solche in Madrid. Auch die planmäßige Bearbeitung von Frankreich wurde bald in das Arbeitsprogramm der Gesellschaft einbezogen und Verkaufsniederlassungen in Paris, Lyon und Nancy gegründet.

An dieser Stelle seien auch die zeitlich etwas später ins Leben gerufenen Verkaufsbureaus in Amsterdam zur Wahrnehmung des holländischen Bedarfs und in Zürich zur Bearbeitung der Schweiz erwähnt.

Aber nicht allein auf Europa erstreckte sich nunmehr das Arbeitsgebiet von Orenstein & Koppel. Zur Erforschung der Absatzmöglichkeiten bereisten Vertrauensleute von Berlin aus Südamerika, Südafrika, Indien, die Sunda-Inseln, China, Japan sowie die Philippinen, und auf Grund der auf solchen Studien-

reisen gemachten Erfahrungen wurden Vertreter angeworben und Verkaufsniederlassungen gegründet. Eine der ersten Übersee-Filialen entstand in Soerabaya auf Java; es folgten Johannesburg i. Transvaal, Durban, Kalkutta, Buenos Aires etc. Nach Etablierung einer eigenen Filiale in Kairo nahm auch das ägyptische Geschäft einen guten Aufschwung. Die Firma erfreute sich des besonderen Wohlwollens des Khediven, der ihr den Hoflieferantentitel verlieh. Zahlreiche junge Kaufleute oder Ingenieure sind von der Firma in das Ausland bis in die entlegensten überseeischen Plätze entsandt worden und haben teils als Leiter eigener Verkaufsstätten, teils als technische oder kaufmännische Berater dortiger Agenturen zur Hebung des Ansehens der Firma und damit zur Hebung des deutschen Exports ihr Teil beigetragen.

In Deutschland entstanden neue Aufgaben, als in den 90er Jahren Kleinbahnen und Straßenbahnen in großem Umfange zum Bau gelangten. Die Firma paßte sich dem an und gründete eine besondere Bauabteilung, deren erste Arbeit die vollständige Ausführung der Kleinbahn von Landsberg nach Rosenberg O.=S. im Jahre 1895 war. Von da ab gehörten Projektierungen, Bauausführungen und Lieferungen für Anschlußgleise, Kleinbahnen und Straßenbahnen zu dem Arbeitsgebiet der Gesellschaft.

Für die Fabriken bedeuteten diese Fortschritte im In- und Auslande eine wichtige Bereicherung ihres Arbeitsprogrammes. Das Ausland bestellte Zuckerrohrwagen, Spezialwagen für überseeische Minenbetriebe, Lokomotiven mit kurvenbeweglichen Achsen und großen Vorratsräumen. Das Inland verlangte Güter- und Personenwagen für Kleinbahnen, Kreuzungen und Weichen für Voll- und Nebenbahnen. Der Rahmen, in dem sich das Geschäft bisher abgewickelt hatte, reichte nicht mehr aus. Das Jahr 1897 brachte die Umwandlung der offenen Handelsgesellschaft in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen: „Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnen=Bedarf vormals Orenstein & Koppel“, die unter Mitwirkung der Dresdner Bank, Berlin, mit einem anfänglichen Kapital von 4 Millionen Mark gegründet wurde. Schon im nächsten Jahre, 1898, wurde das Kapital auf 8 Millionen Mark erhöht.

Die bisherigen Fabriken Tempelhof und Schlachtensee waren an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt, und da sich eine Erweiterung an den alten Stätten nicht mehr bewirken ließ, so erfolgte im Jahre 1899 der Neubau der Lokomotiv-Fabrik Drewitz b. Potsdam und im Jahre 1900 die Eröffnung der Waggon- und Weichen-Bauanstalt Spandau. Die Fabrik Dorstfeld wurde durch Zukauf von Terrain wesentlich vergrößert und in ihren Einrichtungen modernisiert und ausgebaut. Zu den ausländischen Produktionsstätten Lieben b. Prag und St. Lörincz b. Budapest trat die Fabrik in Kolo b. Warschau im Jahre 1900.

Wir wenden uns nun dem Werdegang der Firma Arthur Koppel zu. Der alleinige Inhaber Arthur Koppel stand im Gründungsjahre 1885 vor schwierigen

Aufgaben. Er hatte nicht nur äußerlich auf die Führung der Firma, der er 9 Jahre lang angehört hatte, verzichtet, es kam auch der bisherige Wirkungskreis — das deutsche Inland — für seine fernere Tätigkeit in Fortfall. Infolgedessen suchte er Verbindungen mit den damaligen bedeutenden Exportfirmen und deren ausländischen Geschäftsfreunden aufzunehmen. Die erste Exportbeziehung, die mit Erfolg angeknüpft wurde, führte nach Italien, wo im Jahre 1887 eine Filiale in Rom errichtet wurde. Im folgenden Jahre 1888 fing die Firma an, Geschäfte nach Brasilien zu machen. Es wurde eine Agentur in Rio de Janeiro gewonnen, der ein vom Stammhause entsandter Kaufmann beratend zur Seite stand. Diese Institution bewährte sich und wurde in ähnlicher Weise für Argentinien und Südamerika nachgebildet. Das Jahr 1890 brachte die Aufnahme der Verbindung mit Mexiko. Ferner gingen Beamte nach dem Westindischen Archipel, speziell nach Kuba. Ein empfindlicher Rückschlag trat im Jahre 1891 ein, da für die Dauer der Revolutionskriege das Geschäft in Südamerika erlosch. Arthur Koppel berief seine Beamten zurück und gründete eine Filiale in London, um von England aus neue Verbindungen anzuknüpfen. Dasselbe Jahr brachte die Errichtung einer Agentur in Madrid, das folgende Jahr 1892 die Eröffnung der Filialen in Johannesburg und Soerabaya auf Java. Von Holländisch-Indien reisten Vertreter von Arthur Koppel nach Australien und schufen dort Agenturen im Jahre 1895; zu gleicher Zeit wurde eine Niederlassung in Kalkutta errichtet. Auch Nordamerika, die Balkanstaaten, Osterreich-Ungarn und Belgien wurden zu jener Zeit bearbeitet. Für das russische Geschäft bestand seit 1887 in St. Petersburg eine Vertretung, die 1895 in eine Filiale umgewandelt wurde, und der sich Filialen in Moskau und Warschau anschlossen.

Bei seinem weitverzweigten Absatzgebiet mußte Arthur Koppel in bezug auf die Eindeckung der Ware außerordentlich beweglich organisiert sein. Naturgemäß traten an seine Filialen, die sich in allen Teilen der Welt befanden, auch Anfragen heran, die außerhalb des eigentlichen Feldbahngeschäftes lagen. Er hat sich deshalb auch nicht auf das letztere allein in seinen Verkäufen beschränkt, vielmehr nach den jeweiligen Bedürfnissen der zu bearbeitenden Länder den Export von Eisenkonstruktionen, Brücken, Maschinen für Bauunternehmungen, für Berg- und Hüttenbetrieb, landwirtschaftliche Zwecke etc. vorgenommen.

Um aber auch den Anforderungen des Feldbahnbaues Rechnung zu tragen, war alsbald nach der Trennung eine Spezialfabrik in Bochum gegründet worden. Diese Fabrik konnte bei der stetigen Ausdehnung der Geschäftsbeziehungen den Bedarf nur teilweise decken. Infolgedessen errichtete Arthur Koppel mit Rücksicht auf seine ausländischen Filialen im Jahre 1896 in St. Petersburg, ferner in Fives bei Lille, sowie später in dem nach ihm benannten Ort Koppel b. Pittsburg U. S. A. eigene Fabriken. Er ging hierbei ebenfalls von der Erwägung aus, daß derartige

Auslandsfabriken unerlässlich sind, um bei der steigenden Schutzzolltendenz und den immer höher werdenden Frachten die Verkaufsfilialen lebensfähig zu erhalten.

Auch Arthur Koppel gründete nach Ablauf der Karenzzeit, die ihm der Vertrag mit Orenstein & Koppel auferlegt hatte, in Deutschland eigene Filialen; doch hatten diese gegen die bereits bestehenden älteren Zweigniederlassungen der Firma Orenstein & Koppel einen schweren Stand und vermochten nicht, diejenige Bedeutung zu erreichen, die die Firma mit ihren ausländischen Niederlassungen zu verzeichnen hatte.

In der Angliederung des Bahnbaugeschäftes an das von ihm betriebene Lieferungsgeschäft hat Arthur Koppel im Auslande sehr erfolgreich operiert. Die erste Anlage großen Stils auf diesem Gebiete war die Ausführung der 600 km langen Otavi-Bahn in Deutsch-Südwest-Afrika, zu welchem Zwecke ein besonderes Konsortium gegründet worden ist.

Im Jahre 1905 wurde die Firma unter Mitwirkung der Deutschen Bank zur Aktien-



gesellschaft umgewandelt und erhielt den Namen „Arthur Koppel Aktien-Gesellschaft“. Das Anfangskapital belief sich auf 9 Millionen Mark.

Dasselbe Jahr, in dem diese Gründung erfolgte, brachte der Aktien-Gesellschaft für Feld- und Kleinbahnen-Be-  
darf vorm. Orenstein & Koppel eine Erhöhung ihres Aktienkapitals von acht auf elf Millionen Mk.

Zu gleicher Zeit nahmen die beiden Firmen, die bis dahin als Konkurrenten sich gegenüberstanden, Verhandlungen auf, die schließlich zu einer Interessengemeinschaft geführt haben. Diese bezweckte eine Reduktion der Unkosten durch teilweise Zusammenlegung der Filialen und eine bessere Ausnutzung der bestehenden Fabrikationsstätten für den gemeinsamen Betrieb. Die Interessengemeinschaft erwies sich bald, namentlich für das Exportgeschäft, als sehr zweckmäßig. Beide Firmen behielten ihre eigene Verwaltung mit voller

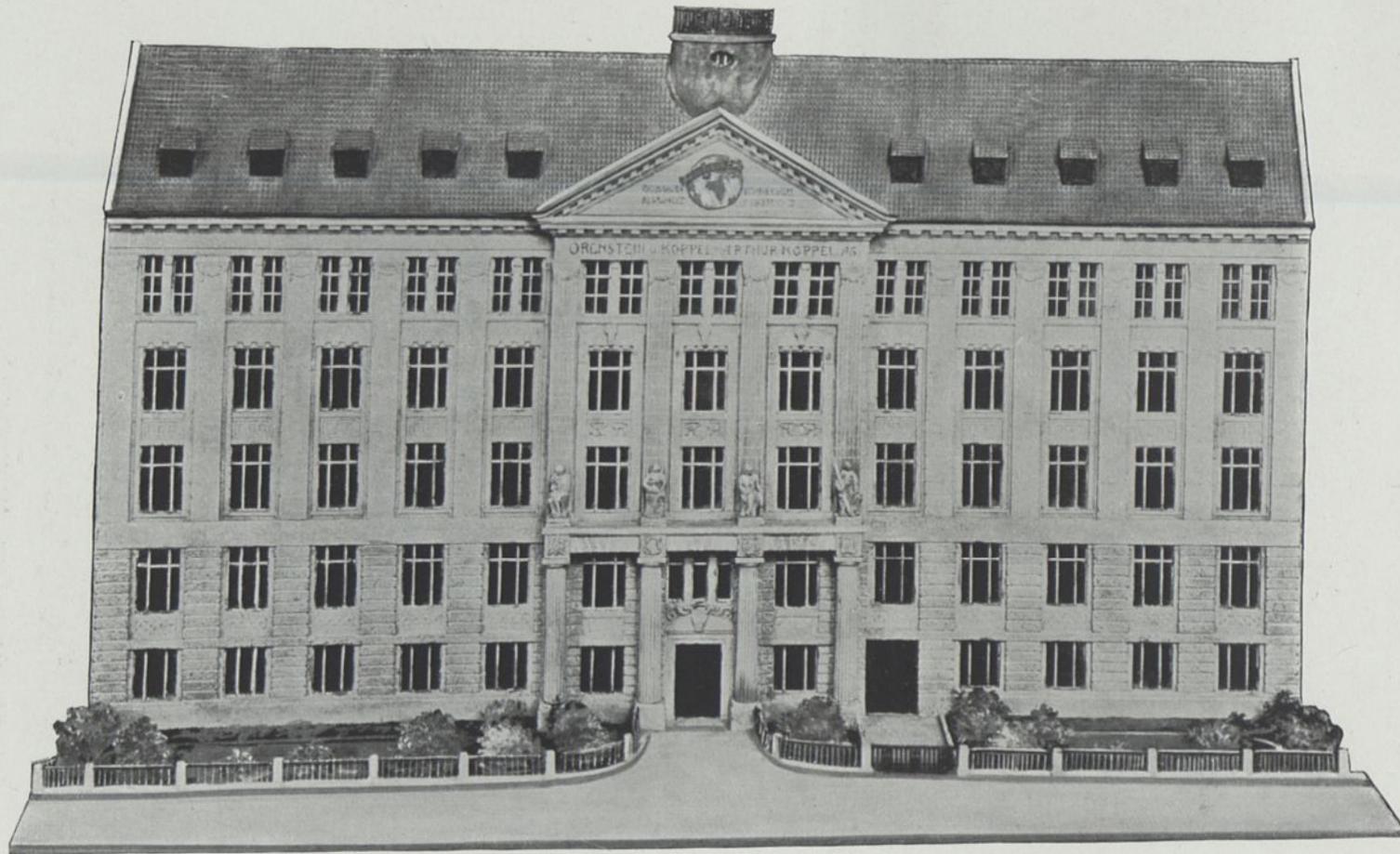
Selbständigkeit, eine Maßnahme, die in der historischen Entwicklung der Firmen begründet war.

Als im Jahre 1908 Arthur Koppel in Baden-Baden unerwartet starb, war das mehr, als der Verlust eines Direktors sonst bedeutet; mit seinem Hinscheiden entfiel einer derjenigen Gründe, die zur Interessengemeinschaft geführt hatten. So wichtig Organisationsfragen für die Existenz großer Gesellschaften auch sind, in letzter Linie ist die Organisation bedingt durch die Persönlichkeit führender Männer. Arthur Koppel war ein führender Mann, und die Worte, die Benno Orenstein ihm nachrief und die eine kurze Zusammenfassung und Würdigung seines Lebens und Wirkens bedeuten, sollen an dieser Stelle wiedergegeben werden:

„Genial, unermüdlich strebsam, ein Kaufmann in des Wortes höchster Bedeutung, der in seinen Plänen und Zielen die ganze Welt umspannte, unentwegt der Größe und dem Ruhme seines Namens zustuernd, diesem Ideal sein ganzes Leben widmend, das ist die Charakteristik dieses großen Mannes. Was durch rastlose Arbeit, zielbewußtes Streben ein ursprünglich fast mittelloser junger Mensch erreichen kann, zeigt die Laufbahn Arthur Koppels. Stehen doch an seinem Sarge die Repräsentanten zweier großer, den Namen Koppel tragender Weltbetriebe, der Tatsache in Dankbarkeit gedenkend, daß er in erster Reihe es war, der die bisher fast unbekannte Feldbahn-Industrie nach Deutschland, Osterreich-Ungarn, Rußland und nach den Vereinigten Staaten Amerikas verpflanzte, und er es war, der damit die Existenzbedingungen schuf für die jetzt 2000 Beamte und 6000 Arbeiter ernährenden beiden großen Koppelbetriebe.“

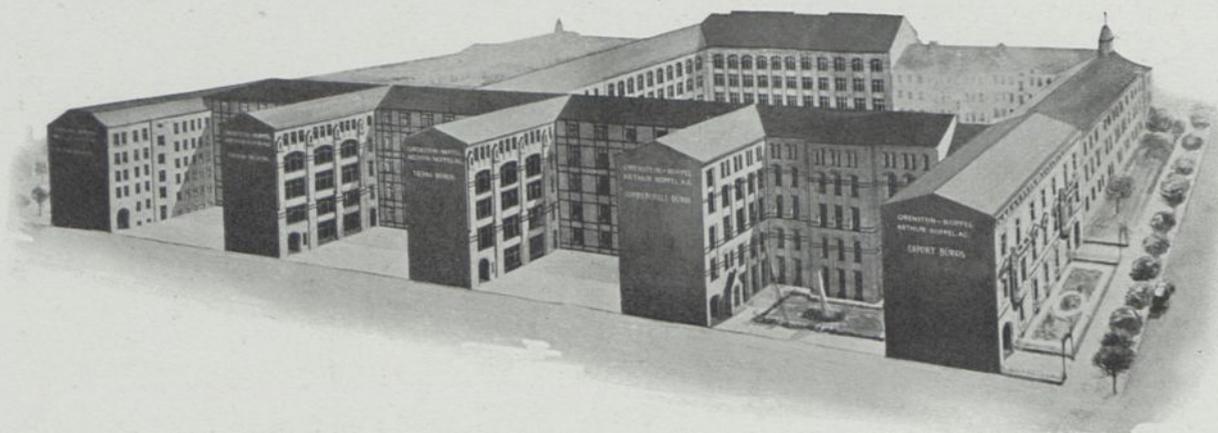
Nach dem Tode Koppels gewann sein einstiger Sozius Benno Orenstein und damit auch die Gesellschaft, deren Vorstand er war, erhöhten Einfluß auf die Geschäfte des Konzerns, und schon das nächste Jahr 1909 brachte eine vollständige Verschmelzung beider Gesellschaften unter der Generaldirektion von Benno Orenstein. Die Gründung erfolgte unter Mitwirkung der Deutschen Bank und der Dresdner Bank mit einem Kapital von 26 Millionen Mark unter dem Namen: „Orenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft“.

Die neue Gesellschaft fand eine große Menge organisatorischer Aufgaben vor. Waren doch im Laufe der Jahrzehnte aus den verschiedensten äußeren Gründen heraus Fabriken entstanden oder Filialen errichtet worden, die im neuen Gemeinwesen mit anderen kollidierten. Auch war naturgemäß durch den Werdegang in den verschiedenen Abteilungen kein einheitlicher Geist vertreten. Darum wurde unablässig darauf hingearbeitet, jeder Unterabteilung des neuen Unternehmens einen abgegrenzten Wirkungskreis zu sichern, ohne daß sie in Konkurrenz mit anderen Unterabteilungen treten konnte. Vor allem aber wurde die Institution der Zentrale ausgebildet als derjenigen Instanz, die nach einheitlichen Gesichtspunkten Direk-



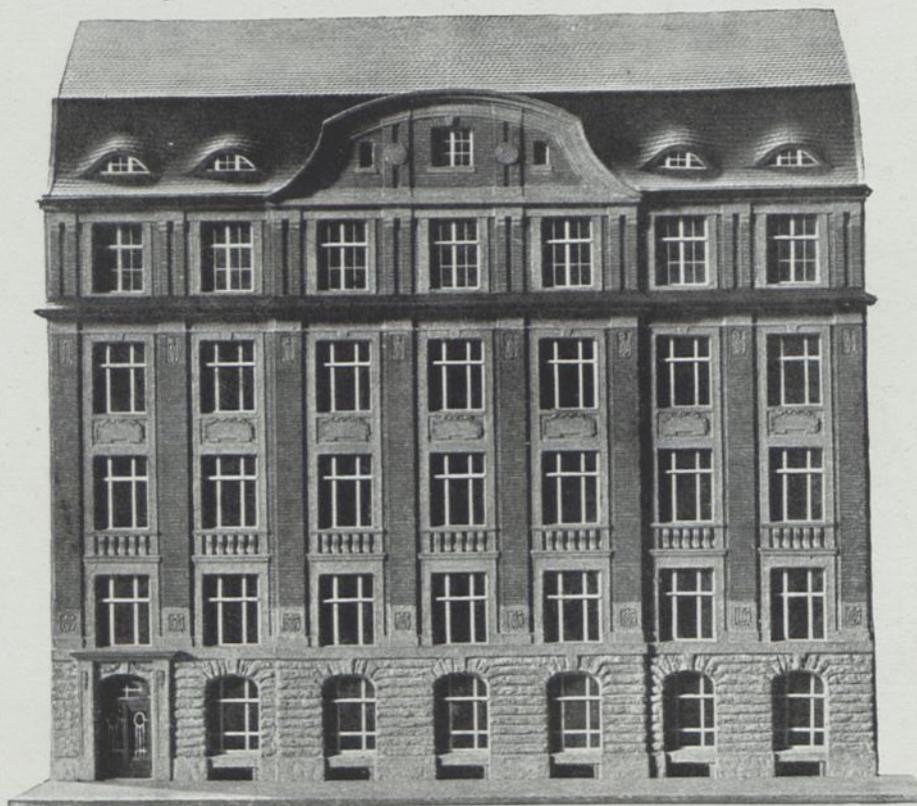
Das neue Bureaugebäude Tempelhofer Ufer 23-24  
Erbaut im Jahre 1913

tiven an die Verkaufsabteilungen und Fabrikationsstätten geben soll. Der Umfang der Orenstein & Koppel-Organisation läßt es angezeigt erscheinen, ihr in folgendem noch einen besonderen Artikel zu widmen.



*Gesamtübersicht der kaufmännischen und technischen Bureaus in Berlin am Tempelhofer Ufer, Möckernstraße und Teltower Straße im Jahre 1912*

Es wird von Interesse sein, an dieser Stelle zu erwähnen, daß die Zentralbureaus der Firma 8 vierstöckige Häuser ausfüllen, und daß noch zwei weitere Häuser er-



*Bureaugebäude Front Möckern-Straße*

worben werden mußten, um Platz für das ständig anwachsende Personal zu schaffen. Die Anzahl der Beamten, die allein in den Zentralbureaus tätig sind, beträgt 1600.

Die Firma verfügt über einen eigenen Ferndrucker, um die täglich ein- und auslaufenden ca. 300 Telegramme ohne Zeitverlust durch eigenen Draht an das Haupttelegraphenamt Berlin zu leiten und besitzt eine Telephonzentrale mit etwa 300 internen und externen Leitungen.

Diese Ziffern lassen erkennen, in welchem Umfange sich die einzelnen Abteilungen der Gesellschaft zu entwickeln vermochten. Das verflossene Betriebsjahr brachte beispielsweise der Bauabteilung allein aus Südamerika Aufträge auf neu zu erbauende Eisenbahnen, deren Objekt sich auf insgesamt 20 Millionen Mark beläuft und zu deren Tracierung Expeditionskorps von Ingenieuren und Verwaltungsbeamten ausgerüstet und nach Übersee gesandt werden mußten.

Die Fabriken der Firma gehören zu den ständigen Lieferanten der Staatsbahnen des In- und Auslandes und einer stattlichen Anzahl von Neben- und Kleinbahnen, sowohl für Lokomotiven, als auch für Güterwagen, Personenwagen, Stellwerke, Signalvorrichtungen, Weichen und Drehscheiben aller Art.

Neben dem inneren Ausbau des Gesamtwerkes erfolgte eine Angliederung verwandter Unternehmungen. Hier ist besonders zu erwähnen die Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck, die heute zum Orenstein & Koppel-Konzern gehört.

Auf Grund der am Suezkanal, sowie in Frankreich und Holland gewonnenen Erfahrungen hatten die Ingenieure des Lübecker Werkes, Vollhering und Bernhard, Eimertrockenbagger nach eigenen, neuen Ideen konstruiert. Diese Bagger traten zum erstenmal 1885 für den Bau des Freihafens in Bremen und dann von 1888 ab für die Herstellung des Nord-Ostseekanals in Tätigkeit. Sie erwiesen sich den ausländischen Fabrikaten gegenüber derart überlegen, daß letztere sehr schnell aus Deutschland verdrängt wurden, und das Lübecker Werk seinerseits den Export ins Ausland erfolgreich aufzunehmen vermochte. Neben dem Bau von Trockenbaggern befaßt sich die Lübecker Gesellschaft infolge ihrer günstigen Lage unweit der Ostseeküste speziell auch mit der Herstellung großer Schwimmbagger, die teils als Eimerbagger, teils als Saug- und Spülbagger konstruiert werden. Diese Apparate, die seetüchtig sind, fahren unter eigenem Dampf bis in die entlegensten Häfen der Erde.

Die Orenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft hatte in derartigen großen Apparaten zufolge ihrer ausgedehnten Exportbeziehungen Absatzmöglichkeiten, die sie in Geschäftsverbindung mit dem Lübecker Werk brachten. Was die Eimertrockenbagger angeht, so hatten Orenstein & Koppel bereits im Jahre 1902 damit begonnen, solche auf dem Spandauer Werk selbst zu bauen. Die Vereinigung mit der Lübecker Gesellschaft bedeutete den Fortfall einer die Entwicklung beider Fabriken schädigenden Konkurrenz. Von nun an

konnten nach einem groß durchgeführten Plan jedem Werk diejenigen Baggerkonstruktionen zugeteilt werden, die seiner besonderen Einrichtung am besten entsprachen.

Zur Zeit der Angliederung der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft verfügte diese über ein Aktienkapital von 4,3 Millionen Mark. Nach früheren dividendenreichen Jahren war Lübeck aus inneren und äußeren Gründen heraus ertraglos geworden. Durch die Verbindung mit dem Orenstein & Koppel-Arthur Koppel-Konzern ist das Werk einer neuen Entwicklung zugeführt worden.

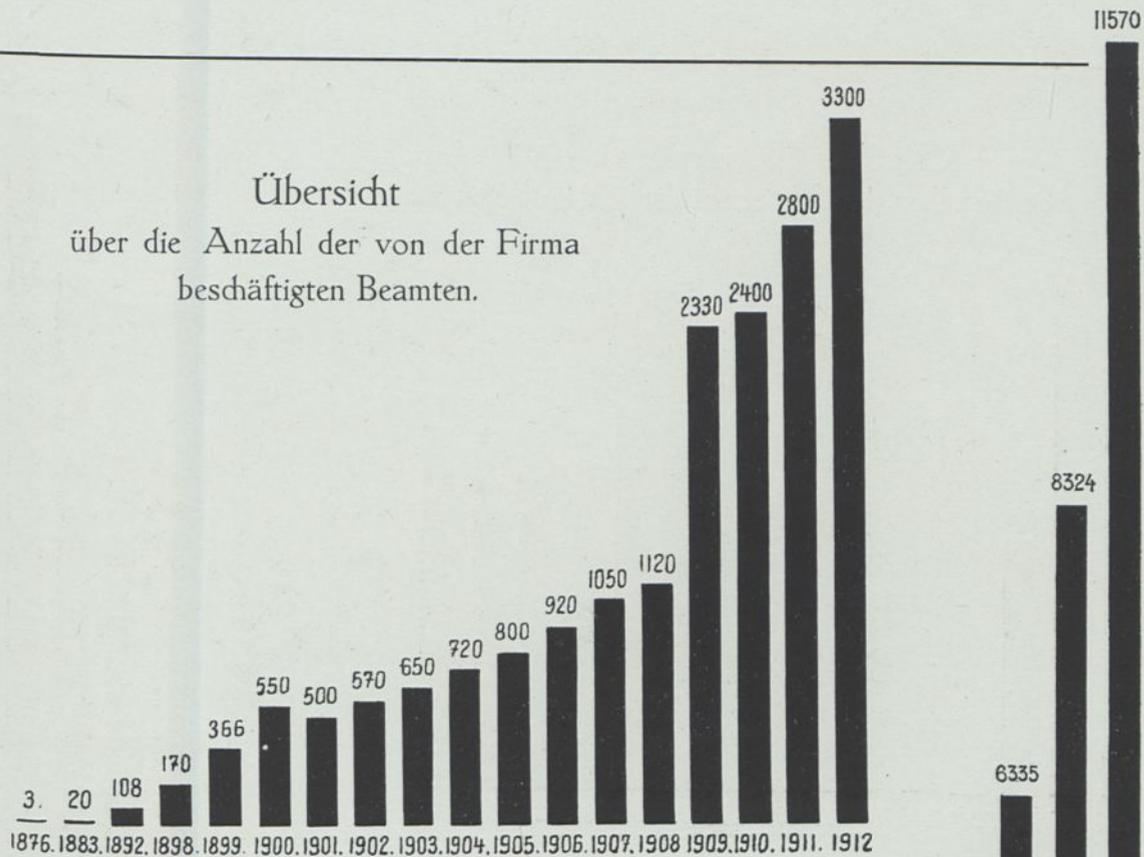
Zu dem Bau von Eimerbaggern trat als eine von Amerika herübergekommene Errungenschaft der Bau von Löffelbaggern für Arbeiten in ganz schwerem Boden und in Gestein, der dem Arbeitsprogramm der Fabrik Spandau hinzugefügt wurde.

Schließlich ist die Übernahme der Maschinenfabrik Montania Aktiengesellschaft in Nordhausen zu erwähnen. Im Jahre 1906 gegründet, wußte sich diese Firma auf dem Gebiete der Rohölmotore, der Explosionsmotor-Lokomotiven und der Gesteinsbohrmaschinen in kurzer Zeit eine achtunggebietende Stellung zu erwerben. — Es gibt ja keine neuere Erfindung, die von solch einschneidender Bedeutung für die Industrie geworden ist, wie den Explosionsmotor. Eine in sich abgeschlossene Kraftquelle von geringem Gewicht und sofortiger Betriebsbereitschaft stellt der Motor eine wertvolle Ergänzung der Dampfmaschine dar. Als ein derartiger Annex ist er auch für den Lokomotivbau zu betrachten. Für Betriebe auf leichtem Oberbau, der Dampflokomotiven nicht mehr tragen würde, für Zugförderung unter Tage und für viele andere Fälle erscheint die Verwendung von Explosionsmotor-Lokomotiven besonders zweckmäßig.

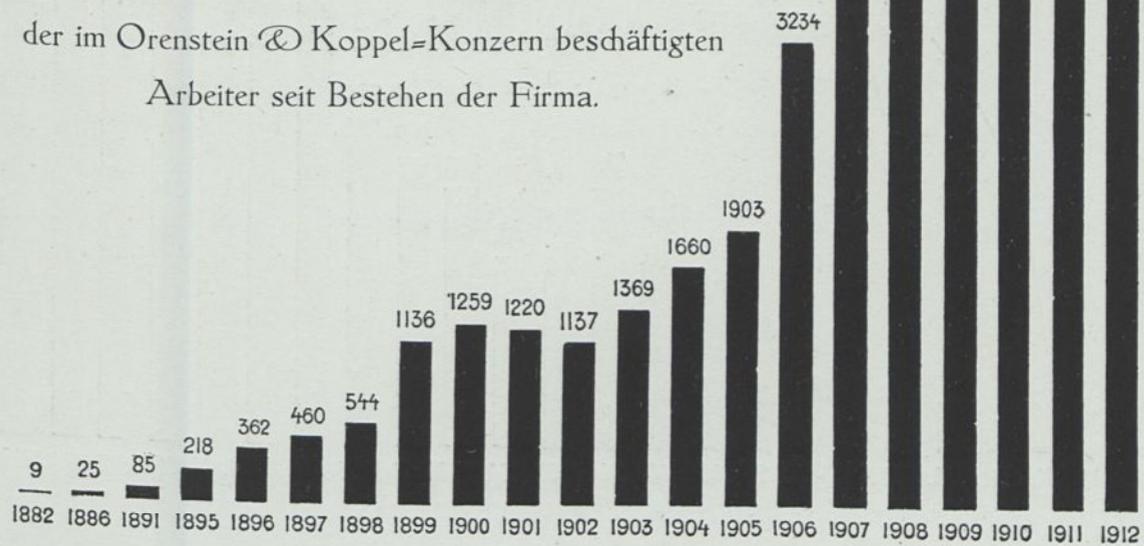
So sehen wir, daß die Orenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft unablässig bemüht ist, sich allen Neuerungen auf dem Gebiete der Eisenbahntechnik anzupassen, daß sie nicht stillstehen will bei dem Erreichten, sondern immer neue Ziele und Aufgaben zu finden weiß.

Nach außen hin zeigt sich dies aber auch in der Vergrößerung der der Gesellschaft zur Verfügung stehenden Geldmittel. Im Jahre 1911 wurde das Aktienkapital wiederum erhöht, und zwar auf 36 Millionen Mark, wozu 11 Millionen Mark Reserven und 3 Millionen Mark Obligationen treten, das gibt insgesamt ein arbeitendes Kapital von 50 Millionen Mark.

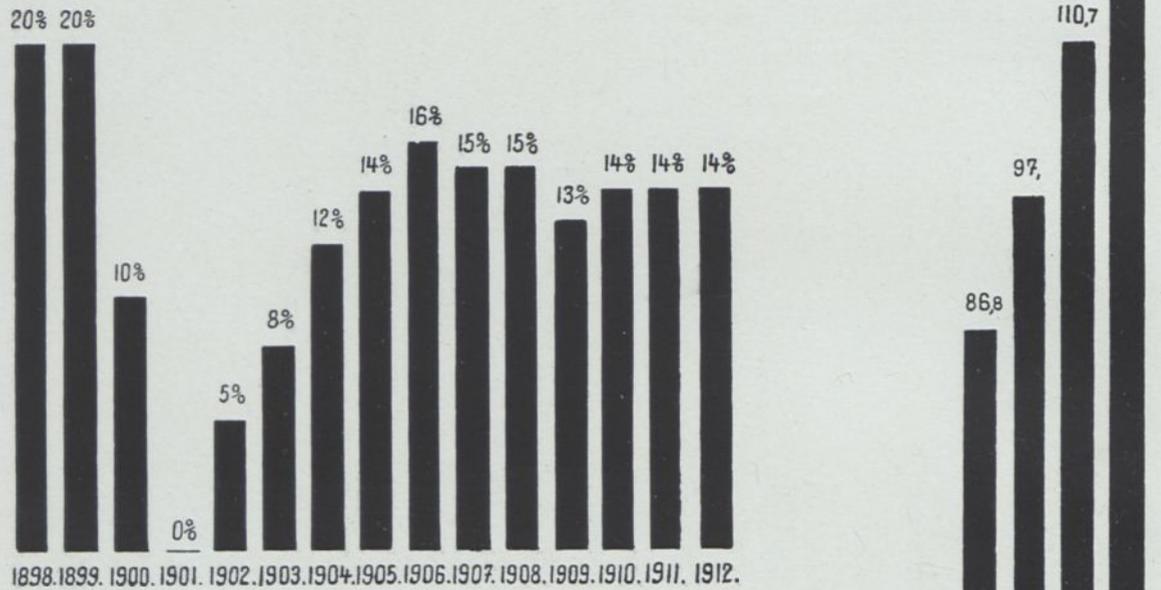
Übersicht  
über die Anzahl der von der Firma  
beschäftigten Beamten.



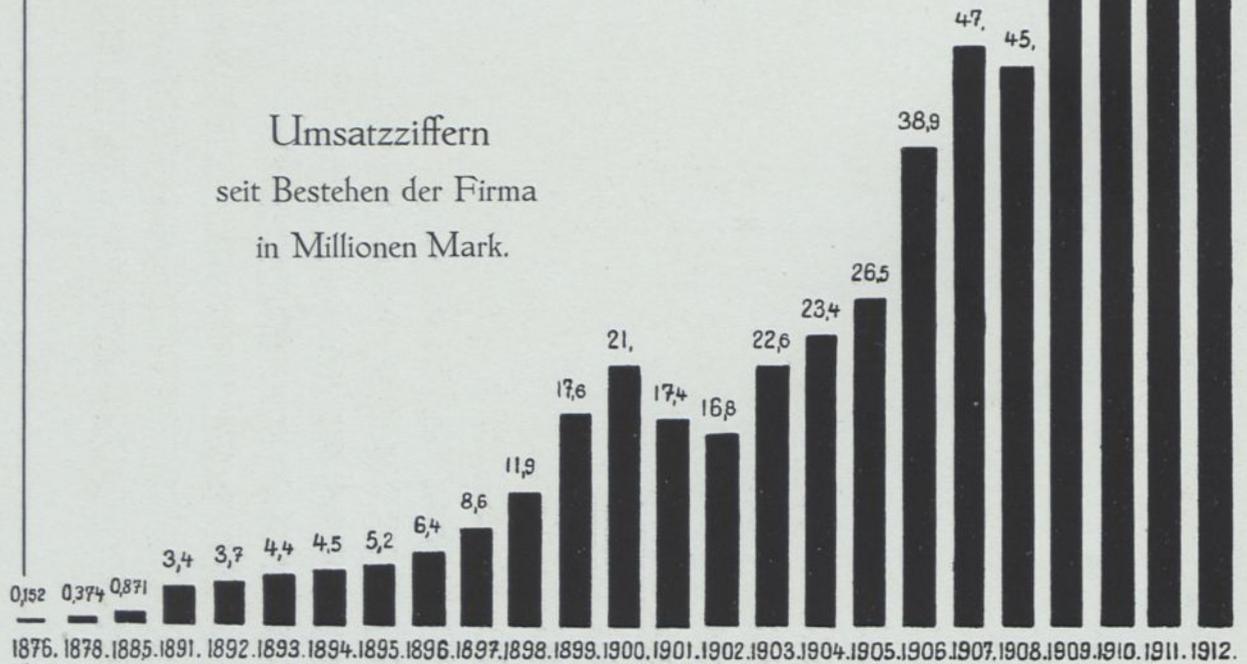
Übersicht über die Anzahl  
der im Orenstein & Koppel-Konzern beschäftigten  
Arbeiter seit Bestehen der Firma.



### Gezahlte Dividenden seit Bestehen der Aktiengesellschaft in %.



### Umsatzziffern seit Bestehen der Firma in Millionen Mark.



ORGANISATION  
DER FIRMA



Die heutige Organisation der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktien-Gesellschaft ist in ihren Grundideen schon unter den viel kleineren Verhältnissen der offenen Handelsgesellschaft Orenstein & Koppel vorhanden gewesen und mit der wachsenden Bedeutung der Firma immer weiter zum Ausbau gelangt. Infolgedessen darf man wohl sagen, daß sie die Firma gewissermaßen dazu prädestiniert hat, immer neue Absatzmöglichkeiten zu finden. Stets ließen sich solche in die Organisation einfügen, ohne daß die bereits bestehenden Geschäftszweige darunter zu leiden hatten.

Vor einigen Jahren hat Benno Orenstein, einer Bitte der „Frankfurter Zeitung“ folgend, eine Abhandlung über „Die Organisation kaufmännischer und industrieller Großbetriebe“ verfaßt. Diese Abhandlung, die allgemein für die Entwicklung und Ausgestaltung moderner Unternehmungen Gültigkeit hat, berücksichtigt insbesondere das bei Orenstein & Koppel herrschende System und soll deshalb in den nachstehenden Zeilen mit zur Verwertung gelangen.

Der Grundgedanke, auf den sich die Organisation aufbaut, ist die Schaffung einer Autoritätsstelle, die nach einheitlichen Direktiven allen Abteilungen der Firma Anweisungen gibt und darüber wacht, daß diesen Anweisungen auch entsprochen wird. Alle Erfahrungen, die in den einzelnen Abteilungen gewonnen werden, müssen zu ihrer Kenntnis gelangen, damit sie solche im Interesse sämtlicher Betriebsstätten verwerten kann. Dieser Autoritätsmittelpunkt ist die Zentrale, der die sämtlichen Außenabteilungen, Verkaufsfilialen und Fabriken unterstellt sind. Die Zentrale ist ihrerseits wiederum in Abteilungen gegliedert, von denen sich jede einzelne mit einer bestimmten Art des Betriebes zu befassen hat, so daß beispielsweise die Buchhaltungstätigkeit, die technischen Arbeiten, die Erledigung des Einkaufs, die Behandlung juristischer Fragen, die Überwachung der Fabriken sowie der Verkaufsgeschäfte, die Regelung des Reklamewesens durch gesonderte Abteilungen erfolgt.

Durch diese Arbeitsteilung erhalten die Leiter der Zentral-Abteilungen eine besondere Routine für ihr Spezialgebiet und werden in der Lage sein, auf Grund ihrer Praxis in den meisten Vorfällen des täglichen Geschäfts selbständig zu entscheiden. Die wichtigsten Vorkommnisse werden zur Kenntnis der General-Direktion gebracht, die hierüber mit den einzelnen Abteilungsleitern konferiert. Damit bleibt

auch innerhalb der Zentrale ein einheitlicher Geist gewährleistet, und die Abteilungsleiter haben durch die Besprechungen mit der General-Direktion eine prinzipielle Richtschnur, die ihnen erhöhte Sicherheit gibt und widersprechende Dispositionen in dem großen Organismus verhindert.

Die Abteilungsleiter sollen aber dazu angehalten werden, nicht nur einseitig die Interessen der eigenen Abteilung im Auge zu haben, sondern auch auf die Nachbarressorts fördernd und anregend einzuwirken. Sie sollen in ihrer Gesamtheit dazu bestimmt sein, ein Kollegium zu bilden, das unter sich oder mit der Direktion wichtige Angelegenheiten, insbesondere organisatorische Fragen, berät.

Um das Interesse am Gesamtgeschäft über alle Sonderinteressen hinauszuhoben, empfiehlt es sich, den Abteilungsleitern neben einem nicht zu hohen festen Gehalt eine dafür um so reichlicher bemessene Beteiligung an dem Ergebnis des Gesamtgeschäftes zu gewähren. Selbstverständlich kann es sich nur um eine Tantieme vom Reingewinn handeln, damit das Augenmerk der maßgebenden Beamten nicht lediglich auf Steigerung des Umsatzes, sondern auch auf Ersparnis der Unkosten, gesunde Kalkulation der Geschäfte etc. gerichtet bleibt. So sieht jeder leitende Beamte sein eigenes Fortkommen mit dem Gedeihen des Unternehmens eng verknüpft und wird genau so geschäftseifrig, wie in einem kleineren Betriebe der Chef selbst. Daneben kann der Stärkung des Verantwortlichkeitsgefühls nicht genug das Wort geredet werden. Man lasse die eingehende Korrespondenz den Abteilungsleitern durch die Postverteilungsstelle direkt überweisen, die ausgehenden Briefe von ihnen unterschreiben, so daß alle Schriftstücke möglichst nur von denjenigen verantwortlich gezeichnet werden, welche die betreffenden Angelegenheiten erschöpfend beherrschen. Auch die Generaldirektion soll es vermeiden, Entscheidungen zu treffen, ohne den in Frage kommenden Abteilungsleiter hinzuzuziehen.

Betrachten wir nun die Einzelaufgaben, die der Zentrale zufallen, so ist zunächst der Einkauf zu erwähnen, dessen richtige Erledigung grundlegend für die Rentabilität des gesamten Geschäfts ist. Die Tötigung großer Abschlüsse, der Verkehr mit Kartellen etc. muß naturgemäß von einer einzigen Stelle aus erfolgen. Auch der gesamte übrige Bedarf soll von dieser Stelle aus gedeckt werden; denn bei direkten Bestellungen seitens der Verkaufs- oder Fabrikationsstätten würde man der Vorteile verlustig gehen, die der Einkauf großer Quantitäten bietet. Aber nicht nur für den Bezug der zu verarbeitenden oder zu vertreibenden Waren gilt diese Zentralisation des Einkaufs, sondern für alle Anschaffungen schlechthin, wie Mobilien, Utensilien u. a. m. Die Einheitlichkeit der Verwaltung und die Sparsamkeitsprinzipien der Zentrale sollen selbst in der Ausstattung der auswärtigen Bureaus und in den Erfordernissen des Kontorbedarfs zum Ausdruck kommen. Bei einem Unter-

nehmen wie das der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel A.=G. mit einer größeren Anzahl von Fabriken (jetzt 12) und zahlreichen Niederlassungen (jetzt 95) im In- und Auslande kann nicht zuletzt auf diese Weise eine erhebliche Unkostenersparnis erzielt werden. Wenn auch an sich der Einkauf zu den kaufmännischen Funktionen gehört, so muß doch auch die Wichtigkeit der sachgemäßen Beratung durch die zuständigen technischen Beamten besonders betont werden. Überhaupt gebührt dem technischen Bureau einer der ersten Plätze in der Zentrale. Es ist das gegebene Bindeglied zwischen Einkaufsabteilung und Fabrik, ebenso wie zwischen letzterer und den Verkaufsniederlassungen. Die Verantwortung für sämtliche Konstruktionen wird von den Oberingenieuren getragen, die dem technischen Bureau vorstehen. Seine Einteilung erfolgt zweckmäßig in Ressorts, die nach den Gattungen der herzustellenden Fabrikate geschieden werden, wodurch die Spezialausbildung jedes einzelnen am besten für das Gesamtgeschäft verwertet werden kann.

Es ist ein Charakteristikum für die deutsche Industrie, daß sie sich die Ergebnisse der exakten Wissenschaft stets sofort nutzbar zu machen wußte. Die in den Laboratorien und auf den Hochschulen gewonnenen Resultate sollen in den Werkstätten praktisch verwertet werden, und die Chefs der Konstruktionsbureaus müssen ständig Fühlung halten mit allen Neuerungen. Darum wird seit Jahren bereits bei der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel A.=G. das Prinzip verfolgt, führende Männer der Wissenschaft zur Mitarbeit zu verpflichten mit der Aufgabe, in den Konstruktionsbureaus und bei der maschinellen Einrichtung und Ausgestaltung der Fabriken den Oberingenieuren beratend zur Seite zu stehen und die General=Direktion regelmäßig darüber zu unterrichten.

Abgesehen von den rein technischen Arbeiten obliegt den einzelnen Ressorts des technischen Bureaus die Herstellung der Materialauszüge zum Zwecke der Selbstkostenermittlung. Die Materialauszüge werden dann in die Vorkalkulation gegeben, die eine besondere Unterabteilung des technischen Bureaus darstellt. Als dann werden von der Fabrik nur noch die Löhne, welche aufzuwenden sind, auf Grund der Zeichnungen und der Materialauszüge bestimmt, und so entsteht nach Berücksichtigung der Unkostenzuschläge die Selbstkostenofferte, die den Verkaufsabteilungen als Grundlage für die Verhandlungen mit der Kundschaft dienen soll. Von größter Bedeutung ist es, für jeden Einzelfall festzustellen, ob die durchgeführte Fabrikation die Richtigkeit der Vorkalkulation bestätigt, damit die hierdurch gewonnenen Erfahrungen sofort für alle neuen Angebote verwertet werden können. Es schließt sich deshalb dem technischen Bureau als selbständige Abteilung der Zentrale die Fabrikenkontrolle an, die sich mit den von den Fabriken einzuliefernden Nachkalkulationen, Statistiken etc. zu befassen hat. Sie hat auch die Aufgabe, die bei ihr einlaufenden Mitteilungen der in- und ausländischen Fabriken, welche

gleichartige Fabrikate herstellen, miteinander zu vergleichen und die dabei sich ergebenden Resultate zur Förderung des Gesamtinteresses an die zuständigen Stellen weiterzuleiten. Um die Tätigkeit der Fabrikenkontrolle richtig würdigen zu können, ist es nötig, einen kurzen Blick auf die Organisation der Fabriken zu werfen.

Jede Fabrik soll regelmäßig einem technischen und einem kaufmännischen Leiter unterstellt sein. Dem technischen Fabrikleiter unterstehen die Betriebsassistenten, die Meister und diesen die Kolonnenführer und Arbeiter. Sache des technischen Leiters ist es, die Vorkalkulation der Löhne aufzustellen, die einlaufenden Aufträge den einzelnen Kolonnen zuzuweisen, die in der Ausführung begriffenen Orders zu überwachen, die fertigestellten Fabrikate auf ihre Güte hin zu prüfen und durch Aufstellung allerbesten Maschinen sowie durch Massenfertigung von Einzelteilen, die immer wieder in gleicher Ausführung von denselben Leuten gemacht werden, eine möglichst billige Herstellung der Waren zu erzielen. Der kaufmännische Leiter soll dem Ingenieur als Berater in allen Fragen zur Seite stehen, außerdem aber diejenigen Arbeiten erledigen, die nicht rein technischer Natur sind, wie Anforderung der Rohmaterialien, Buchhaltung, Expedition, Lohnzahlung, Aufstellung der Nachkalkulation etc. Um die Fabrikleiter zu einem möglichst gewissenhaften und sparsamen Arbeiten anzuhalten, empfiehlt es sich, ihr Wohlergehen mit dem Gedeihen der ihnen unterstellten Werke eng zu verknüpfen. Es sollen nun zwar die Fabriken an sich keine verdienenden Abteilungen sein, sondern sie geben ihre Erzeugnisse sämtlichen Verkaufsniederlassungen zu Selbstkosten ab. Aber an den in diesen Selbstkosten enthaltenen prozentualen Unkostenzuschlägen, die auf Grund einer sorgfältigen Prüfung der letztjährigen tatsächlichen Unkosten — bestehend aus Zinslast, Lasten für Abschreibungen, Kosten für Verwaltung und improduktiven Löhnen jeder Art — für jedes Betriebsjahr vorgeschätzt und von der Zentrale festgelegt werden, lassen sich bei großen Umsätzen und rationeller Wirtschaft nicht unerhebliche Betriebsersparnisse erzielen, an denen es sich empfiehlt, die Fabrikleiter zu beteiligen. Damit eine umfassende Kontrolle über die Tätigkeit der Fabrik ermöglicht wird, muß über jede fertigestellte Ware eine Nachkalkulation in die Zentrale gesandt werden, wo die bereits erwähnte Abteilung, die sich mit der Fabrikenkontrolle befaßt, die Nachkalkulation zu prüfen und festzustellen hat, ob der Materialverbrauch der Vorkalkulation entsprechend ausgefallen ist, ob die veranschlagten Löhne eingehalten werden konnten, oder aus welchem Grunde dies nicht geschah, ob die Unkostenzuschläge richtig eingesetzt sind, u. a. m. Sie muß dafür sorgen, daß etwaige Irrtümer, die bei jeder Offerte unterlaufen können, sofort korrigiert werden, damit die zuständigen Abteilungen aus diesen Fehlern Lehren ziehen, die sie spätere Fehler vermeiden lassen. Damit die Fabrikleiter sich ganz ihren Spezialaufgaben widmen können, hat die

Zentrale für gleichmäßige und andauernde Beschäftigung der Fabriken zu sorgen und in entsprechender Weise auf die verschiedenen Verkaufsabteilungen einzuwirken, die den Verkehr mit dem Publikum zu unterhalten und zu fördern haben.

An der Spitze einer jeden Verkaufsabteilung stehen ein oder zwei Vertrauensmänner, die nicht nur akquisitorisches Talent besitzen, sondern auch befähigt sein müssen, für innere Ordnung und korrektes Abschließen von Verträgen zu sorgen. Die letztere Aufgabe kann ihnen dadurch erheblich erleichtert werden, daß die Zentrale allgemeine Normen durch Herausgabe gedruckter Vertragsbestimmungen festsetzt, welche die Rechte und Pflichten zwischen der Firma und den Abnehmern in einer wohldurchdachten und dem wirtschaftlichen Zweck der Verträge gerecht werdenden Weise regeln. Neben diesen Vertragsformularen, von denen nur in Ausnahmefällen abgewichen werden darf, werden die Aufstellung allgemeiner Bestimmungen über die Prüfung der Bonität der Kunden, die Herausgabe von gedruckten Selbstkostenlisten und die Festsetzung der Nutzenzuschläge für die einzelnen Warengattungen zur Erleichterung und einheitlichen Regelung der Verkaufstätigkeit beitragen. Dadurch vereinfacht sich naturgemäß auch der Verkehr zwischen der Zentrale und den Verkaufsabteilungen, sowie die Aufsicht der ersteren über die gesamte Verkaufstätigkeit. Um diese Aufsicht möglichst wirksam zu gestalten, ist es von größter Bedeutung, daß sämtliche Konten, sowohl die der Lieferanten wie die der Kunden, in der Buchhaltung der Zentrale geführt werden, während die Filialen sich auf die notwendigsten Notizbuchungen zu beschränken haben. Auf diese Weise befreit man die Außenabteilungen von einer nicht unerheblichen Arbeitslast und spart, speziell im Auslande, teure und zuweilen unzuverlässige Arbeitskräfte. Durch die Zusammenfassung der gesamten Buchhaltung wird die Zentrale auch in die Lage versetzt, unabhängig von allen Verkaufs- und Fabrikationsabteilungen die Inventurbewertung und die Bilanzaufstellung vorzunehmen, nachdem die Außenabteilungen die Aufnahme der tatsächlichen Bestände bewirkt haben, und diese Aufnahme durch Stichproben seitens eines Zentralbeamten kontrolliert worden ist. Diese Unabhängigkeit ist um so wichtiger, als die Filialleiter, welche zur Steigerung ihres Interesses neben einem mäßigen festen Gehalt eine reichlich bemessene Tantieme von dem Reingewinn ihres Distriktes beziehen, naturgemäß in Bezug auf die Bewertung der Lager, der Außenstände etc. rosiger sehen würden, als dies nach Ansicht der Zentrale gerechtfertigt erscheint. Ebenso wie die Buchhaltung muß das Kassenwesen der Zentrale zufallen. Anweisungen an die Postscheckämter der Zweigniederlassungen oder an die in Frage kommenden Banken bewirken, daß Beträge, welche die Kundschaft den Verkaufsabteilungen zuwenden will, nach der Zentrale umgeleitet werden. Damit aber die Verkaufsabteilung in der Lage ist, ihre notwendigen Ausgaben zu bestreiten, ist ihr Leiter bei einem

Bankinstitut des Platzes für einen gewissen Betrag zu akkreditieren, und die Bank verrechnet mit der Zentrale. Insoweit überseeische Verkaufsabteilungen in Frage kommen, wird man vorstehende Prinzipien möglichst sinngemäß zu verwerten suchen, indem man von den Banken, mit denen die betreffenden Verkaufsabteilungen arbeiten, in regelmäßigen Abständen Kontoauszüge direkt an die Zentrale richten läßt. Die Kassenstelle selbst in der Zentrale soll ähnlich eingerichtet sein wie bei einem Bankinstitut. Jede Quittung, die der Kassierer honoriert, muß das Visum des Leiters einer Zentralabteilung tragen. Es können keinerlei Gelder vom Kassierer bei der Bank abgehoben werden, ohne daß gleichzeitig die zuständige Buchhaltungsabteilung mitwirkt, die sich auch mit der Diskontierung von Wechseln zu beschäftigen hat und sämtliche Tageskorrespondenzen der Bank, sowie alle Kontoauszüge erhält. Durch Beamte der Buchhaltung haben Nachprüfungen der Kassen-Ein- und -Ausgänge unter gleichzeitiger Entwertung der Kassenbelege stattzufinden. Da die Konten nicht nur der Kunden, sondern auch der Lieferanten in der Zentrale geführt werden, so steht eine Anzahl von Buchhaltungen zur Verfügung, unter welche die Kassenkontrollarbeit zweckmäßigerweise verteilt werden kann. Die geschilderten Maßnahmen machen das Unternehmen von dem guten Willen eines jeden Einzelnen möglichst unabhängig.

Der Buchhaltung angegliedert wird das Auskunfts- und Mahnwesen, so daß die Zentrale ihrerseits über die Bonität jedes einzelnen Kunden auf das genaueste orientiert ist und rückständige Zahlungen direkt anmahnen kann. Diese Maßnahme hat zur Folge, daß Unregelmäßigkeiten seitens einer Unterabteilung oder eines einzelnen ungetreuen Beamten nicht auf längere Zeit zu verwischen sind. Die Antworten der Kunden an die Zentrale werden immer wieder Klarheit über den wirklichen Stand der Dinge ergeben.

Ein derartig eingerichteter Verkehr der Zentrale mit den Kunden ermöglicht es ihr aber auch, sämtliche Differenzen, die zwischen Verkaufsabteilungen und Kunden entstehen, vor ihr Forum zu bringen und aus ihnen einen Schatz von Erfahrungen zu sammeln, den sie wieder allen Zweigabteilungen zugute kommen lassen kann. Differenzen, die sich nicht schlichten lassen, überweist die Zentrale ihrer juristischen Abteilung, welche die weitere Durchführung übernimmt und dafür sorgt, daß Fehler, die an einer Stelle vorgekommen sind, an anderen Stellen vermieden werden. Hier werden auch alle Verträge geprüft, welche der Firma größere Verpflichtungen auferlegen, hier werden alle erforderlichen Vollmachten ausgearbeitet, die in möglichst einheitlicher Weise für das gesamte Geschäft die Befugnisse der Außenbeamten scharf abgrenzen. Als Förderin der Verkaufstätigkeit sei auch noch die Reklameabteilung der Zentrale erwähnt. Es gibt wohl kaum Geschäfte, die die Reklame ganz entbehren können,

und der Fonds, den die Propaganda jährlich erfordert, ist oft sehr beträchtlich. Seine Höhe muß beim Voranschlag für jedes Betriebsjahr eingehend ermittelt werden, und der Reklameabteilung fällt dann die Aufgabe zu, mit Hilfe der von ihr im Laufe der Zeit erworbenen Routine mit den verfügbaren Mitteln eine wirksame und wirtschaftliche, möglichst direkt an die Interessenten gerichtete und planmäßig über das Jahr verteilte Propaganda zu treiben. Spezialreklamen seitens der Verkaufsabteilungen sollen nur, soweit durchaus nötig, unter Mitwirkung der Reklameabteilung der Zentrale stattfinden und die Aufwendungen hierfür im gesamten Reklameetat enthalten sein. Bei den von den Verkaufsabteilungen an die Zentrale zu sendenden Meldungen über jedes abgeschlossene Geschäft sind außer den Verkaufspreisen die Selbstkosten und der Bruttonutzen mitzuteilen. Diese Meldungen gehen, ebenso wie die von den Fabrikationsabteilungen einzusendenden Monatsberichte über den Beschäftigungsgrad, die gezahlten Löhne, die Betriebsgewinne und Verluste, an die statistische Abteilung der Zentrale. Ihr fällt die Aufgabe zu, auf Grund jener Unterlagen unter Berücksichtigung der monatlichen Unkosten jeder einzelnen Abteilung und der Zinslast, die sie zu bestreiten hat, für eine exakt arbeitende Statistik zu sorgen, die dauernd über die erzielten Resultate an Umsatz und Nutzen und über ihr Verhältnis zu den laufenden Unkosten Aufschluß gibt. Durch vergleichende Heranziehung der entsprechenden Zahlen des Vorjahres kann sich die General-Direktion jederzeit ein Bild davon machen, ob ein Geschäftszweig sich zufriedenstellend entwickelt oder nicht. Die Hauptsache ist, daß nicht erst der Abschluß der Jahresbilanz abgewartet zu werden braucht, um die Rentabilität der einzelnen Betriebsstätten zu prüfen. Vielmehr ist die Geschäftsleitung immer, auch während des Jahres, in der Lage, in jeder Außenabteilung die erforderlichen Maßnahmen zu treffen, so an einer Stelle bei regem Geschäftsgange Personalvermehrungen vorzunehmen, an anderer Stelle bei schlechtem Geschäftsgange eine größere Unkostenersparnis herbeizuführen. Diese Statistik gibt auch die Möglichkeit, jederzeit darüber Erhebungen anzustellen, ob sinkende Ziffern der einzelnen Abteilungen in der allgemeinen Marktlage oder in mangelnder Disposition der einzelnen Beamten ihre Ursache haben.

Die Organisation muß sich auf Personen stützen, die eine richtige Ausbildung erfahren haben. Jedes System, und sei es noch so gut durchdacht, versagt, wenn die Kräfte nicht vorhanden sind, um es richtig durchzuführen. Die besten Kräfte, die man überhaupt bekommen kann, sind solche, die im eigenen Betriebe aufgewachsen und erzogen sind. Darum ist der Ausbildung von Lehrlingen unter allen Umständen das Wort zu reden. Die Orenstein & Koppel-Gesellschaft hat seit ihrem Bestehen bis jetzt ungefähr 2500 Lehrlinge eingestellt. Diese Ziffer hat noch über die Organisationsfrage hinaus ihre Bedeutung; sie beweist eine kräftige Mit-

arbeit an der Entwicklung des deutschen Kaufmannsstandes überhaupt. Für die Gesellschaft selbst aber war es von höchster Bedeutung, daß sie stets über eine hinreichende Anzahl junger Leute verfügte, die von Anfang an in ihrer Ausbildung denjenigen Weg einschlugen, der sie für die verschiedenen Spezialgebiete ihres Hauses vorbereitete. Durch Unterricht in fremden Sprachen, technische und juristische Vorträge sucht die Firma ihre Lehrlinge zu tüchtigen Kaufleuten auszubilden. Ganz nach ihrer persönlichen Veranlagung können Hunderte von jungen Leuten als Buchhalter, als Kalkulatoren, als Kontrollbeamte, im Verkauf, im Einkauf, in der Fabrikation, im Export etc. beschäftigt werden. Das Anwachsen der Firma wurde wesentlich dadurch gefördert, daß für alle diese Betriebe stets geeigneter junger Nachwuchs verfügbar war.

Die Geschäftsleitung verfolgt das Prinzip, freiwerdende Stellen nicht durch Außenstehende zu besetzen, sondern die Auserwählten der jüngeren Generation aufrücken zu lassen. Diese Tatsache fördert den Eifer der Lehrlinge und jüngeren Beamten und erweckt dasjenige Interesse am Gesamtgeschäft, ohne welches ein intensives Arbeiten nicht denkbar ist.

Die kaufmännische Lehre ist eine schon aus dem Mittelalter übernommene deutsche Institution. Ihr historisches Ausbildungsprogramm läßt sich in drei Punkte zusammenfassen: kaufmännisches Rechnen, kaufmännisches Briefschreiben, kaufmännisches Buchführen. Setzen wir an Stelle dieser Worte drei Begriffe, die sich auf den modernen Großbetrieb beziehen, so bereitet die kaufmännische Lehre vor auf: korrekte Kalkulation, sachgemäßen Außenverkehr, Ordnung im Inneren. Diese drei Grundzüge, die dem jungen Kaufmann in den ersten Jahren seiner Tätigkeit eingeflößt werden sollen, sind das Fundament kaufmännischen Lebens überhaupt; sie sind der Grundbegriff dessen, was wir Organisation nennen.



*Unterricht einer Lehrlingsklasse im Zentralbureau*

NORMALISIERUNGS-  
GRUNDSÄTZE



Die schnelle Entwicklung der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft, die alle Voraussagen übertraf, hat in mancher Hinsicht ihre Rückwirkung auf die Konstruktion der Fabrikate und deren Durchbildung gehabt.

Wir haben gesehen, wie das Arbeitsprogramm, das ursprünglich ein sehr begrenztes war und nur das eigentliche Feldebahngebiet umfaßte, rasch erweitert wurde und heute nahezu alles einbegreift, was man für den Bau und Betrieb von Haupt-, Neben-, Industrie- und Kleinbahnen sowie für Feldebahnen gebraucht, wobei nicht allein auf inländische, sondern auch auf ausländische Konsumenten Rücksicht genommen ist.

Entsprechend der sprunghaften Steigerung des Bedarfs mußten die Fabriken der Gesellschaft ständig erweitert und eine Anzahl von Fabrikationsstätten räumlich voneinander getrennt in Betrieb gesetzt werden. Es war aber auch durch den Zusammenschluß der selbständig entwickelten Firma Orenstein & Koppel mit der gleichfalls selbständig arbeitenden Firma Arthur Koppel, sowie durch die mehrfach erfolgte Angliederung kleiner Konkurrenz=Unternehmungen eine außerordentliche Verschiedenartigkeit der im Archiv zusammenkommenden Konstruktionen und eine gewisse interne Konkurrenz innerhalb der dem Konzern angehörigen Fabrikationsstätten entstanden.

Diese Übelstände mußten in einer radikalen Form beseitigt und dem Gesamtunternehmen rationelle und einheitliche Arbeitsmethoden geschaffen bzw. wiedergegeben werden.

Behufs Vereinheitlichung aller Konstruktionen, Kalkulationen, Fabrikationsmethoden usw. wurde eine besondere Abteilung, völlig losgelöst von der laufenden Tagesarbeit, in Gestalt eines Normalienbureaus gegründet, welche direkt der General=Direktion untersteht. Das Normalienbureau hatte sich, um seiner Aufgabe gerecht zu werden, zunächst mit den bestehenden Fabrikeinrichtungen der Firma auf das engste vertraut zu machen, weil jede Normalisierung den vorhandenen Betriebsmitteln angepaßt werden muß. Theoretisch sind in technischen Fragen fast immer mehrere Lösungsmöglichkeiten vorhanden; praktisch aber muß diejenige Lösung gewählt werden, die sich für die bestehende Produktionsmethode als die günstigste erweist.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, wurden nun von den im Archiv vorhandenen Konstruktionen diejenigen ausgewählt, die am häufigsten zur Ausführung

gelangen; sie wurden die Grundtypen, bei denen das Normalisierungssystem einsetzte. Letzteres stellt den Wert oder Unwert jedes einzelnen Konstruktionsteiles fest und sorgt dafür, daß alle auf empirischem Wege entstandenen Herstellungsformen und falsche Materialverteilungen beseitigt werden. Ist diese Arbeit ausgeführt, so handelt es sich darum, den also geschaffenen Grundtypen die übrigen zur Herstellung gelangenden Typen in einheitlicher Form anzugliedern. In dieser Weise baut sich die Normalisierung für die gesamten Konstruktionen des Unternehmens aus. Ihr Zweck ist: Zusammendrängung des Fabrikationsprogrammes auf die unbedingt erforderliche Anzahl von Typen und Ausführung der einzelnen Teile für diese Typen nach gleichartigen Konstruktionsformen, soweit zugänglich sogar in gleichen Dimensionen. Letzteres ist für die Verbilligung des Fabrikates so wichtig, daß normale Typen stärkere Einzelteile aufweisen dürfen als rechnerisch nötig, wenn dadurch die auf Vorrat zu haltenden Materialsorten reduziert werden können.

Die Normalienabteilung muß es zugleich verstehen, alle in Betracht kommenden Kräfte des Unternehmens dieser Aufgabe dienstbar zu machen, um das wirklich Beste zu schaffen. Darum hat sie zunächst nur Vorschläge zu machen, die allen maßgebenden Faktoren des Unternehmens zur Prüfung und Kritik vorzulegen sind. Die endgültige Beschlußfassung über die von der Normalienabteilung vorgeschlagenen Neukonstruktionen und sonstigen Maßnahmen erfolgt durch eine Kommission, die bei Orenstein & Koppel aus den Leitern des Technischen Bureaus, der Fabriken, der Kalkulationsabteilungen sowie dem Leiter der Normalienabteilung zusammengesetzt ist. Auf diese Weise kommen alle Ansichten und Meinungen zur Geltung, ehe grundlegende Beschlüsse gefaßt werden. Das Normalienbureau seinerseits arbeitet auf Grund dieser Kommissionsbeschlüsse die normalen Konstruktionselemente und ihre Kombinationen aus und stellt sie in Einzeltabellen zusammen oder vereinigt sie zu Normalienbüchern. Diese Unterlagen werden den Konstrukteuren, sowie den in Betracht kommenden Fabriken, Einkaufs- und Kalkulationsbureaus übergeben. Die Fabriken dürfen nur nach den Normalientabellen Schablonen und Gesenke anfertigen, Modelle ausführen, sowie Vorräte unterhalten.

Die Einschränkung der Vorräte in bezug auf die Materialsorten hat zur Folge, daß von jeder definitiv beibehaltenen Sorte eine um so größere Stückzahl benötigt wird, was die Einkaufspreise des Rohmaterials und die Herstellungskosten günstig beeinflußt. Die verminderte Anzahl der Konstruktionen erspart dem Technischen Bureau viel Arbeit. Da sich alles aus Normalienelementen zusammensetzt, kann das Kalkulationsbureau schneller und sicherer die Herstellungspreise bestimmen. Vor allem aber ermöglicht das System eine Verbilligung des Fabri-

kationsprozesses, weil es die richtige Grundlage gibt für eine zweckentsprechende Spezialisierung der Werkstätten.

Wie oben gezeigt, ging das Normalienbureau bei allen Erwägungen von der vorhandenen Fabrikationseinrichtung aus. Die Durchführung der Normalisierung hat aber eine starke Rückwirkung auf die Ausgestaltung der Fabrikationsanlagen zur Folge. Man kann nicht dabei stehen bleiben, jeder Fabrik einen großen Gesamtumsatz von Fabrikaten zu sichern. Indem man die Zerlegung aller Fabrikate in gleichartige Einzelteile zuwege bringt, sichert man auch jeder Unterabteilung innerhalb der Werkstätten eine Massenfabrikation in einfachen, ständig wiederkehrenden Herstellungsformen.

Ebenso wie die Werkzeugmaschinen älteren Stils die Handarbeit verdrängt haben, so werden nach durchgeführter Normalisierung die alten Werkzeugmaschinen verdrängt durch ununterbrochen arbeitende Automaten, also durch Werkzeugmaschinen, die fast ohne menschliche Nachhilfe immer dieselben Artikel in unbegrenzten Quantitäten herzustellen vermögen.

Dieses System drängt ganz von selbst auf Ausmerzungen unrentabler Fabrikationseinrichtungen, indem es eine neue Gruppierung und bessere Ausnutzung der Arbeitsleistung der Werkzeugmaschinen ermöglicht. Es konzentriert Arbeiten, die bis dahin infolge der großen Anzahl der vorhandenen Materialsorten auf verschieden dimensionierte Maschinen verteilt werden mußten, auf einen einzigen Apparat, der dafür um so intensiver beschäftigt wird.

Eine wichtige Rolle spielen für die Rentabilität einer Fabrik deren Transporteinrichtungen. Auch hierauf ist in weitgehender Weise Rücksicht zu nehmen. Der Gang der Fabrikation soll schon rein äußerlich durch die Anordnung der Werkstätten ersichtlich sein, und innerhalb der letzteren sind die Maschinen dem natürlichen Fortgang in der Fabrikation entsprechend anzuordnen, so daß alle unnützen Transporte fortfallen, und jeder ausgeführte Transport in der billigsten Weise vor sich geht. Das ist namentlich bei Artikeln, bei denen hohe Gewichte in Frage kommen, z. B. Eisenkonstruktionen etc., von ganz einschneidender Bedeutung.

Es muß einleuchten, daß in einem normalisierten Betriebe, wie er hier entwickelt wird, die Arbeiterzahl viel niedriger gehalten werden kann als in einem Betriebe alten Schlages. Die durchaus gleichartige Arbeit gibt dem einzelnen Arbeiter eine derartige Routine, daß sich die Leistungsfähigkeit jedes Mannes und somit auch die der ganzen Fabrik wesentlich steigert.

Innerhalb des Gesamtbetriebes entsteht durch eine derartige Spezialisierung die Normalienfabrik, das ist eine Fabrik, die sich ständig damit beschäftigt, Einzelteile anzufertigen. Diese Teile gibt die Normalienfabrik an die anderen Werkstätten ab, die sie zur Zusammensetzung der Fabrikate benutzen. In einem solchen

Betriebe ist kein Raum mehr für Herstellungsstätten, die sich irgendwelche, wenn auch nur interne Konkurrenz bereiten. Es wird vielmehr nach einem gesunden Entwicklungsplan die Tätigkeit der einen Fabrik erst da anfangen, wo die Leistung der anderen aufhört.

Sehen wir im inneren Betriebe diese strenge Arbeitsteilung in den Konstruktionsbureaus und Werkstätten durchgeführt, so fragt es sich, ob nicht auch nach außen hin eine ähnliche Trennung für die Verkaufsabteilungen und zwar nach Gruppen der zu vertreibenden Erzeugnisse am Platz scheint. Hier muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß für den Vertrieb wesentlich andere Gesichtspunkte gelten, als für die Einteilung der technischen Bureaus und der Fabriken. Beim Vertrieb handelt es sich in der Hauptsache darum, den Bedarf so intensiv wie möglich und mit den denkbar geringsten Unkosten wahrzunehmen. Darum empfiehlt es sich, die Verkaufsniederlassungen lediglich nach geographischen Bezirken zu bestimmen und deren Distrikte räumlich nicht allzu groß zu bemessen. Auf diese Weise lassen sich alle Projekte am wirkungsvollsten und billigsten bearbeiten. Jedes Verkaufsbureau soll dafür eingerichtet sein, sämtliche Fabrikate des Unternehmens zu vertreiben, also den ganzen Kundenkreis des betreffenden Distrikts zu bearbeiten, und für diesen Propaganda, Kreditgewährung und alle übrigen einschlägigen Gesichtspunkte einheitlich zur Durchführung zu bringen. Den auf diese Weise erzielten Vorteilen stehen keinerlei Nachteile gegenüber; denn in allen technischen Fragen bleibt durch die Organisation die enge Fühlung mit den Konstruktionsbureaus und erforderlichenfalls auch mit den Fabriken gewährleistet.

Eine in obigem Sinne entwickelte Organisation zeitigt eine unausgesetzte Wechselwirkung zwischen dem Verkaufsapparat und den internen Abteilungen, die gegenseitig fördernd und anregend wirken muß. Wenn beispielsweise auch nur eine technische Abteilung nach einem neuen Prinzip vorgeht, und die Verkaufsabteilungen sehen, daß damit Erfolge zu erzielen sind, so werden sie darauf dringen, daß auch die übrigen technischen Abteilungen ähnliche Einrichtungen schaffen. Es entsteht dadurch diejenige Selbstverständlichkeit des Betriebes, die der beste Beweis für die Richtigkeit des Systems ist. Allerdings trägt jedes starre System, auch wenn es noch so gut durchdacht ist, den Keim zu rein mechanischem Arbeiten in sich. Da ist es denn Sache der Direktion, dieser Gefahr wirksam zu begegnen, indem sie allen Abteilungen des weit verzweigten Geschäftes ständig neue Aufgaben stellt und ihnen gleichartige feste Ziele zu stecken weiß.

Vorstehendes gibt einen allgemeinen Überblick über die Grundsätze, nach denen die Normalisierungsarbeiten bei der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft erfolgen. Einzelheiten finden sich in dem nachstehenden Artikel über die Lokomotivfabrik Drewitz.

LOKOMOTIVFABRIK  
DREWITZ



## A. Entstehung und Ausbau.

Die Lokomotivfabrik wurde im Jahre 1898 auf Neuendorfer Terrain am Bahnhof Drewitz der Wetzlarer Eisenbahn erbaut.

Den Kern bildet ein runder Kuppelbau, den zwei Reihen Shedbauten in Sechseckform umschließen. Im Kuppelbau war die Montage und der Rahmenbau untergebracht. In den Shedbauten befanden sich Kessel- und Hammerschmiede und die übrigen Teilwerkstätten. Leitend war der Gedanke, daß in den Sheds alle Einzelteile fertiggestellt werden, die dann in die zentral gelegene Montagehalle auf kürzestem Wege zusammenströmen.

Die Werkzeugmaschinen waren schon damals meist Spezialmaschinen für den serienweisen Bau von leichteren Lokomotiven, was der späteren Normalisierung aller Maschinen unter 200 PS=Leistung sehr zustatten gekommen ist.

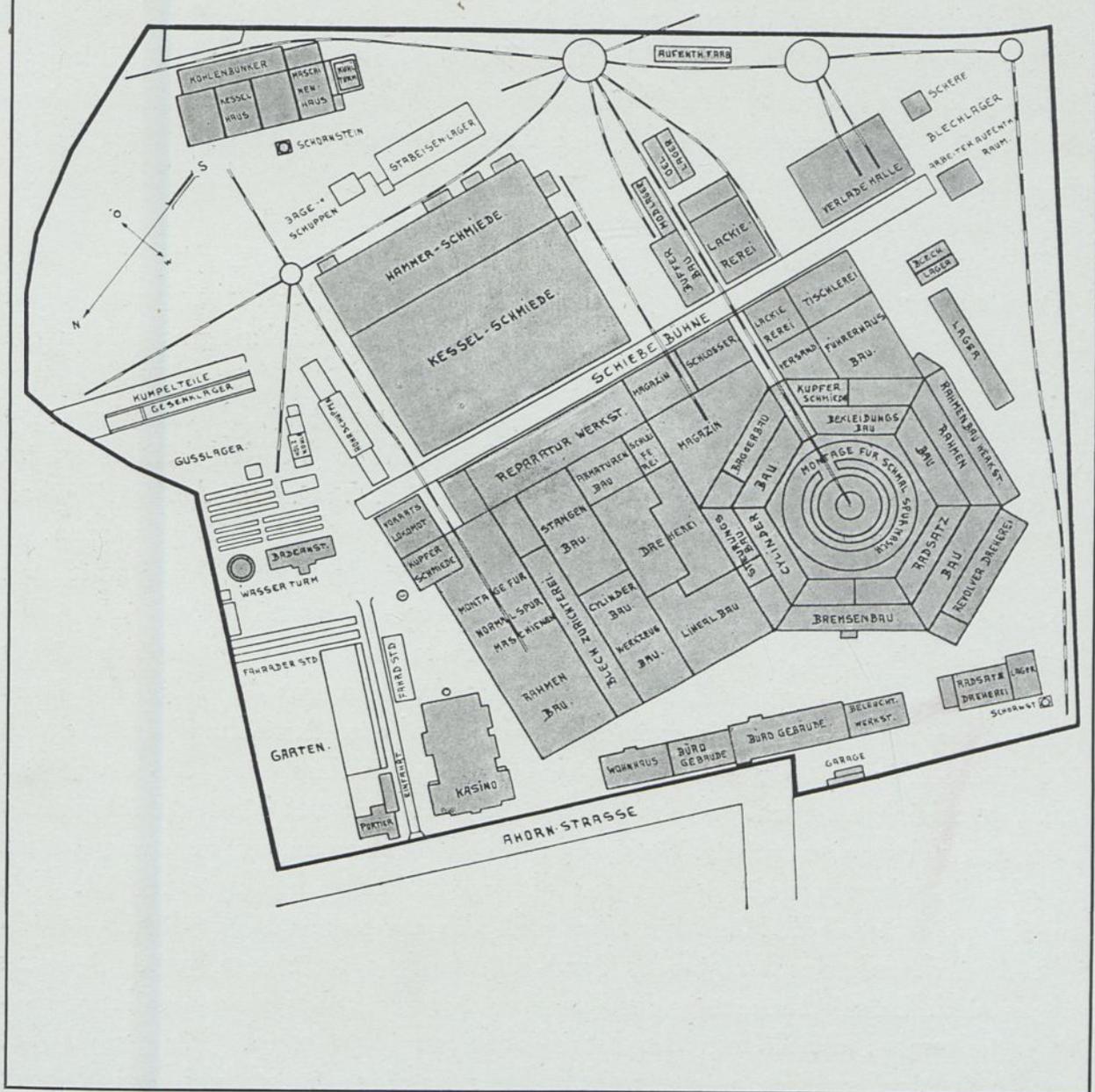
Der Betrieb wurde im Jahre 1899 mit 425 Arbeitern und einer Jahresproduktion von 108 leichteren Lokomotiven eröffnet. Schon im nächsten Jahre verdoppelte sich die Produktion und die Arbeiterzahl stieg auf 500. In diesem Jahre erhielt die Firma von der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung den ersten Auftrag auf 3 Stück 3/3 gekuppelte Tenderlokomotiven. Mit der Erbauung dieser Maschinen setzte der Großlokomotivbau ein.

Doch schon die nächsten Jahre brachten den Rückschlag. Eine Überproduktion in der ganzen Industrie begann, sich bemerkbar zu machen. Der Burenkrieg gab den äußeren Anlaß zu einer allgemeinen Wirtschaftskrise, wie wir sie in dieser ausgeprägten Form seit damals nicht mehr gehabt haben. Diese wirkte auch auf das junge Unternehmen lähmend ein. Die Produktion sank auf ca. 150 Lokomotiven, und auch diese Zahl konnte nur durch Steigerung des Übersee=Exports von 20 auf 41 Lokomotiven gehalten werden. Im April 1901 sank die Arbeiterzahl von 562 auf 328 Mann bei verminderter Arbeitszeit. Das Konstruktionsbureau hielt Ausschau nach neuen Arbeitsgebieten, und so wurde der Bau von Mallet- und feuerlosen Lokomotiven aufgenommen. Um diese Zeit wurden auch die ersten Hohlachslokomotiven konstruiert, die späterhin ein so großer Erfolg für das Werk werden sollten.



# Plan der Lokomotivfabrik im Jahre 1913

BERLIN - NORDHAUSEN



Einen Wendepunkt bildete das Jahr 1903. Erst langsam, dann aber immer schneller und hastiger werdend, begann der Aufschwung auf allen Wirtschaftsgebieten. Nun war auch für die Lokomotivfabrik Drewitz die Periode der eigentlichen Entwicklung gekommen. Viele Freunde waren schon geworben, neue kamen hinzu. Die Produktion konnte auf 193 Lokomotiven gesteigert werden, im nächsten Jahre auf 240, so daß das erste Tausend voll wurde. Dieser Aufschwung hat in fast gerader Linie bis zum heutigen Tage angehalten. Die Königlich Preußische Eisenbahn-Verwaltung reihte die Firma unter ihre ständigen Lieferanten ein; außer den  $3/3$ -gekuppelten Tenderlokomotiven wurde ihr auch der Bau von  $3/3$ -gekuppelten Heißdampflokomotiven, sowie von Güterzuglokomotiven mit und ohne Tender übertragen.

Die erste nunmehr abgeschlossene Normalisierung sowie die intimere Fühlung, die mit dem Kundenkreise gewonnen war, begünstigte die Massenerstellung der einzelnen Teile und die serienweise Fabrikation ganzer Lokomotiven. In immer entlegene Gegenden streckte die Verkaufsorganisation ihre Fühler aus, immer vielseitiger wurde das Arbeitsgebiet.

Mittlerweile entstanden die hochwertigen Rapidstähle und mit ihnen neue Methoden der Metallbearbeitung. Dieser Fortschritt wurde nutzbar gemacht und durch Beschaffung neuer, immer weiter spezialisierter Werkzeugmaschinen die Leistungsfähigkeit der Fabrik gesteigert.

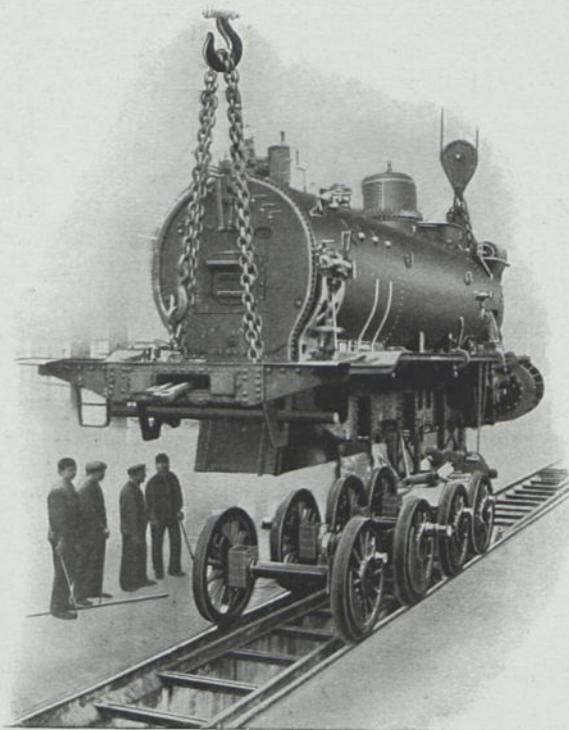
Auf eine harte Probe wurde diese im Jahre 1904 gestellt, als die japanische Regierung gegen Ende ihres Krieges mit Rußland 50 Tenderlokomotiven im Werte von über einer halben Million Mark bestellte. Trotzdem das Werk schon voll besetzt war, konnte der Auftrag innerhalb 3 Monaten bewältigt werden.

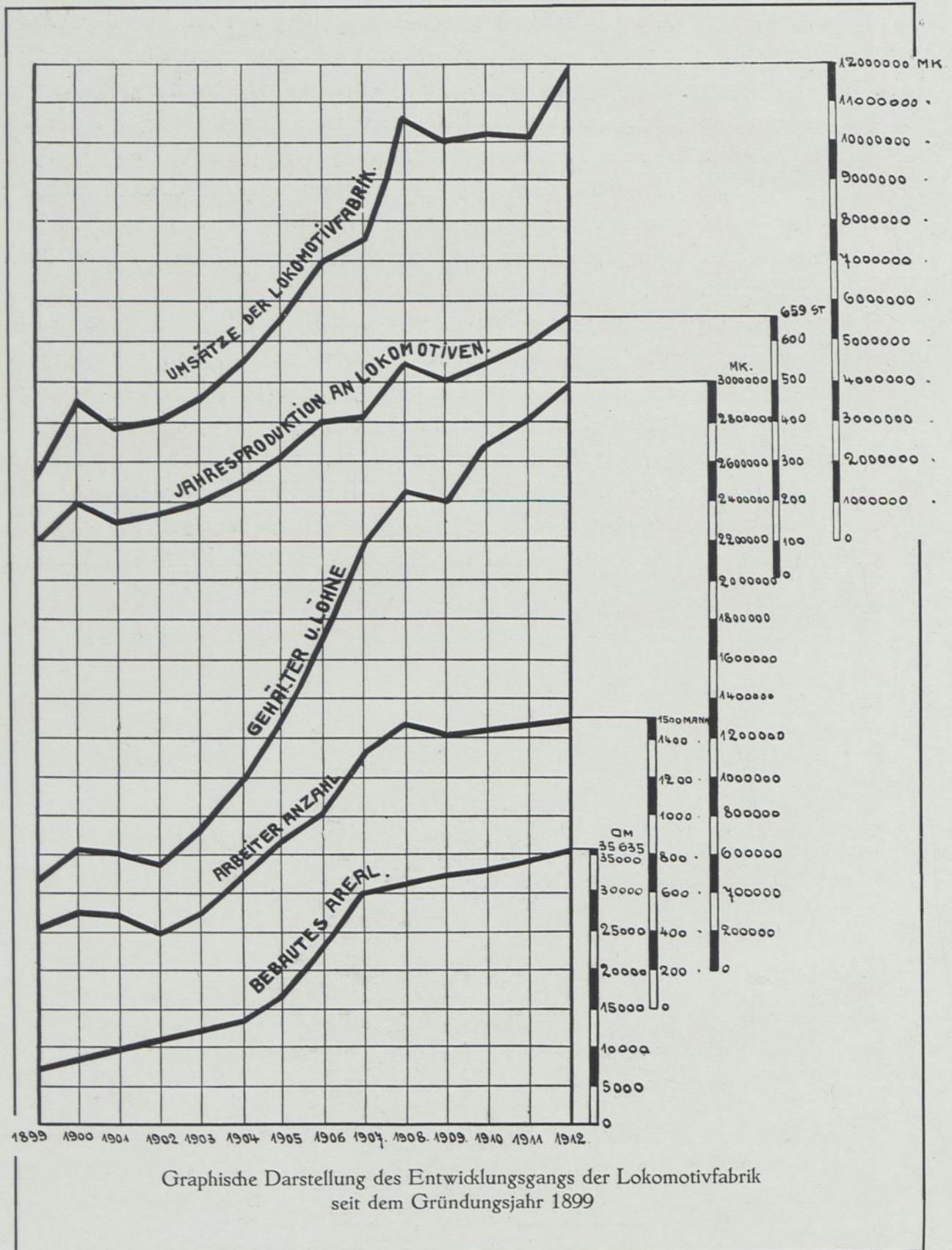
Am anschaulichsten spiegelt sich die Entwicklung in der graphischen Darstellung Seite 50 wieder. Die Rückschläge der Jahre 1901 und 1902 drücken sich in den Kurven der Jahresproduktion, der Gesamtumsätze und der verbrauchten Löhne deutlich aus. Hingegen sind die Konjunkturschwankungen der folgenden Jahre spurlos vorübergegangen, da sich die Ausfälle auf dem deutschen Markt durch intensivere Bearbeitung des Auslandes und besonders der Überseegebiete leicht ausgleichen ließen. In den Jahren 1909 bis 1911 ist, wie ein Blick auf die Darstellung Seite 50 zeigt, ein Rückgang in den Umsätzen zu verzeichnen gewesen, obwohl die Jahresproduktion von 504 auf 540 Lokomotiven gestiegen ist. Wie im übrigen Wirtschaftsleben hat also auch die Lokomotivfabrik diesen Zeitabschnitt als Periode des Tiefstandes der Verkaufspreise trotz gesteigerten Bedarfes empfunden. Durch Steigerung des Umsatzes auf 659 Lokomotiven im Jahre 1912 ist es gelungen, die Ziffern des Jahres 1908 zu übertreffen. Ein großer Teil der Produktion entfällt, wie die Abbildung Seite 51 zeigt, auf den Export.

Ihr oftmals vorausseilend, hat sich dieser Entwicklung der Ausbau der Werkstätten angepaßt. Mit einem bebauten Areal von 7400 qm wurde im Jahre 1899 der Betrieb begonnen. Noch im gleichen Jahre wurden die ersten Vergrößerungen vorgenommen. Im Jahre 1903 entstand die neue Hammerschmiede, im darauffolgenden Jahre die neue Kesselschmiede. 1907 erfolgte auch äußerlich die Trennung des Kleinlokomotivbaues vom Großlokomotivbau durch die Erbauung einer zweiten Montagehalle von 6000 qm Größe. Im Jahre 1900 und 1905 mußten neue dreistöckige Bureaubäude errichtet werden; beschäftigte die Fabrik doch Ende 1912 273 Beamte.

Die bauliche Entwicklung spiegelt sich anschaulich im Diagramm Seite 50 in der Kurve wider, die die Größe des bebauten Areals darstellt, und in der Gegenüberstellung der Fabrikpläne aus dem Gründungs- und Jubiläumsjahr Seite 46 und 47. In 14 Jahren hat sich die bebaute Fläche von 7400 auf 35 600 qm, also fast um das Fünffache, vergrößert. Und schon liegen für weitere Neubauten die Fundamente, so daß Ende 1913 ca. 39 000 qm unter Dach und Fach sein werden.

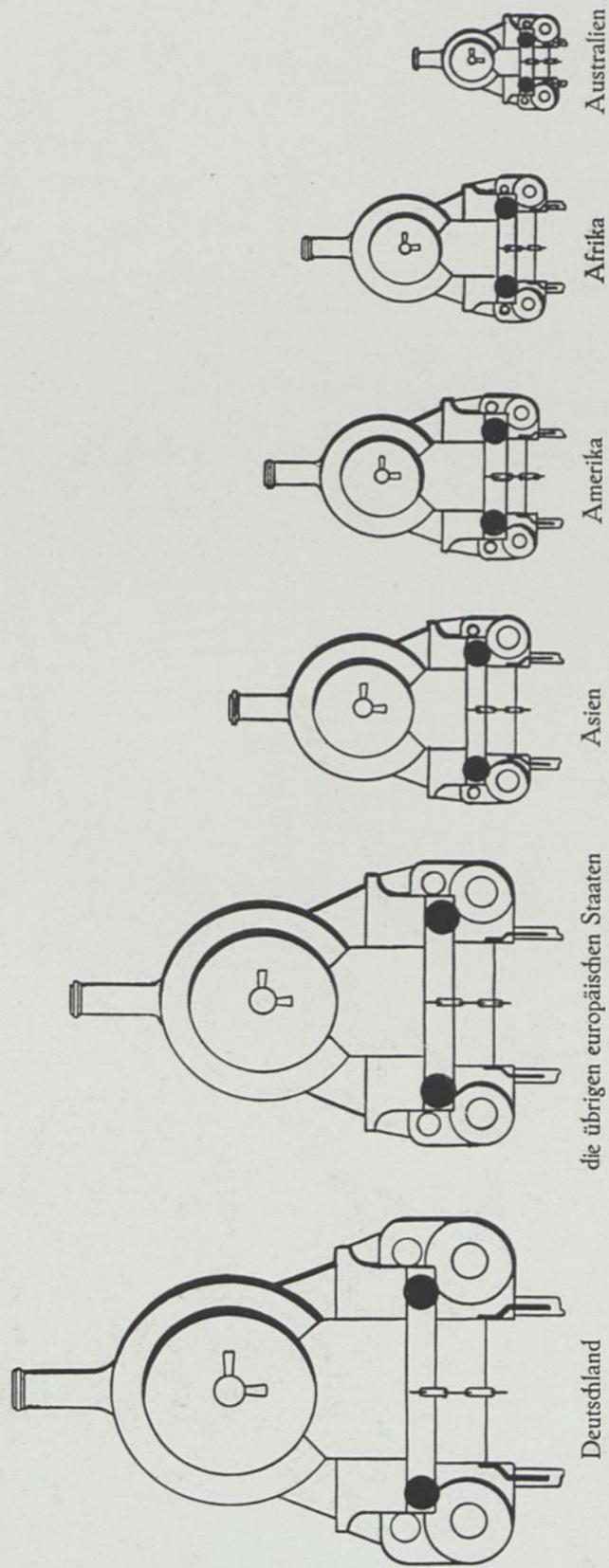
Den alten Kuppelbau, einst das Wahrzeichen der Fabrik, überragt heute die große Montagehalle, ein neues Merkmal des unaufhaltsamen Fortschritts des Werkes.



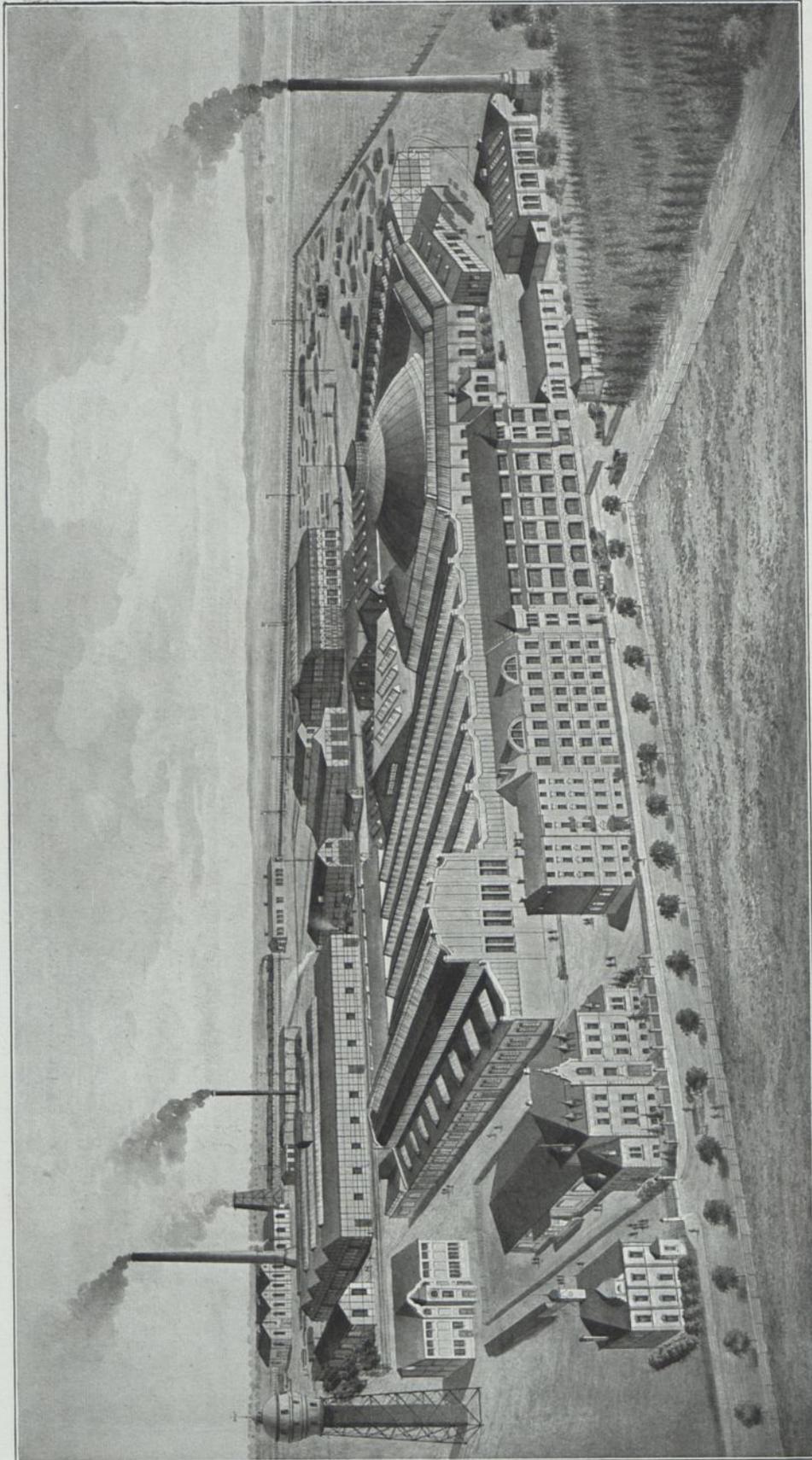


### Schematische Übersicht

über die Verteilung der von der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft gelieferten Lokomotiven auf



LOKOMOTIVFABRIK DREWITZ

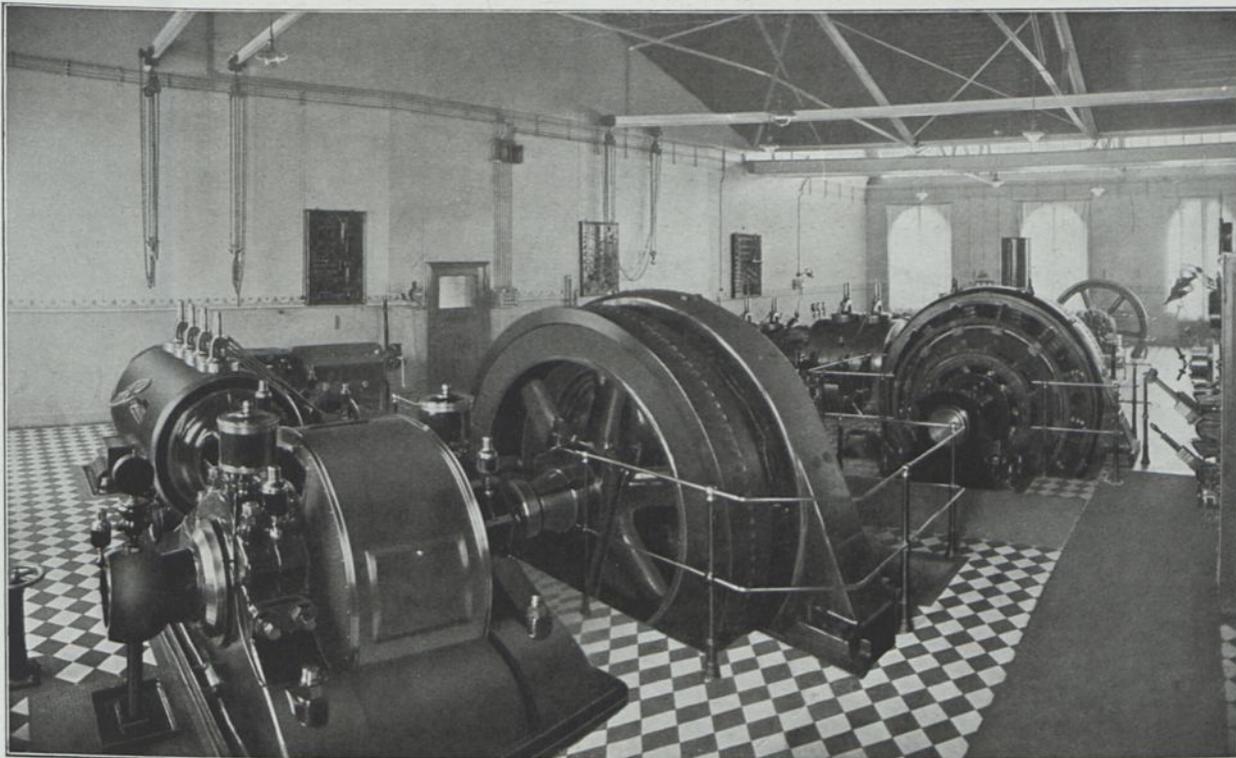


Gesamtansicht des Etablissements

## B. Die Werkstatteinrichtungen und Fabrikationsverfahren.

**D**urchwandern wir die Fabrikanlagen, so sehen wir überall hohe und luftige Räume. Ein Netz schmalspuriger Gleise durchzieht die Werkstätten, überall sind Kräne zum Transport der schweren Werkstücke aufgestellt.

Von der Wetzlarer Eisenbahn führen die Anschlußgleise zur großen Drehscheibe, von der die Schienenstränge zu den Magazinen und Kohlenbunkern ab-



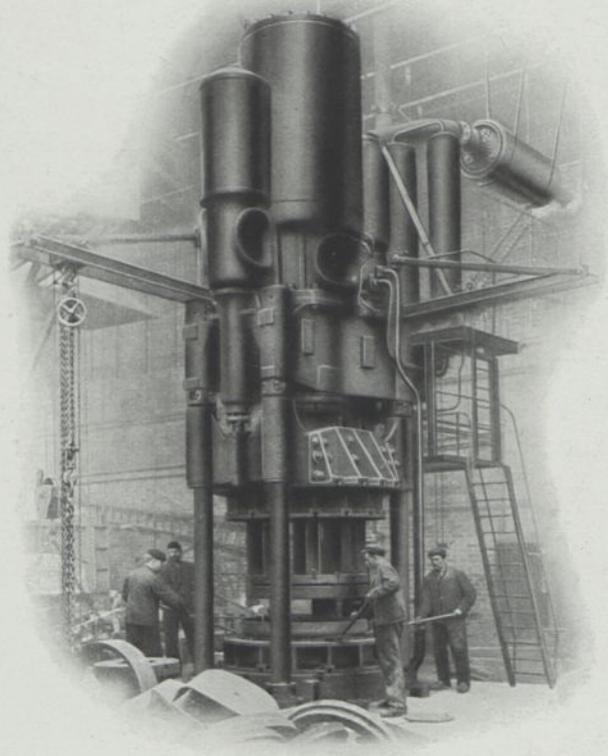
*Kraftstation*

zweigen. Nordöstlich erhebt sich die Kraftstation, deren 2 Tandemaschinen zusammen 1800 PS erzeugen. Weiter südlich schließt sich der massive Bau der Hammerschmiede an, in dem eine große Anzahl Dampfhämmer (s. S. 55), die Schmiedefeuer und die Schmiedemaschinen aufgestellt sind, die so recht in die Massenfabrikation hineinpassen.

In der Kesselschmiede (s. S. 64/65) steht die dampfhydraulische Kumpelpresse für einen Druck von einer halben Million Kilogramm. Die zugehörigen Glühöfen sowie die meisten Nietfeuer werden mit Teeröl geheizt. Durch Preßluftnietmaschinen wird die Handarbeit soweit als möglich ausgeschaltet. Alle zur Herstellung der Kessel nötigen Hilfsmaschinen und Betriebe, sowie die Armaturenmontage (s. S. 59) sind hier untergebracht. — Die Siederohrwerkstätten sowie die Stehbolzendreherei befinden sich in besonderen Gebäuden in' engster Verbindung mit den zugehörigen Magazinen.

Jenseits des Schiebebühnenstranges betreten wir den zusammenhängenden Komplex, der die Montagehallen und alle Teilbetriebe enthält.

Die sonst übliche Einteilung der Werkstätten nach den in ihnen verwendeten Facharbeitern in Dreherei, Schlosserei, Bohrerei usw. ist von der Lokomotivfabrik schon seit vielen Jahren verlassen worden. Für alle Einzelteile, die eine vielfältige Bearbeitung durch Werkzeugmaschinen verschiedener Art erfordern, sind einzelne Betriebsgruppen ge-



*Dampfhydraulische Presse*



*Magazin*

bildet worden, die mit den erforderlichen Hilfsmaschinen versehen sind.

Werfen wir z. B. einen Blick auf den Stangenbau (s. S. 66). Die Hammerschmiede liefert die rohen

geschmiedeten Treib- und Kuppelstangen. Die Gruppe hat ihre eigenen Vorreißer für das Vorzeichnen, ihre eigenen Fräs- und Hobelmaschinen für die



Teilansicht aus der Hammerschmiede

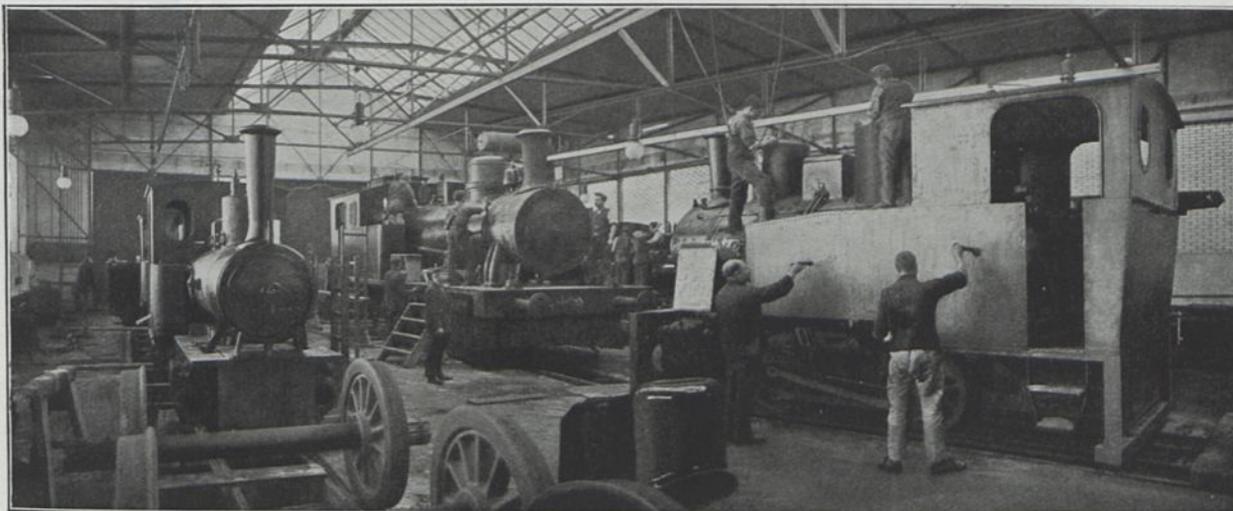


maschinelle Bearbeitung, ihre eigenen Schlosser für die Fertigstellung der Stangen. Die Aufsicht über diese Abteilung führt ein einziger Meister, der, durch seine Werkstattsschreiber entlastet, seine ganze Kraft auf die Überwachung der Güte der Arbeit und Einhaltung des Ablieferungstermins richten kann. Kleinere Teile, wie Stellschrauben, Schmierstifte und Schmierdeckel, die durch die Tätigkeit des technischen Bureaus vollkommen normalisiert sind, entnimmt er fix und fertig den Vorratsmagazinen.

Erst durch diese Gruppierung ist es möglich, die sonst nur nominelle Verantwortlichkeit des Meisters in eine tatsächliche umzuwandeln. Die Aufstellung von Spezialmaschinen wird erst so wirklich lohnend, da mit dem Fortfall der Möglichkeit auch der Anreiz verschwindet, solche Maschinen für andere Arbeiten als die, für die sie bestimmt sind, zu verwenden.

In gleicher Weise sind organisiert der Zylinderbau, der Steuerungsbau, der Radsatzbau (s. S. 63), die Herstellung von Bremsteilen, Bufferungen usw. Trotzdem verbleibt noch ein genügend großes Arbeitsfeld für den Betrieb einer besonderen Dreherei (s. S. 64/65), von der wieder die Revolverbänke und Vollautomaten (s. S. 63) zur massenhaften Herstellung von Schrauben, Bolzen und anderem Klein-eisenzeug abgetrennt sind.

Besondere Bedeutung ist dem Werkzeugbau beizumessen. Da ein großer Teil der Arbeitsmaschinen für die besonderen Bedürfnisse des Werkes gebaut ist, erfordern sie auch Spezialwerkzeuge, die im Handel nicht erhältlich sind und daher selbst angefertigt werden müssen. Der Werkzeugbau stellt auch die vielfältigen Aufspannvorrichtungen und Bohrschablonen für den Betrieb her. Eine Unterabteilung, die Reparaturschlosserei, sorgt für die dauernde Instandhaltung der 800 Werkzeugmaschinen. Dem Werkzeugbau ist auch die Einsatzhärterei für



Lackiererei (Teilansicht)

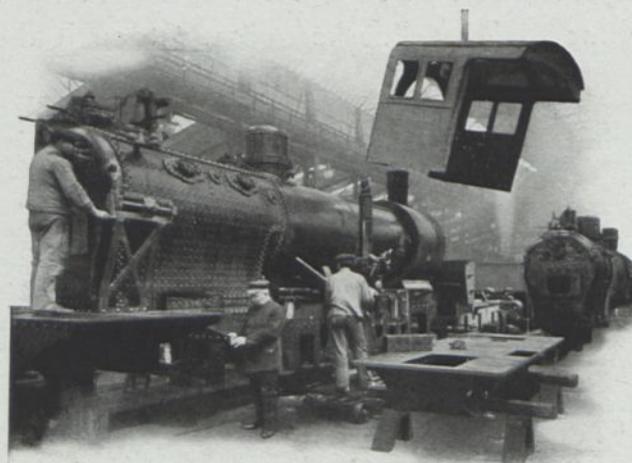
Kleinteile angeschlossen. Die Härtung erfolgt in Muffelöfen mit Gasheizung. Die Temperatur wird durch elektrische Pyrometer überwacht.

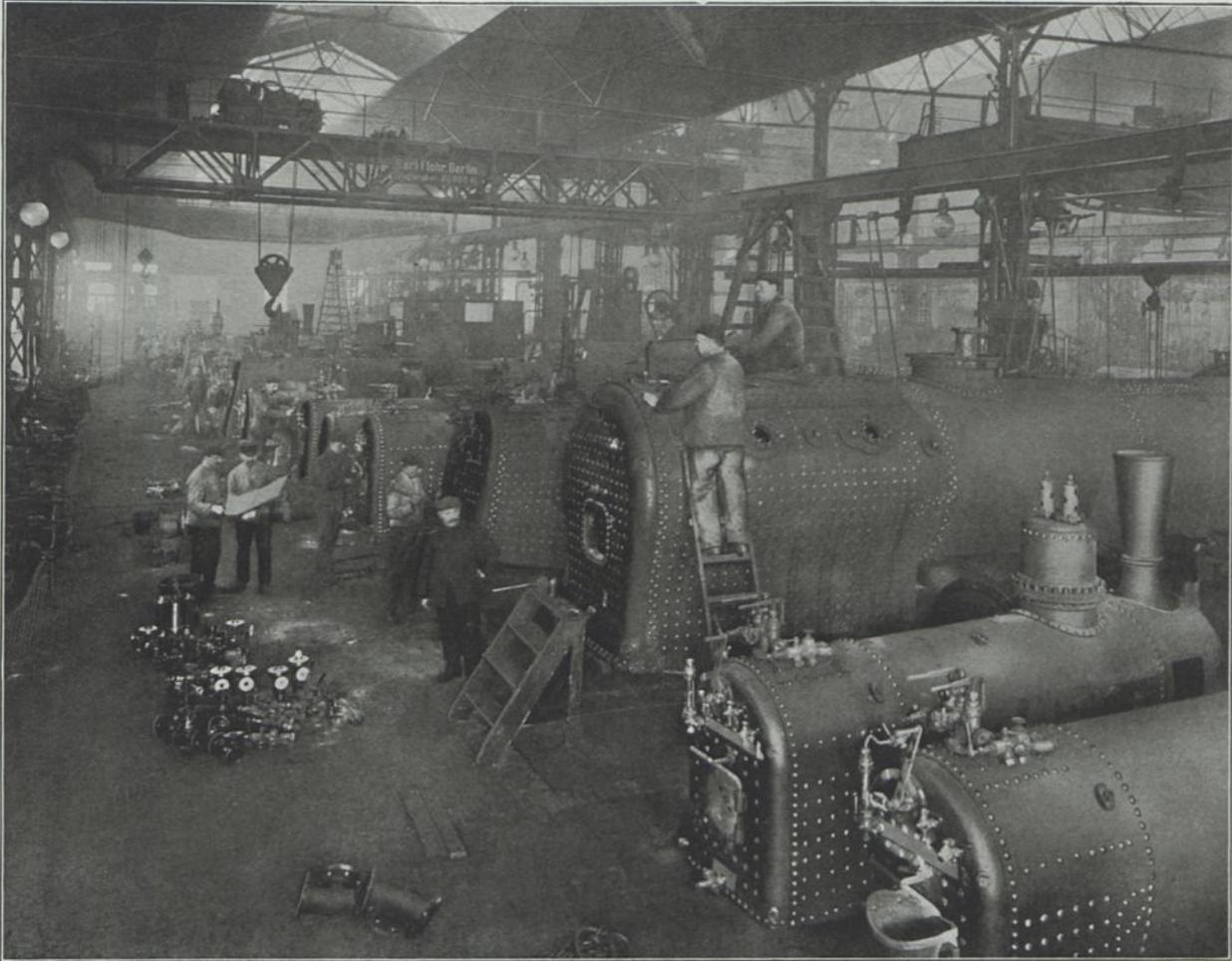
Es würde zu weit führen, wollten wir alle Teilbetriebe namentlich erwähnen; wir beschränken uns darauf, sie im Bilde vorzuführen.

Wieschon bemerkt, bestehen zwei Montagehallen. Im alten Kuppelbau (s. S. 60/61 oben), einer sechseckigen Halle von 50 m Durchmesser, ist der Rahmenbau und die Montierung kleinerer Maschinen untergebracht. Zwei Radial-Kräne bestreichen den ganzen Raum. In der Mitte befindet sich die Drehscheibe, an die das Probefahrtgleis anschließt. Die neue Montagehalle (s. S. 60/61 unten) ist ein Raum von 6000 qm Fläche. In seiner ganzen Länge wird er mit 2 Laufkränen von 40000 kg Tragkraft befahren. In einem Seitenschiff sind die Werkzeugmaschinen für die Bearbeitung der schweren Rahmenbleche untergebracht. Vom Waggon werden die Bleche direkt auf die Richtwalzen gebracht. Von hier kommen sie in gerader Linie zur Reißplatte, dann weiter auf das dreispindelige Bohrwerk und endlich auf das große Rahmenstoßwerk. Alle diese Maschinen sind mit elektrischem Einzelantrieb ausgerüstet, während sonst in den Werkstätten der Gruppenantrieb vorherrscht.

Die fertigen Lokomotiven kommen nach der Probefahrt und nachdem sie lackiert sind (s. S. 57), in die Verladehalle (s. S. 66) und werden dort, sofern sie nach Übersee gehen, ganz auseinander genommen und in Kisten verpackt.

Ein dritter Montageraum (s. S. 59), in dem nur normalisierte Serienlokomotiven angefertigt werden, ist soeben in Betrieb gekommen.



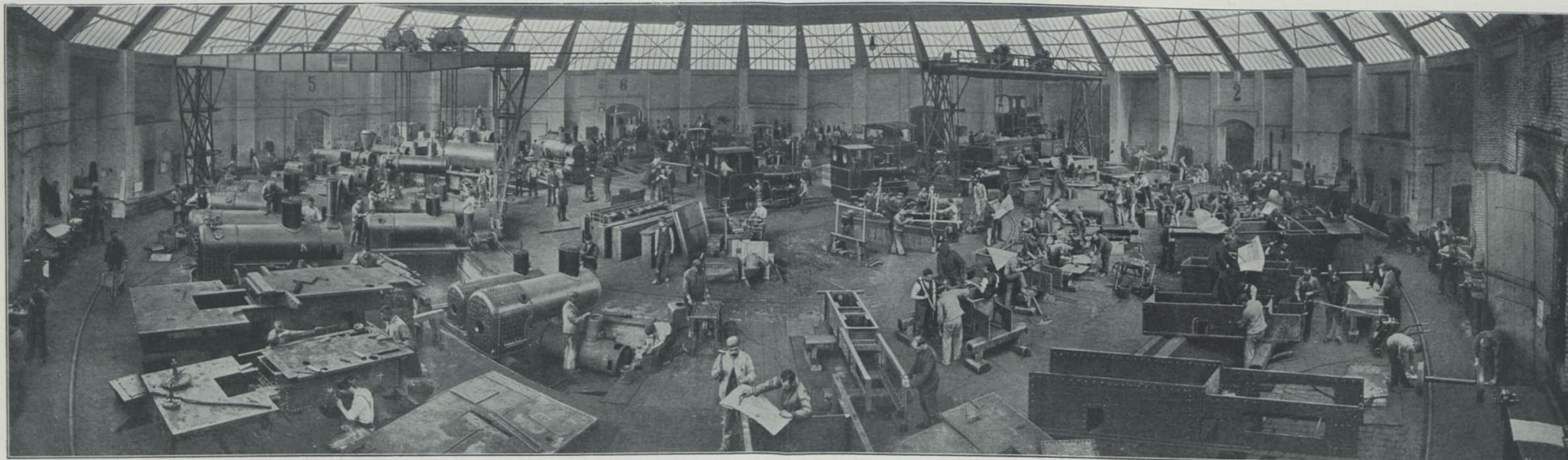


Armaturen = Montage = Werkstatt



Montageraum für normalisierte Serienlokomotiven

LOKOMOTIVFABRIK DREWITZ



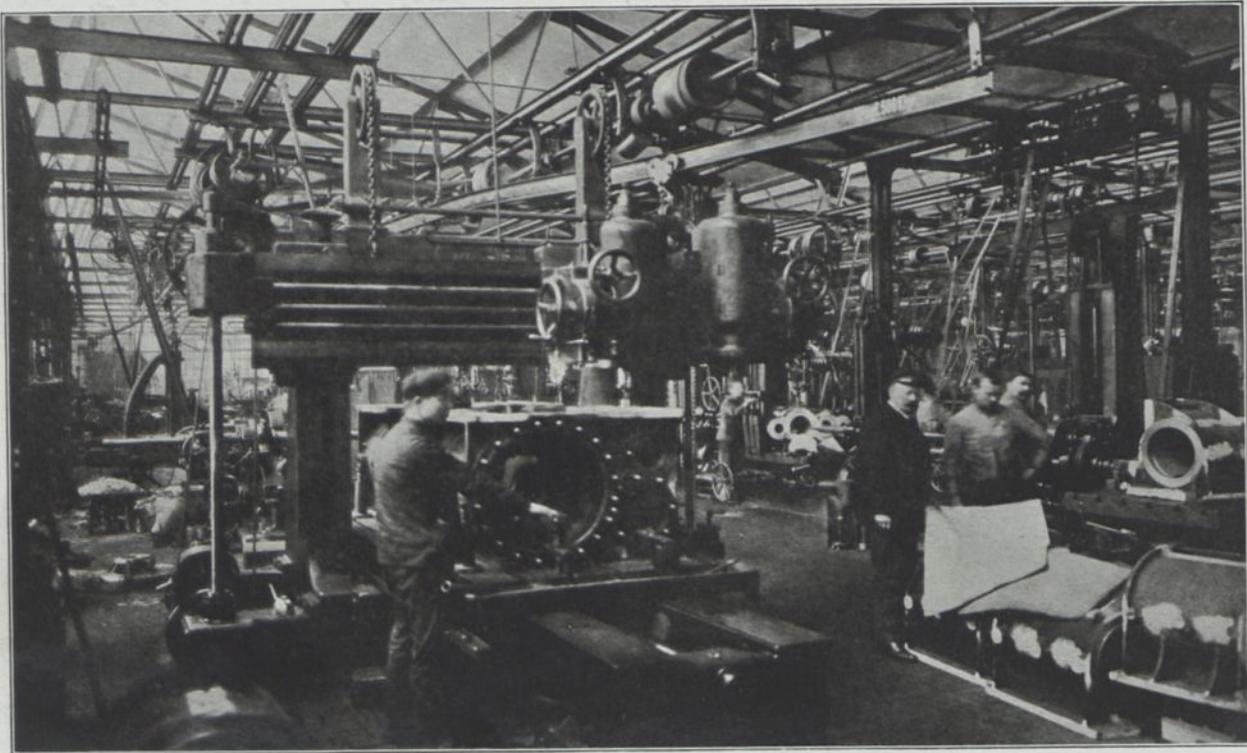
Montagehalle für schmalspurige Lokomotiven



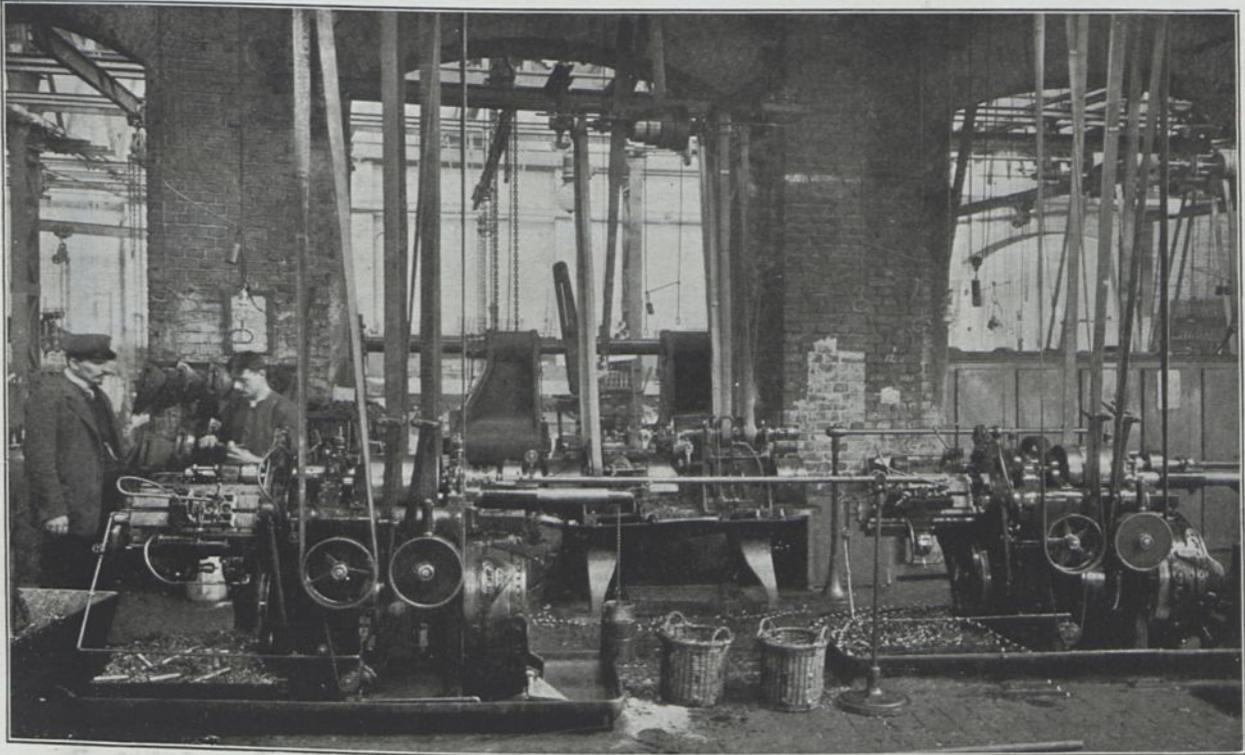
Montagehalle für normalspurige Lokomotiven



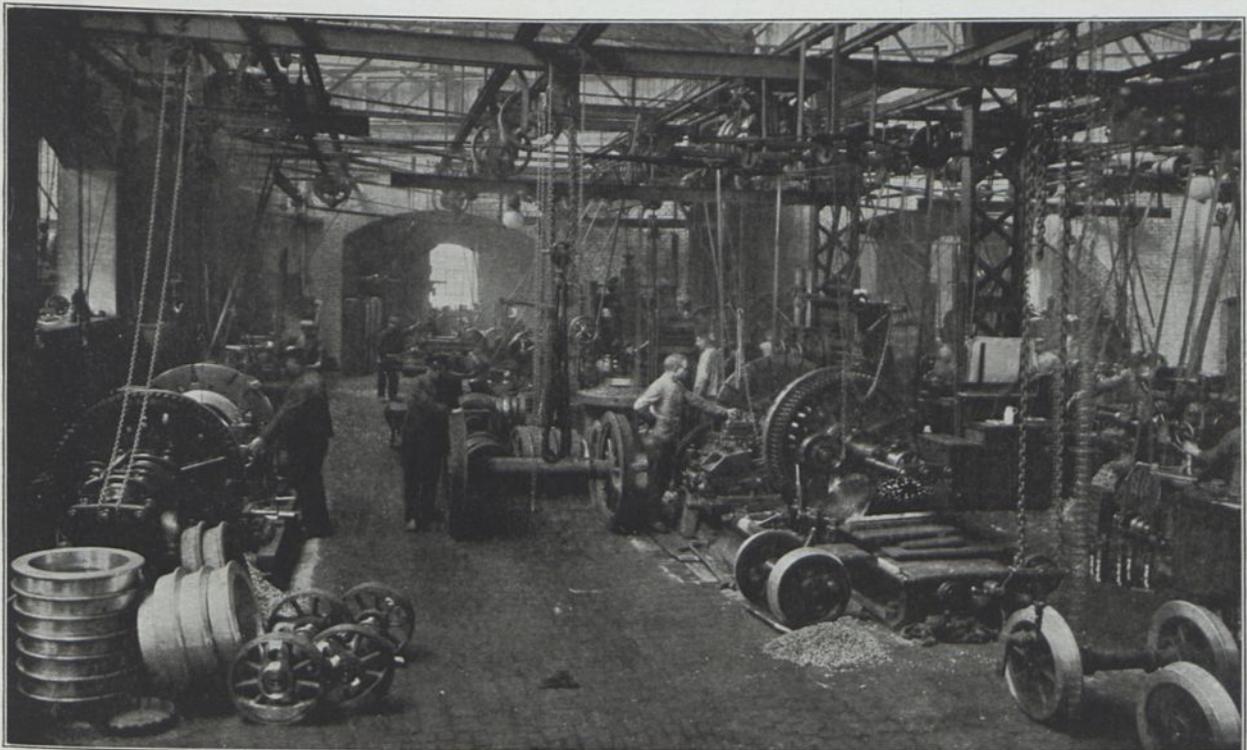
Werkstatt für Steuerungsba



Werkstatt für Zylinderbau



Automaten-Werkstatt

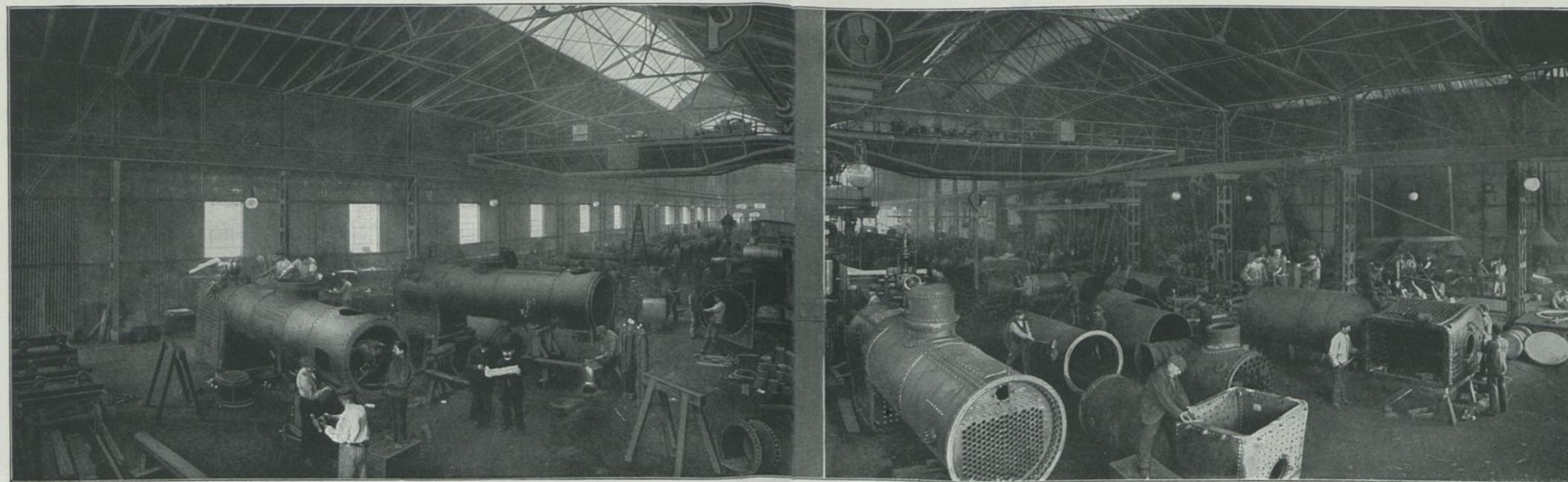


Werkstatt für Radsatzbau

LOKOMOTIVFABRIK DREWITZ



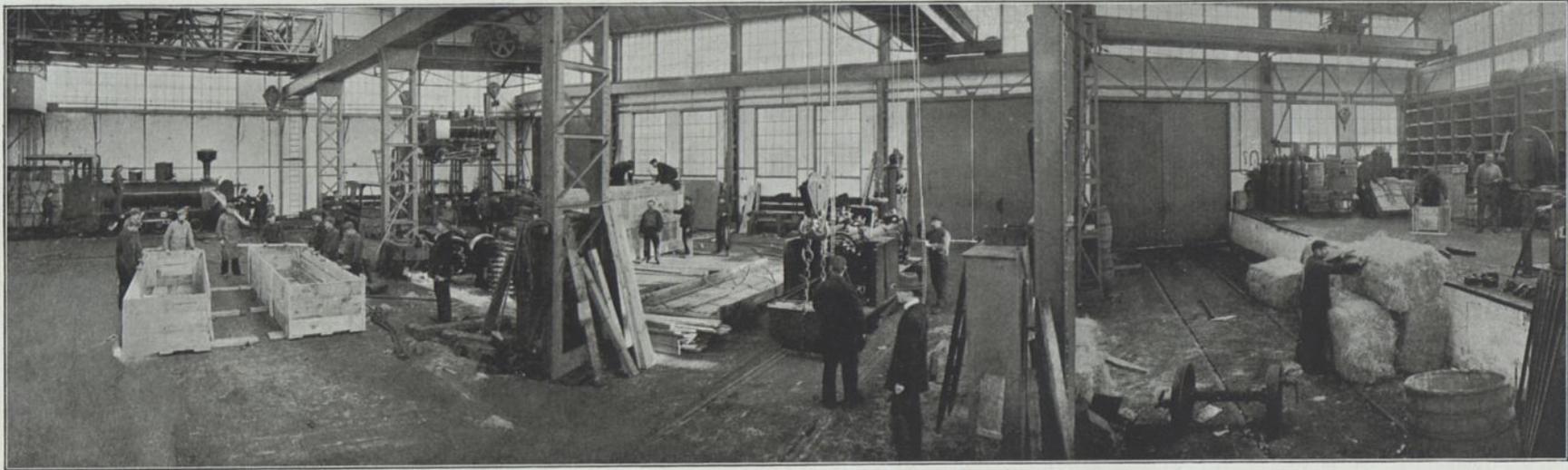
Dreherei



Kesselschmiede



Werkstatt für Stangenbau



Verladehalle

## C. Die Entwicklung der Lokomotivkonstruktionen.

Die vorstehende Schilderung zeigt, in welcher Weise die Firma bestrebt ist, an Stelle der unrationellen Einzelherstellung die Massenfabrikation zu setzen. Betrachten wir aber den Lokomotivmarkt, so sehen wir einen verwirrenden Reichtum der Bauarten.

Teilweise mag dies darin seinen Grund haben, daß die Bahngesellschaften über Fachleute verfügen, die sorgfältig alle Erfahrungen sammeln, die für ihre besonderen Betriebsverhältnisse mit den Maschinen gemacht werden, und diese den Neubestellungen zugrunde legen; unverkennbar ist aber auch, daß gewisse Modeströmungen herrschen, die geeignet sind, vornehmlich den äußeren Aufbau der Lokomotiven zu beeinflussen. Ohne daß man es nötig hat, auf die Konstruktionsdetails einzugehen, unterscheidet der Fachmann auf den ersten Blick eine deutsche Lokomotive von einer englischen oder amerikanischen. Wird noch berücksichtigt, wie mannigfach die Anforderungen in bezug auf Leistung und Geschwindigkeit sind, wie verschiedenartig der Oberbau in Steigungen, Bogen und Schienenprofil verlegt ist, so haben wir alle Schwierigkeiten erwähnt, die sich der Durchführung eines einheitlichen Arbeitsprogrammes entgegenstellten.

Die Lösung, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, ist durch die Trennung des Großlokomotivbaues vom Kleinlokomotivbau und durch Normalisierung aller Maschinen bis 200 PS aufwärts gelungen.

Die erste Normalisierung fällt mit der Gründung des Drewitzer Werkes zusammen.

Nachdem sich die Firma durch ihre weitverzweigte Organisation über die Wünsche der Kundschaft orientiert hatte, wurden die Lokomotiven bis etwa 200 PS in Gruppen nach ihrer Leistungsfähigkeit eingeteilt. Zu jeder Gruppe gehört ein normaler Kessel.

Damit war viel gewonnen, denn man konnte nunmehr dazu übergehen, die Kessel auf Vorrat zu bauen.

In gleicher Weise wurde das Triebwerk behandelt. Zu jeder Leistungsstufe gehört ein gewisser Zylinderdurchmesser und Hub, sowie ein gewisser Raddurch-

messer. Diese Größen waren so bemessen, daß sie für Lokomotiven größter Zugkraft, also Bau- und Rangiermaschinen, paßten. Wurden nun Lokomotiven für größere Geschwindigkeit und kleinere Zugkraft gefordert, so wurde der nächst höhere Raddurchmesser mit dem der Leistung entsprechenden Dampfzylinder kombiniert.

Alle diese Varianten müssen natürlich schon beim ersten Entwurf voll berücksichtigt sein, damit die Kombinationen auch wirklich möglich sind.

Durch konsequente Durchführung solcher und ähnlicher Gesichtspunkte ist es gelungen, die verschiedenartigsten Lokomotivtypen in eine Reihe gemeinsamer Einzelteile aufzulösen, für deren Fabrikation nunmehr alle Vorteile der Massenerstellung ausgenutzt werden konnten.

Wenn hier von „Massenerstellung“ gesprochen wird, so handelt es sich um eine Produktionsmethode, bei der die wichtigste Forderung „absolute Austauschbarkeit“ der Einzelteile ist. Eine derartige Austauschbarkeit kann natürlich nur erzielt werden durch präzise Arbeit, durch Verwendung tadelloser Werkzeugmaschinen, durch ständige Kontrolle des Produktes mittels Kaliber, Grenzlehren und anderer Feinmeßwerkzeuge, und alles dies nur in den Händen eines eingesessenen tüchtigen Arbeiterstammes.

Die außerordentlichen Vorteile des hier geschilderten Systems, sowohl für den Fabrikanten als auch für den Käufer sind ohne Weiteres ersichtlich. Der Käufer weiß, daß in den Teilmagazinen (s. S. 54) fertige Kolben, Radsätze, Bremsklötze, Zylinder, kurz alle Teile lagern, die hin und wieder ausgewechselt werden müssen. Er entnimmt dem Kataloge das Codewort für den zu Bruch gegangenen Teil, und oft schon wenige Stunden nach dem Betriebsunfall sind die Ersatzteile unterwegs. Was dies für den Unternehmer bedeutet, dessen ganzer Betrieb oftmals an eine Lokomotive gebunden ist — man denke z. B. an Erd- und Abraumarbeiten —, ist jedermann klar.

In der Fabrikation ermöglicht die Massenerstellung die Beschaffung leistungsfähiger Spezialmaschinen und weitgehende Arbeitsteilung, die die Leistung und auch die Verdienstmöglichkeit des Arbeiters in ungeahnter Weise steigert. Im Konstruktionsbureau bildet die Normalisierung das feste Gerippe, das vor einer Zersplitterung der Kräfte bewahrt. In dieser Weise gehandhabt sind die Normalien nicht eine starre Formel, in die die Forderungen der Praxis gewaltsam hineingezwängt werden, sondern gebrauchsfertige Bausteine, die nur der sinnreichen Zusammenfügung harren.

Mit der Normalisierung eng zusammen hängt der Bau von Serienlokomotiven.

Es ergab sich bald, daß gewisse Lokomotivgrößen in gewissen Spurweiten immer wieder verlangt werden. In manchen Gegenden herrscht 600 mm Spur

Abb. 1

$\frac{2}{2}$  gek. Tender-Lokomotive für  
Kohlenfeuerung  
20 PS — Spurweite: 600 mm

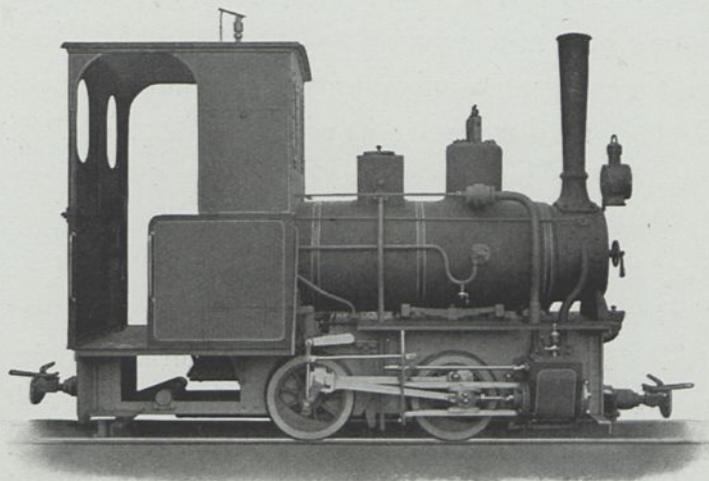


Abb. 2

$\frac{2}{2}$  gek. Tender-Lokomotive für  
Kohlenfeuerung  
40 PS — Spurweite: 600 mm

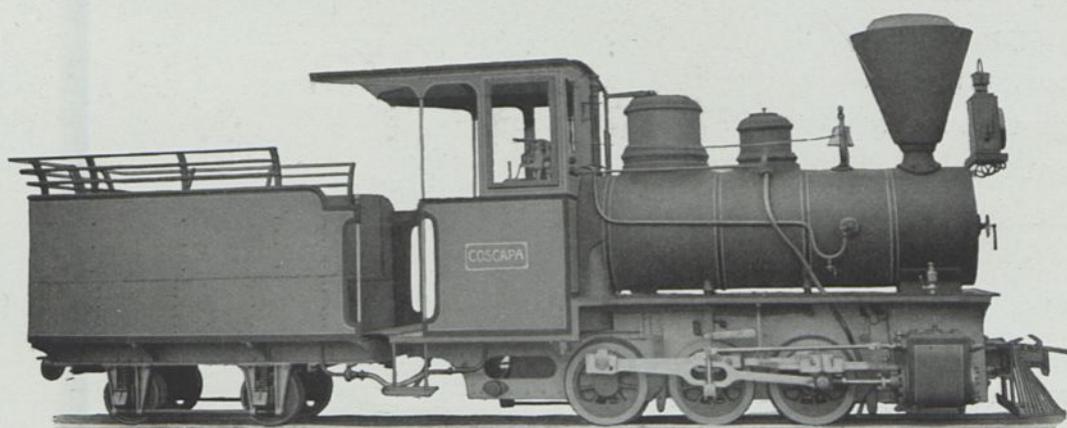
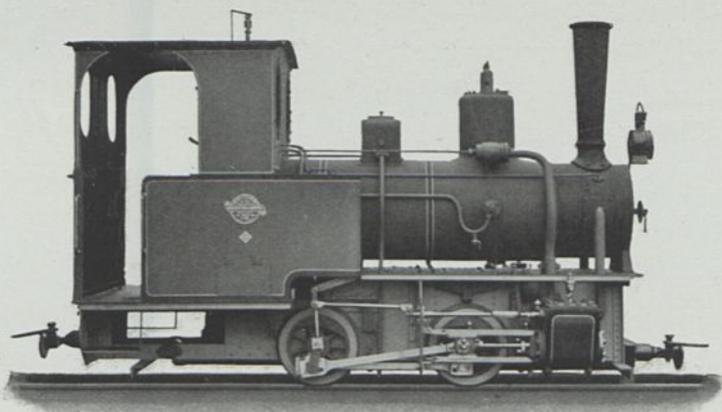


Abb. 3

$\frac{3}{3}$  gek. Lokomotive mit separatem Tender für Holzfeuerung  
50 PS — Spurweite: 600 mm

vor, die meist mit 20=, 30=, 40= und 50 pferdigen Lokomotiven befahren wird, in anderen 900 mm Spurweite bei stärkeren Lokomotivtypen von 60 bis 200 PS. Diese Lokomotiven werden nun nicht mehr einzeln gebaut, sondern in Serien bis zu 30 Stück. Dadurch wird es möglich, den Arbeiterstamm das ganze Jahr hindurch gleichmäßig zu beschäftigen.

Als Ergebnis dieser ersten Normalisierung seien einige charakteristische Lokomotivtypen vorgeführt (s. Abb. 1 und 2).

Auffällig ist die schon durch die erste Normalisierung sich von selbst ergebende große Ähnlichkeit der Lokomotiven untereinander. Abb. 1 kann kaum von Abb. 2 unterschieden werden, so daß die Abbildung der 20 pferdigen Lokomotive ein zu= treffendes Bild aller Maschinengrößen von 10—50 PS gibt; möge es sich nun um solche für Kohlen= oder Holzfeuerung, um größere oder kleinere Spurweiten handeln.

Abb. 3 zeigt, in welche Formen sich unsere schlichten Normalmaschinen manch= mal einfügen müssen, um allen Geschmacksrichtungen gerecht zu werden.

Mit der Abb. 4 betreten wir das Gebiet der schwereren Lokomotiven, wie sie bei Tiefbauarbeiten, bei der Braunkohlenförderung und kleineren nebenbahnähnlichen Betriebsverhältnissen Verwendung finden.

Die 300 pferdige Rangier=Lokomotive (s. Abb. 5) bildet den Übergang zum Groß= lokomotivbau.

Zehn Jahre lang hat die erste Norma= lisierung allen An= forderungen ent= sprochen, die billiger= weise gestellt werden konnten. In ihrer Weiterentwicklung wurde sie dadurch

gehemmt, daß ihr nicht ein einheitliches Steuerungssystem zugrunde gelegt werden konnte, weil die Wünsche der Käufer in dieser Hinsicht damals noch außerordentlich auseinander gingen.

Mittlerweile wurden auch Lokomotiven mit Hohlachsen eingeführt und ent= wickelt. Anfangs nur von Fall zu Fall konstruiert, da niemand voraussehen konnte, in welchen Richtungslinien sich die Entwicklung bewegen würde, hat sich allmäh= lich das Bedürfnis herausgebildet, auch diese der Normalisierung einzufügen. Im



Abb. 4

*3/3 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung  
Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht: 24 tons*

Jahre 1910 begonnen, umfaßt diese zweite Normalisierung heute alle kleineren und mittleren Lokomotivtypen. Zugrunde gelegt wurde ihr die Heusinger-Walschaert-Steuerung, die allmählich alle anderen Bauarten verdrängt hatte.



Abb. 5

*3/4 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung 300 PS, Spurweite 1435 mm*

auch ein geschmackvolles Fabrikat zu erhalten. Inwieweit dies gelungen ist, möge der Leser selbst an Hand der Abb. 6 beurteilen.

Auf Seite 72 haben wir 10 verschiedene Maschinen der neuen Normalisierung zusammengestellt, die zeigen, welche unwesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Größen bestehen. Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit weit überschreiten, wollten wir alle Gesichtspunkte anführen, die berücksichtigt werden mußten, um eine derartige Übereinstimmung herbeizuführen; denn die Gleichartigkeit ist nicht nur eine äußer-

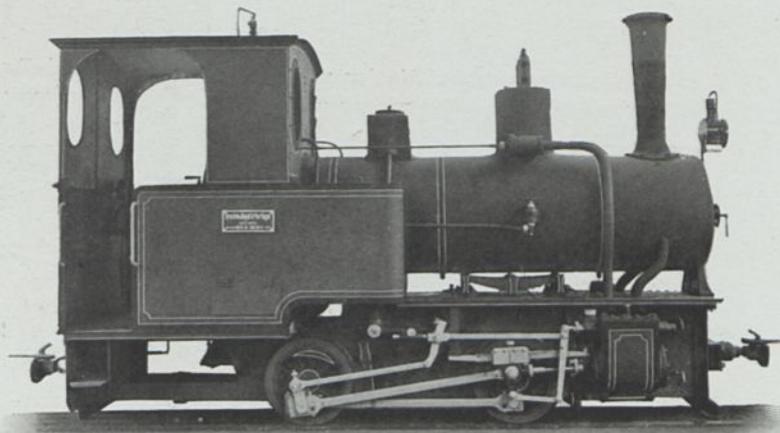
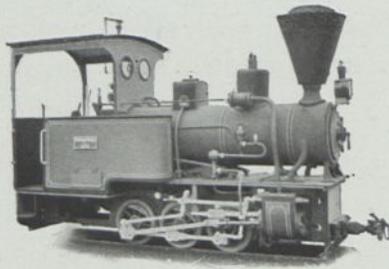


Abb. 6

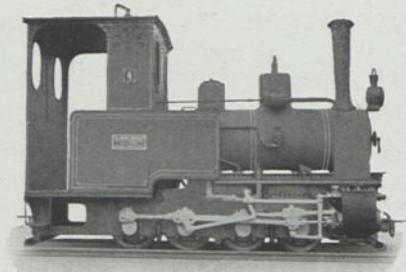
*2/2 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite 600 mm  
Dienstgewicht: 8,6 tons*

liche, sondern auch eine wesentliche. Zwischen den Hauptdimensionen und Konstruktionsmassen besteht eine Fülle von Beziehungen, die werkstattechnische Hilfsmittel gestatten, deren Anwendung im Lokomotivbau früher unbekannt war. Ist es doch, um nur ein Beispiel anzuführen, möglich geworden, für das Bohren

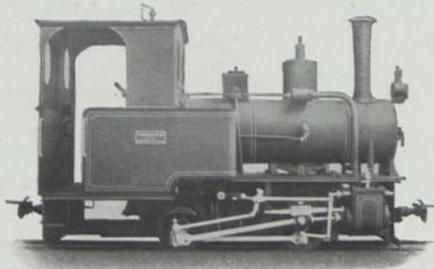
Früher bewährte Einzelteile wurden beibehalten. Fast alle anderen Teile sind von Grund auf neu durchgebildet worden. Mit besonderer Sorgfalt wurden die Umrißlinien der Lokomotiven gepflegt, um nicht nur ein gutes, sondern



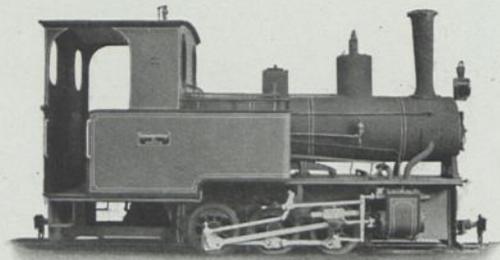
*3/8 gek. Tender-Lokomotive für Holzfeuerung  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 6,5 tons*



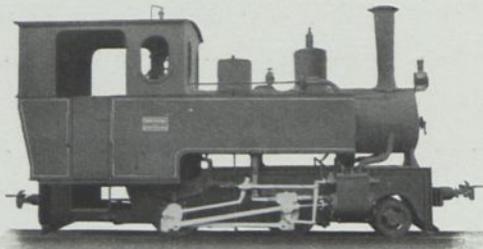
*4/4 gek. Tender-Lokomotive mit Hohlachsen für Torffeuerung  
Spurweite: 500 mm — Dienstgewicht: 6,5 tons*



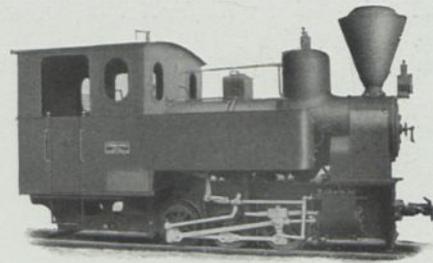
*2/2 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 8 tons*



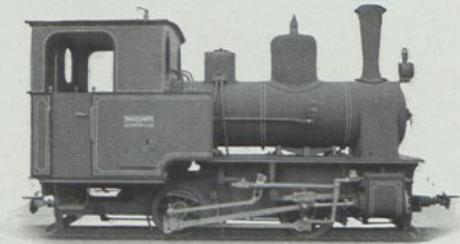
*3/2 gek. Tender-Lokomotive für Holzfeuerung  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 9 tons*



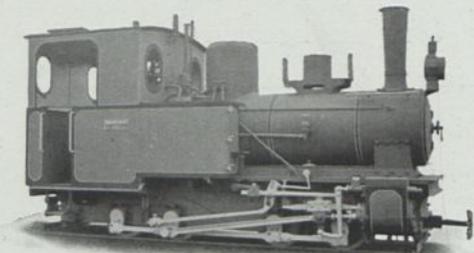
*2/3 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 11 tons*



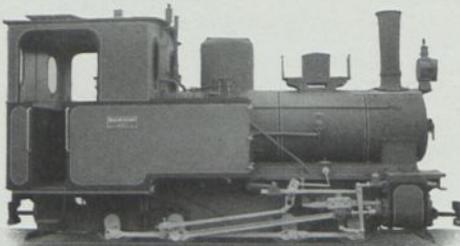
*3/3 gek. Tender-Lokomotive für Holzfeuerung  
Spurweite: 750 mm — Dienstgewicht: 12 tons*



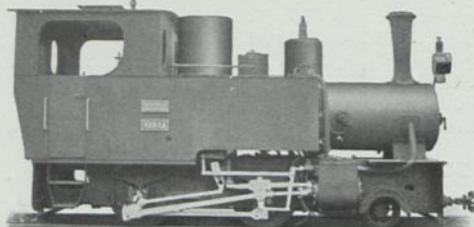
*2/2 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung  
Spurweite 750 mm — Dienstgewicht: 12 tons*



*4/4 gek. Tender-Lokomotive mit seitlich  
verschiebbaren Achsen für Kohlenfeuerung  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 17 tons*



*4/4 gek. Tender-Lokomotive mit Hohlachsen für Kohlen-  
feuerung. — Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 13 tons  
Geliefert für die argentinische Militärbahn*



*2/3 gek. Tender-Lokomotive für Ölfeuerung  
Spurweite: 762 mm — Dienstgewicht: 16 tons*

und Bearbeiten der Rahmenseiten Bohrschablonen zu verwenden, deren Genauigkeit niemals durch die sonst übliche Methode: Vorzeichnen von Hand, Ankörnen und nachheriges Bohren erreicht werden kann.

Der Großlokomotivbau in Drewitz ist nicht viel jünger als der Kleinlokomotivbau. Zwar wurde schon im Jahre 1900 die erste  $3/3$  gekuppelte Tenderlokomotive nach den preußischen Normalien erbaut, es kann aber erst das Jahr 1901 als Geburtsjahr des Großlokomotivbaues bezeichnet werden, da in dieses der erste Auftrag der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung auf 3 Lokomotiven der gleichen Type (s. Abb. 7) fällt. Im nächsten Jahre konnten bereits 9 dieser Lokomotiven zur Ablieferung gebracht werden. Als Jubiläumsmaschine, die das erste Tausend der Drewitzer Erzeugnisse beschloß, entstand für die preußische Staatsbahn eine  $3/4$  gekuppelte Tenderlokomotive (s. Abb. 8). — Der gute Ausfall dieser Lieferungen veranlaßte die Preußische Eisenbahnverwaltung, die Drewitzer Fabrik in den Kreis ihrer ständigen Lieferanten aufzunehmen, so daß diese an den jährlichen Lieferungen für die Staatsbahn mit einem gewissen Prozentsatze beteiligt ist. Einige der gelieferten Staatsbahntypen zeigt die Seite 74.

Vielfach ist das Konstruktionsbureau der Firma von der Preußischen Eisenbahnverwaltung für Um- oder Neukonstruktionen herangezogen worden. Den Reigen eröffnete bereits 1903 die  $3/3$  gekuppelte Tenderlokomotive, die die Drewitzer Fabrik von 32 t auf 36 t Dienstgewicht brachte. Für das oberschlesische Netz entwarfen Orenstein & Koppel  $4/4$  gekuppelte Hohlachslokomotiven, von denen insgesamt 16 Stück zur Ablieferung kamen. Über diese Maschinen werden wir weiter unten noch einiges zu sagen haben.

Im Jahre 1910 entstand die erste Lokomotive mit Wasserrohrkessel nach Patent Stroomann. Das alleinige Ausführungsrecht hatte die Lokomotivfabrik bereits im Jahre 1907 erworben. Um über die Leistungsfähigkeit dieser Bauart ein klares Bild zu bekommen, wurde ein kleiner Probekessel mit 21 qm Heizfläche und 0,7 qm Rostfläche hergestellt. Dieser wurde vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt eingehenden Versuchen unterworfen, die nicht nur die grundsätzliche Brauchbarkeit der Bauart ergaben, sondern auch so günstige Verdampfungsziffern zeigten, daß im Jahre 1910 ein Auftrag auf eine  $4/4$  gekuppelte Heißdampf-Güterzuglokomotive folgte (s. Abb. 10). Die Abb. Seite 76 zeigt an einem Schnitt durch die Lokomotive das Charakteristische der neuen Bauart, Abb. 10 a die Lokomotive während ihrer Bauperiode. Der Kessel besteht aus einem Flammrohrkessel und einer vorderen Wasserkammer, die untereinander durch Wasserrohre verbunden sind. Im Flammrohr sitzt der Rost. Die Verbrennungsgase nehmen, durch gußeiserne Platten geführt, den durch die Pfeile angedeuteten Weg ins Freie. Im zweiten Feuerzug sitzt der Überhitzer, dessen Rohre durch Durchbrechungen der Wasser-

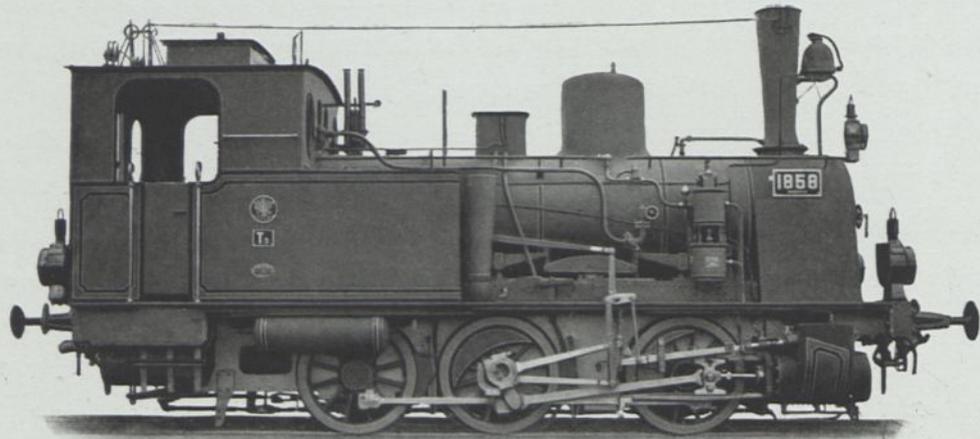


Abb. 7

$\frac{3}{8}$ gek. Tender-Lokomotive — Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht: 36 tons  
 Geliefert für die Kgl. Preuß. Staatsbahn

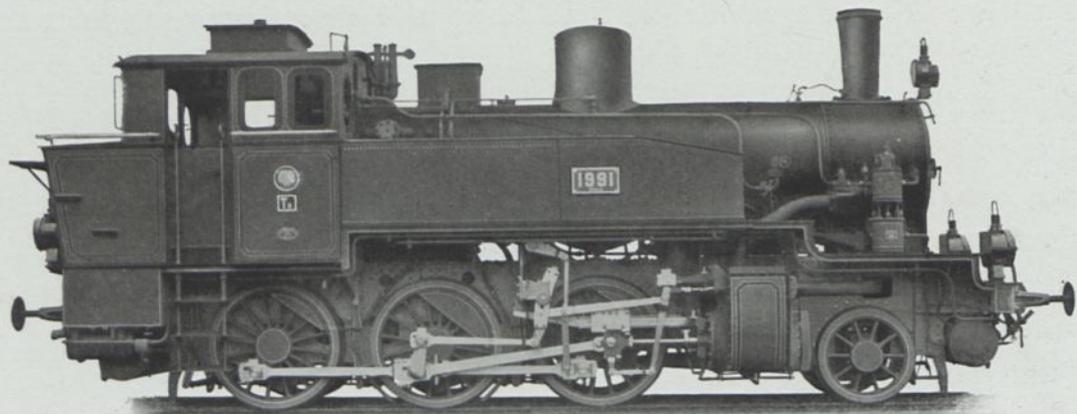


Abb. 8

$\frac{3}{4}$ gek. Güterzug-Tender-Lokomotive — Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht: 60 tons  
 Geliefert für die Kgl. Preuß. Staatsbahn



Abb. 9

$\frac{4}{4}$ gek. Güterzug-Lokomotive mit separatem Tender — Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht mit Tender: 86 tons  
 Geliefert für die Kgl. Preuß. Staatsbahn

kammer in den Feuerraum hineinragen. Der ganze Kessel ist durch eine mit Asbestmatratzen armierte Blechbekleidung nach außen abgeschlossen. Vorerst fällt das Fehlen der Stehbolzen, die bei einem gewöhnlichen Kessel dieser Größe die Anzahl von 1000 Stück erreichen, auf. Die sich auf dem Rost entwickelnde Flamme

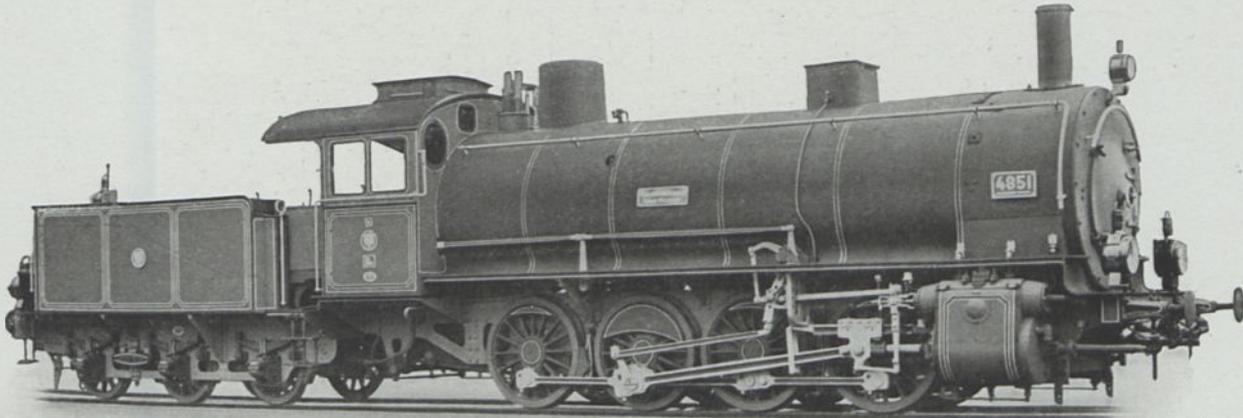


Abb. 10

*3/4 gek. Güterzug-Heissdampf-Lokomotive mit Wasserrohrkessel (Patent Stroomann) und Überhitzer.  
Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht mit Tender: 89 tons*

wird nicht durch den Eintritt in die engen Feuerrohre erstickt, sondern schlägt über die Feuerbrücke hinweg in den Innenraum des Kessels, wo sie sich frei entwickeln kann. Die Verbrennung ist daher eine vollkommeneren; Flugasche und Funkenbildung fallen fast ganz fort. Die Heizgase können mit geringerer Temperatur entweichen, da sie im letzten Feuerzug nicht die heißen Überhitzerrohre, sondern die kühleren Wasserrohre umspülen. Die gezeigte Anordnung des Rohrsystems verbürgt einen lebhaften Wasserumlauf, der das ganze Wellrohr gleichmäßig kühlt, so daß Wärmestauungen und Deformationen unmöglich sind.

In seinem Aufsatz „Die Entwicklung des Lokomotivparkes bei den Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen“ (Glaser's Annalen, 1912) berichtet Herr Regierungsbaumeister Hammer über die Probefahrten, die mit dieser Maschine unternommen wurden:

„Hierbei wurden 900 t Wagengewicht wiederholt von Grunewald bis Nedlitz befördert. Bei diesen Fahrten wurden sowohl gute oberschlesische Kohlen, als

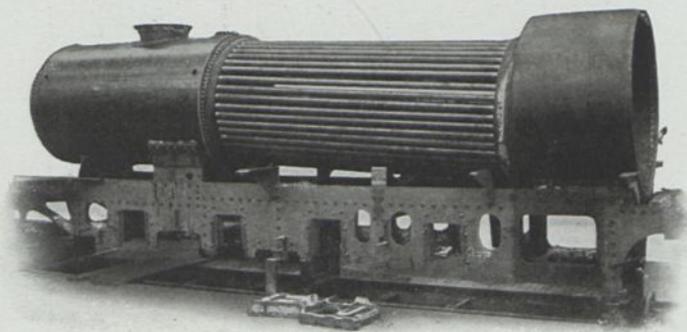
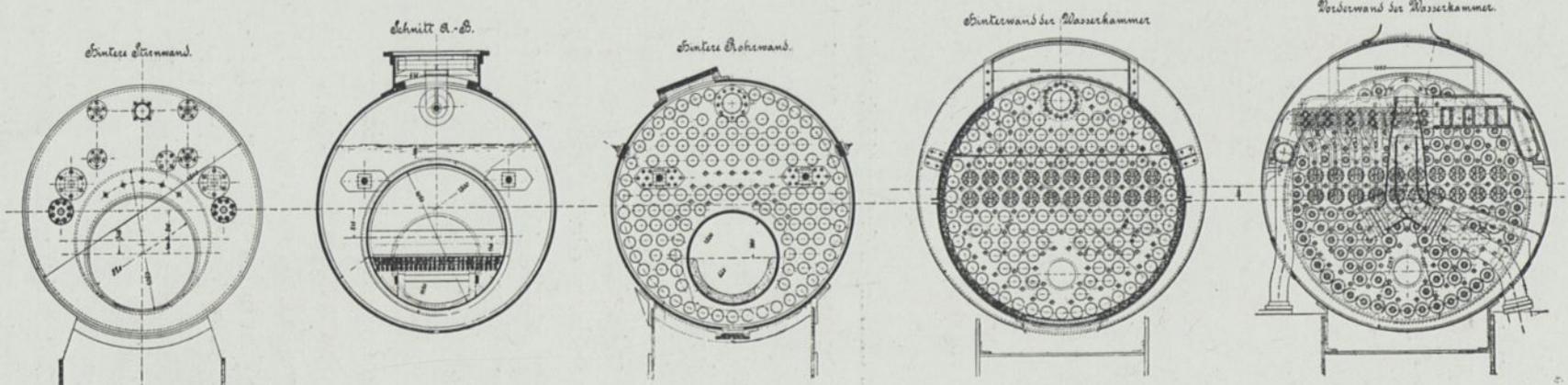
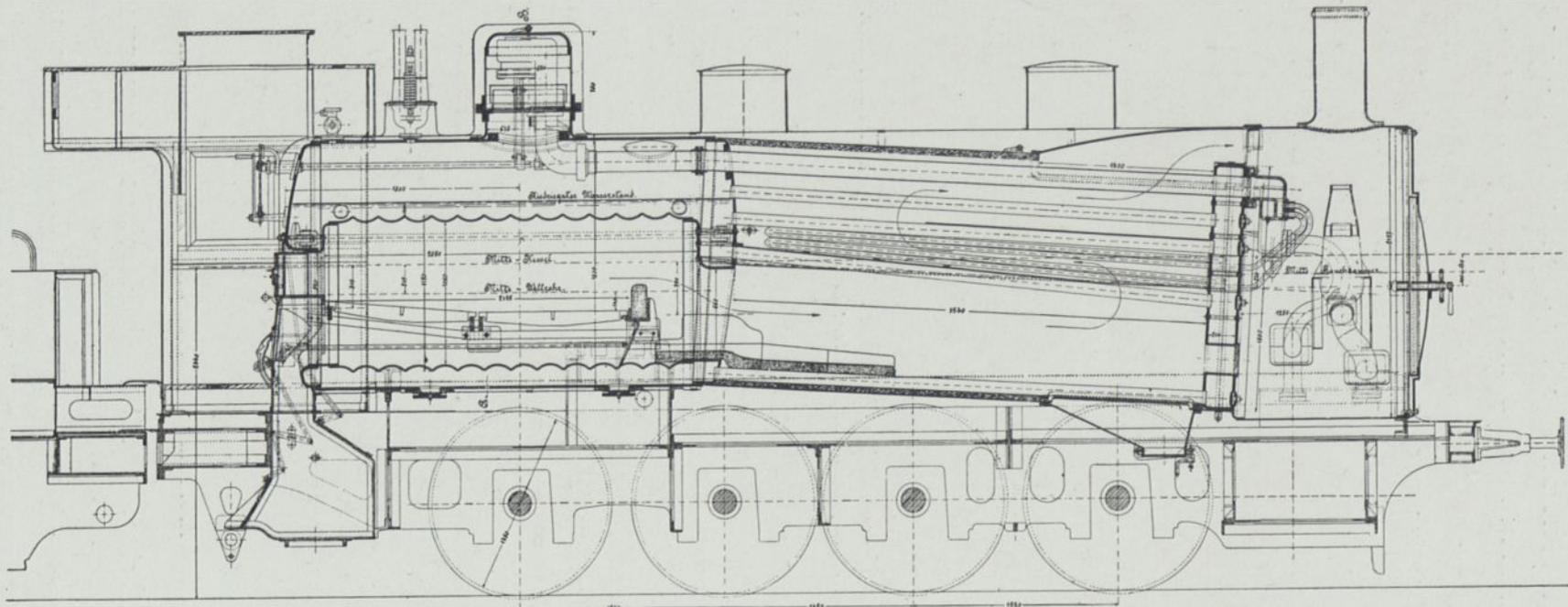


Abb. 10a. Wasserrohrkessel Patent Stroomann



Schnitt durch den Stroomann-Kessel

auch westfälische Kohlen mit Briketts vermischt verbrannt, um festzustellen, ob beide Kohlensorten sich in dem neuen Kessel wirtschaftlich verwenden lassen. Diese Züge, deren Wagengewicht die planmäßige Auslastung der D. H. G. L. ( $\frac{4}{4}$  gekuppelte Heißdampf-güterzuglokomotive mit separatem Tender) um 100 t überschreitet, haben sich anstandslos in den planmäßigen Fahrzeiten durchführen lassen, ohne daß der Kessel sich lässig im Dampf machen gezeigt hätte. Die Temperatur des überhitzten Dampfes, die bei der Stroomann-Lokomotive durch keine Stellvorrichtung geregelt wird, betrug bei leichten Arbeiten selten unter  $320^{\circ}$ ; sie stieg auch bei schwerster Beanspruchung kaum über  $375^{\circ}$ , so daß sich die Abmessungen des Überhitzers und die in der Bauart des Kessels bedingte selbsttätige Regelung der Überhitzung bewähren.

Die Temperatur der Verbrennungsgase in der Rauchkammer lag nahezu beständig zwischen  $330^{\circ}$  und  $380^{\circ}$ ; sie ist nur ganz vereinzelt auf  $390^{\circ}$  gestiegen.

Die 900 t Güterzüge wurden auf der 6 km langen Steigung 1:120 zwischen Belzig und Wiesenburg durchweg mit einer Füllung von 45% und 18 bis 20 km/Std. Fahrgeschwindigkeit befördert. Die indizierte Dauerleistung betrug hierbei 750 bis 800 PS. Der Unterdruck in der Rauchkammer stellte sich auf 120 mm Wassersäule; über dem Rost wurde ein Unterdruck von 30 bis 35 mm Wassersäule gemessen, Werte, die sich in den üblichen Grenzen halten.

Rahmen und Triebwerk der Lokomotive sind, wie schon erwähnt, in genauer Übereinstimmung mit der D. H. G. L. der Regelbauart ausgeführt, so daß im Betriebe die Ersparnisse der Lokomotive im Brennstoffverbrauch voraussichtlich den festgestellten Verdampfungsziffern entsprechen werden.

Bei Beförderung der vorstehend erwähnten Güterzüge wurden mit 1 kg guter oberschlesischer Kohle im Mittel 7,3 Liter Wasser verdampft, während bei gleicher Anstrengung mit einer D. H. G. L. der Regelbauart höchstens eine 6,5fache Verdampfung erzielt wird. Die Lokomotive mit Stroomann-Kessel erspart demnach gegenüber einer D. H. G. L. der Regelbauart rund 11 v. H. Kohlen. Ähnlich werden sich die Verbrauchswerte auch bei westfälischer Kohle stellen.

Bei der Versuchsfahrt wurden 7,82 Liter Wasser von 1 kg westfälischer Kohle mit Briketts verdampft.

Die Lokomotive (Btr. Nr. 4851 Magdeburg) wird demnächst dem Betriebe übergeben werden. Die Lichtmaße des Wellrohres werden durch Stichmaße an bestimmten Stellen erneut festgestellt und in gewissen Zeiträumen im Betriebe nachgeprüft werden, um etwa auftretende Abflachungen des Wellrohres dauernd verfolgen zu können.

Nach Abschluß der auf mindestens 6 Monate bemessenen Versuchszeit, in welcher der Kohlenverbrauch und das sonstige Verhalten des Kessels genau beobachtet wird, soll eine eingehende Untersuchung des freigelegten Kessels darüber Aufschluß geben, ob der weiteren Beschaffung von Lokomotiven mit Wasserrohrkessel Bauart Stroomann nähergetreten werden kann.“

Weiter heißt es dann:

„Die Lokomotive befindet sich jetzt bereits fast 6 Monate im Betrieb, ohne daß sich irgendwelche Anstände gezeigt haben“.

Über die Resultate im regelmäßigen Zugdienst sind offizielle Angaben noch nicht veröffentlicht worden. Sie sind aber ebenfalls vorzüglich ausgefallen.

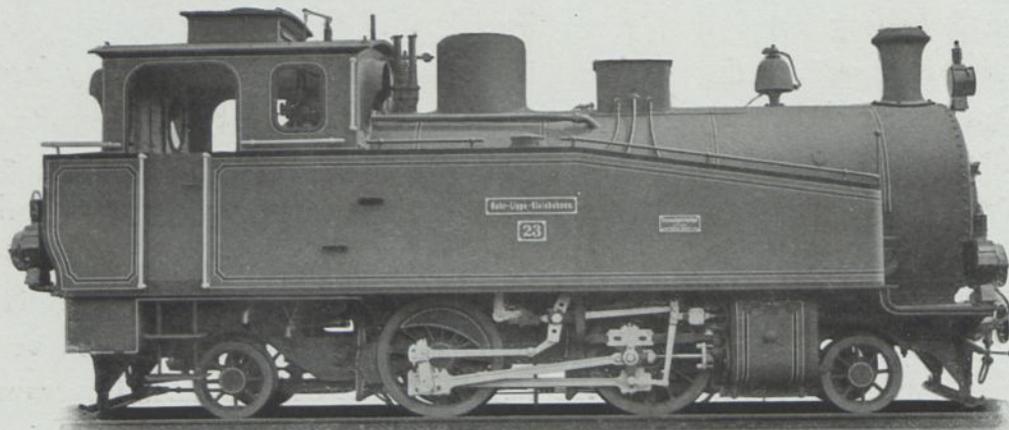


Abb. 12

*2/4 gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht: 35 tons*

Zwei 5/5 gekuppelte Tender=Lokomotiven mit Stroomannkessel mit 80 t Dienstgewicht, wohl die schwersten europäischen Tender=Lokomotiven überhaupt, sind inzwischen für die Privatindustrie in Drewitz in Bau gegeben worden.

Es war naheliegend, die Anwendbarkeit des neuen Kessels auch für Nebenbahnbetriebe zu prüfen. In dankenswerter Weise hat sich die Direktion der Ruhr=Lippe=Kleinbahn=Gesellschaft entschlossen, den Versuch zu machen. Für den Verkehr auf der Strecke von Hamm bis Soest sind 32 Achsen mit einer Geschwindigkeit von 50 km per Stunde zu befördern. Die Strecke hat Kurvenradien von 40 m und Steigungen bis 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Der zulässige Achsdruck ist 12 t. Das zur Verfügung stehende Speisewasser ist sehr kalkhaltig, so daß die üblichen Lokomotivkessel schnell inkrustieren, ihre Verdampfungsfähigkeit erheblich nachläßt und der Kohlenverbrauch sich wesentlich erhöht. Die Maschinen mußten daher stets in kurzen Zwischenräumen aus dem Betrieb genommen und die Kessel ausgewaschen werden.

Für diese ungünstigen Verhältnisse erschien der Wasserrohrkessel besonders geeignet, da durch den raschen Wasserumlauf der Kesselstein nicht in fester steinartiger Form sich absetzt, sondern nur als loser Schlamm, der leicht abgeblasen werden kann, und da ferner mit dem Fortfall der Stehbolzen auch die vielen Ecken und Winkel verschwinden, die beim gewöhnlichen Lokomotivkessel die Angriffspunkte für die Anfressungen der Wände und Anker bilden.

Abb. 12 zeigt die auf Grund dieser Erwägungen erbaute Maschine. Es ist eine zweifach gekuppelte Tender-Lokomotive mit vorderer und hinterer Laufachse.

Die Vorzüge des neuen Kesselsystems: Unempfindlichkeit gegen schlechtes Speisewasser, gute Zugänglichkeit des Kessels, und in erster Linie Kohlen- und Wasserersparnis haben sich auch hier im Nebenbahnbetrieb in vollem Umfange erwiesen.

Für die gleiche Verwaltung war schon früher eine vierachsige Tender-Lokomotive mit Hohlachse geliefert (s. Abb. 13), die den schweren Güterzugdienst auf der Strecke von Soest nach Neheim auf Steigungen von 25<sup>0/00</sup> und Bogen von 40 m Halbmesser bewältigt.

Die Hohlachsen sind ein ausgezeichnetes und einfaches Hilfsmittel, um dem Laufwerk vielachsiger Lokomotiven die zum Befahren kleiner Bogen nötige Schmiegsamkeit in

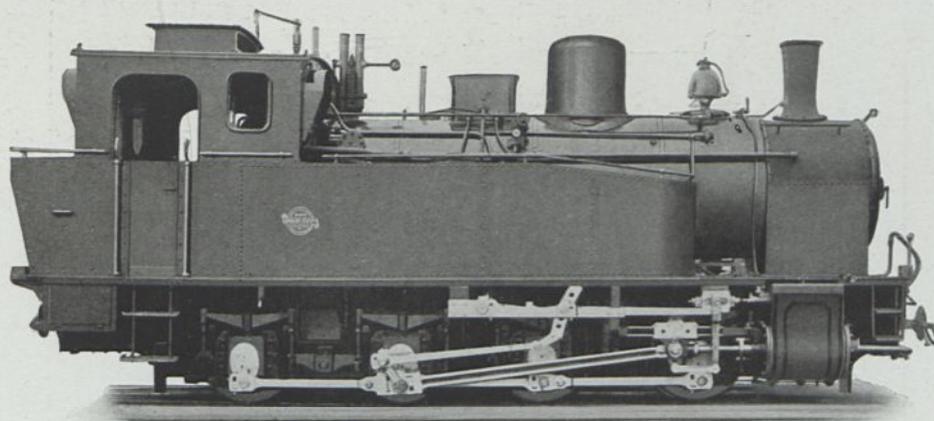


Abb. 13

*4/4 gek. Tender-Lokomotive mit kurvenbeweglichen Hohlachsen  
Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht: 44,5 tons*

der Längsrichtung zu geben; in manchen Fällen aber, namentlich wenn die geforderte Leistung sechsachsige Maschinen verlangt, muß immer wieder auf das Malletsystem zurückgegriffen werden.

Ein interessantes Beispiel hierfür sind die von der Lokomotivfabrik im Jahre 1909 für die Harzquer-(Brocken-)bahn gelieferten sechsachsigen Lokomotiven. Von den Schwierigkeiten der Linienführung auf dieser wohl jedermann bekannten Bahn gibt die Profilskizze Seite 80 ein Bild. In ununterbrochenen Kurven mit Radien bis zu 60 m herunter führt die Bahn auf die Spitze des Berges. Selbst auf der 18 km langen Steigung 1 : 30 sind die Bogenhalbmesser nicht vergrößert. Im Bauprogramm war vorgeschrieben, daß die Strecke „Steinerne Renne—Dreiannen-Hohne“



ohne Überanstrengung des Kessels mit 120 t am Haken in 24 Minuten zu durchfahren sei. Für diese ungewöhnlich schwierigen Verhältnisse wurde die in Abb. 14 dargestellte sechssachsige Malletlokomotive erbaut. Mit ihrem Dienstgewicht von 54 t ist sie eine der schwersten existierenden 1000 mm spurigen Lokomotiven.

Da der Radstand selbst eines Gestelles für die erforderliche Kurvenläufigkeit noch zu groß war, ist in jedem Gestell die Mittelachse seitlich verschiebbar gemacht

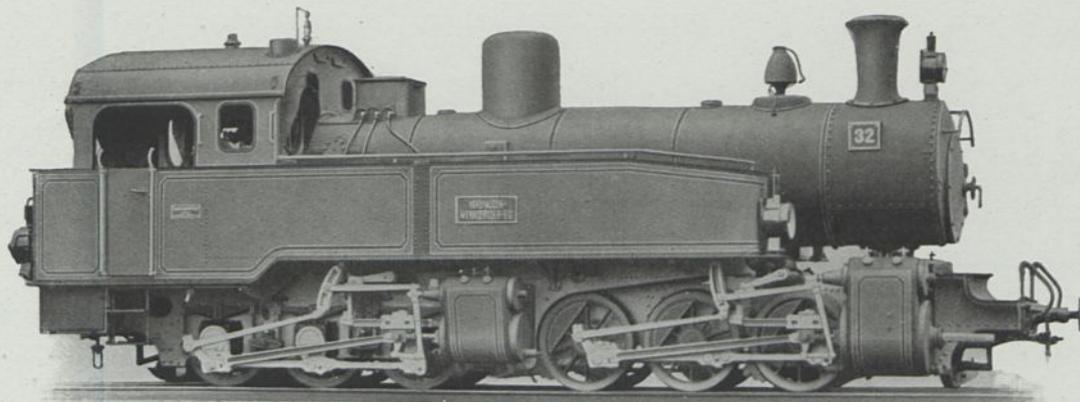


Abb. 14

*6achs. Lokomotive Bauart Mallet für Kohlenfeuerung — Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht 54 tons*

worden. Besondere Maßnahmen mußten getroffen werden, um das berüchtigte Schlingern der Malletmaschinen bei höherer Geschwindigkeit zu verhindern. Durch eine Ölbremse eigener Bauart, die zwischen Vorder- und Hintergestell geschaltet ist, wurde diese Aufgabe gelöst.

Die Ölbremse verspannt die beiden Gestelle während der Fahrt in der Geraden oder in der Kurve vollkommen starr gegeneinander, so daß kleinere Seitenstöße, die von Unebenheiten des Gleises herrühren, die gegenseitige Gestelllage nicht beeinflussen können. Erst bei Einfahrt in die Kurve oder bei Ausfahrt aus der-

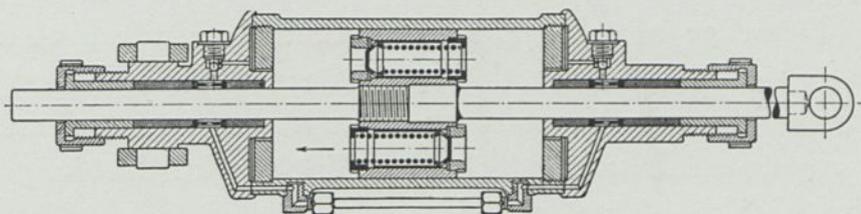


Abb. 15. Schnitt durch die Ölbremse

selben gibt sie die Gestelle frei, die sich nun vollkommen ungezwungen einstellen können. Abb. 15 zeigt die Vorrichtung in einem Schnitt.

Abb. 16 zeigt die Bremse nachträglich in eine vierachsige Malletlokomotive eingebaut. Über die Wirkungsweise, die grundsätzlich von allen existierenden Rückstellvorrichtungen abweicht, orientiert ein Artikel in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure vom Jahre 1913, S. 46.

Der Erfolg war ein sehr guter. Das mit Recht so gefürchtete Schlingern der Mallet-Lokomotiven war mit einem Schlage beseitigt. Kurven=Ein= und =Ausfahrt erfolgt vollkommen stoßlos; die Zerstörungen am Gleis haben aufgehört.

Es würde zu weit führen, alle interessanten Einzelteile zu erwähnen, mit denen diese Maschinen ausgerüstet sind. Näheres findet sich in dem angezogenen Artikel. In ihrer Gesamtheit repräsentiert die Type einen bedeutsamen Fortschritt auf dem Gebiete kurvenbeweglicher Lokomotiven.

Mit einer Malletmaschine begann auch die Tätigkeit der Firma auf dem Gebiete des kolonialen Eisenbahnwesens. Die erste derartige Lieferung umfaßte 5 Malletmaschinen für Zentralafrika mit einem Dienstgewicht von 31 t und 5 Stück 4/5 gekuppelte Verbundlokomotiven

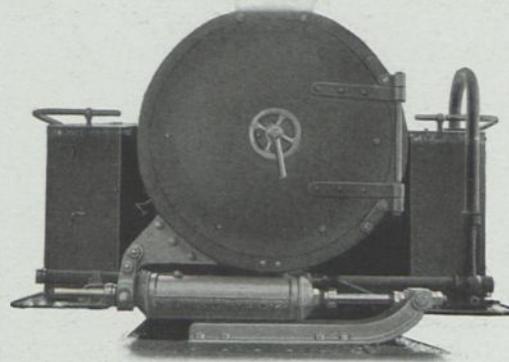


Abb. 16  
Einbau der Ölbremse in eine vierachsige Mallet-Lokomotive

onsbureau entwarf daher im Jahre 1907 die in Abb. 17 dargestellte Bauart mit Außenrahmen und vollkommen staubdicht verkleidetem Triebwerk. Die Verbundwirkung wurde durch Zwillingswirkung ersetzt, den klimatischen Verhältnissen entsprechend das Schutzdach geräumig gestaltet, das Laufwerk durch Einbau seitlich verschiebbarer Achsen für die Bogenfahrt schmiegsam gemacht.

Derartige Maschinen wurden nunmehr vielfach an die Kolonialbahnen geliefert. Die guten Erfahrungen, die mit dieser Bauart gemacht worden sind, veranlaßten viele Verwaltungen, das Malletsystem zu verlassen und Lokomotiven der gleichen Bauart, jedoch ohne Triebwerksbekleidung und für Holzfeuerung, ähnlich Abb. 18, zu beschaffen.

Für gleiche Verhältnisse lieferte die Firma solche Lokomotiven nach Ostafrika. Dorthin gelangte auch die 4/5 gekuppelte Lokomotive der Abb. 19. Die Maschinen fahren mit 35 km Geschwindigkeit per Stunde. Die Gleise sind in 70 m Bogen verlegt, die dritte und fünfte Achse ist seitlich verschiebbar.

Fassen wir das Ergebnis der Bemühungen auf diesem Gebiete zusammen so ergibt sich, daß von den in deutschen afrikanischen Kolonien laufenden Maschinen 68 Stück aus Drewitz hervorgegangen sind.

für Südwestafrika. Das Triebwerk dieser Maschinen hatte ganz außerordentlich durch die in jenen Gegenden auftretenden Sandstürme zu leiden. Die scharfen Sandkörner werden in die Lagerstellen hineingeweht und führen einen rapiden Verschleiß herbei. Das Konstruktions-

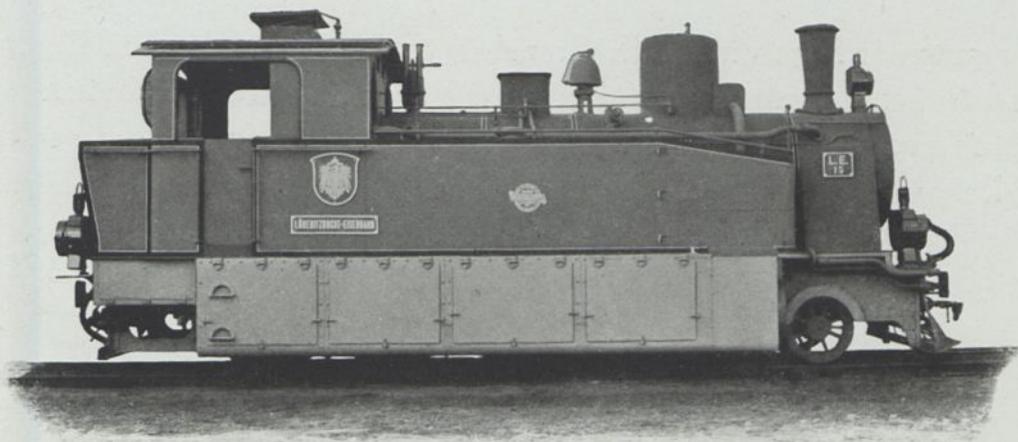


Abb. 17

$\frac{4}{5}$  gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite: 1067 mm — Dienstgewicht: 35 tons  
Geliefert für die Reichs-Kolonialbahnen

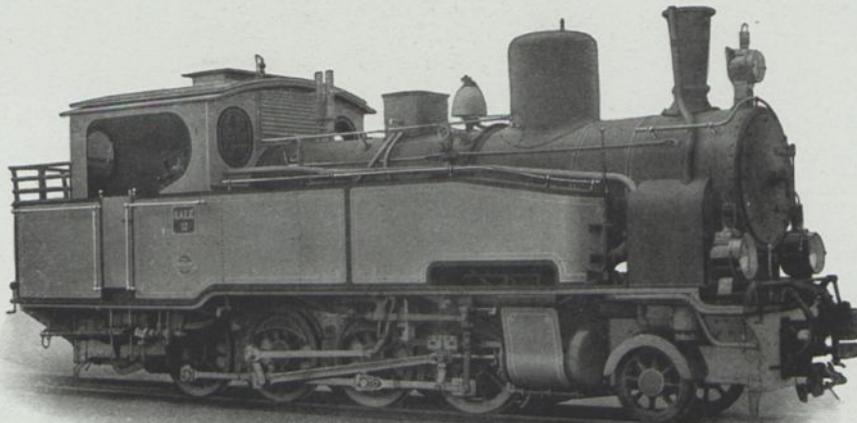


Abb. 18

$\frac{4}{5}$  gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht: 38 tons  
Geliefert für die Reichs-Kolonialbahnen



Abb. 19

$\frac{4}{5}$  gek. Lokomotive mit separatem Tender — Spurweite: 1000 mm — Dienstgewicht mit Tender: 59 tons  
Geliefert für die Reichs-Kolonialbahnen

Diese guten Erfolge verdanken Orenstein & Koppel den reichen Erfahrungen, die sie bei früheren Lieferungen für Übersee gemacht hatten; denn vielfach ähneln diese Betriebsverhältnisse denen unserer Kolonien. Wir erwähnen in erster Linie Tender-Lokomotiven für die argentinische Staatsbahn, sowie Lokomotiven

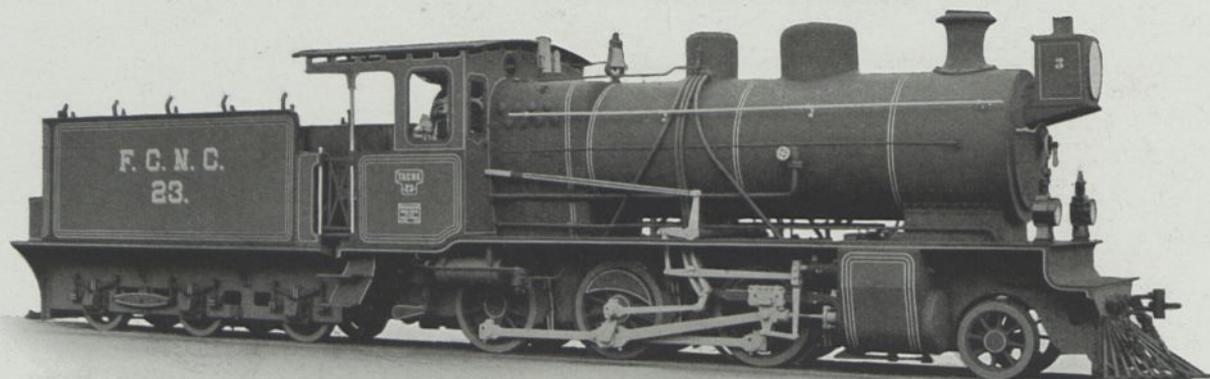


Abb. 20.  $\frac{3}{4}$  gek. Lokomotive für Kohlenfeuerung mit separatem Tender — Spurweite: 1000 mm.  
Dienstgewicht mit Tender: 69 tons — Geliefert für die chilenischen Staatsbahnen

(s. Abb. 20) für die chilenischen Staatsbahnen. Von diesen Maschinen wurden im ganzen 18 Stück zur Ablieferung gebracht.

Schon in ihrer äußeren Form müssen die Lokomotiven dem Geschmack der Verwendungsländer angepaßt werden. Der Unterschied der überseeischen gegenüber

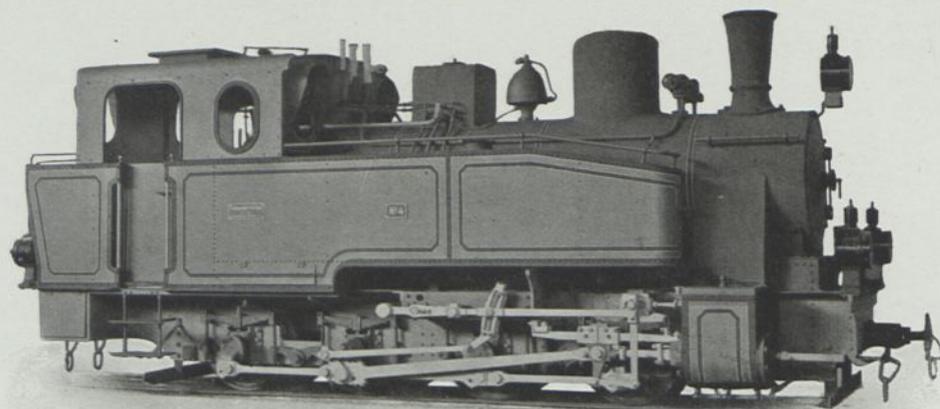


Abb. 21

$\frac{3}{4}$  gek. Tender-Lokomotive mit Achsen System Gölsdorf  
Spurweite: 750 mm — Dienstgewicht: 23 tons

der europäischen Bauart von Nebenbahnlokomotiven (s. Abb. 21 und 22) tritt bei Vergleich mit den früheren Bildern deutlich hervor.

Dem Bau kurvenbeweglicher Lokomotiven hat die Lokomotivfabrik Drewitz neue Wege gewiesen. Bei der Anlage neuer Bahnen ist meist die

Rücksicht auf größere Billigkeit maßgebend, da es ja immer eine offene Frage ist, wie sich die Anlage rentieren wird. Der Gleisstrang wird möglichst dem natürlichen Gelände angepaßt, die Steigungen werden nur wenig gemildert, die Kurven mit

kleinstem Radius verlegt und wenn angängig ein ganz leichter Oberbau verwendet. Kleine zwei-, höchstens dreiachsige Maschinen werden beschafft, die auch imstande sind, den noch schwachen Verkehr zu bewältigen. Mit der fortschreitenden

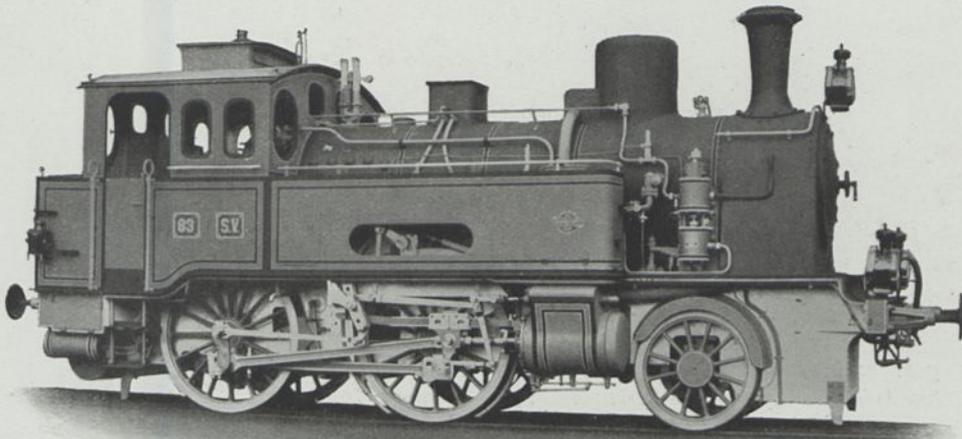


Abb. 22

$\frac{2}{3}$  gek. Tender-Lokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite: 1435 mm  
Dienstgewicht: 45 tons

Entwicklung aber stellt sich die Notwendigkeit heraus, kräftigere, leistungsfähigere Lokomotiven zu verwenden. Da der Achsdruck nicht vergrößert werden kann, so müssen vier- und fünfachsig Maschinen herangezogen werden, die aber wegen ihres

langen Radstandes nicht mehr imstande sind, die kleinen Kurvenbogen zu durchfahren. Soll nicht die ganze Bahnanlage mit großen Kosten umgebaut werden, so muß die Lokomotivfabrik mit vielachsigen Lokomotiven, die trotzdem durch die engsten Bogen hindurch kommen, helfend eingreifen.

Als die Anfrage nach solchen Maschinen an die Firma herantrat, konnte man anfangs nichts anderes als Malletlokomotiven anbieten. Zu welcher hohen Blüte diese Bauart gebracht werden konnte, haben die Lokomotiven der Harzquerbahn gezeigt; im ganzen hat die Lokomotivfabrik Drewitz mehrere hundert Malletlokomotiven der verschiedensten Größe gebaut.

Nachdem dem Konstruktionsbureau jedoch die Herstellung der Hohlachslokomotive gelang, wurde diese die Nachfolgerin des Malletsystems.

Zugrunde gelegt sind ihr die Hohlachsen der Bauart Klien=Lindner. Die Patente hierauf sind den Bauräten Klien und Lindner bereits im Jahre 1893 erteilt worden. Obwohl in den darauffolgenden Jahren eine größere Anzahl solcher Maschinen er-

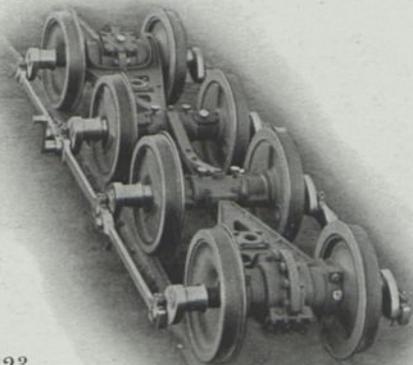


Abb. 23  
Laufwerk  
einer Hohlachs-  
Lokomotive

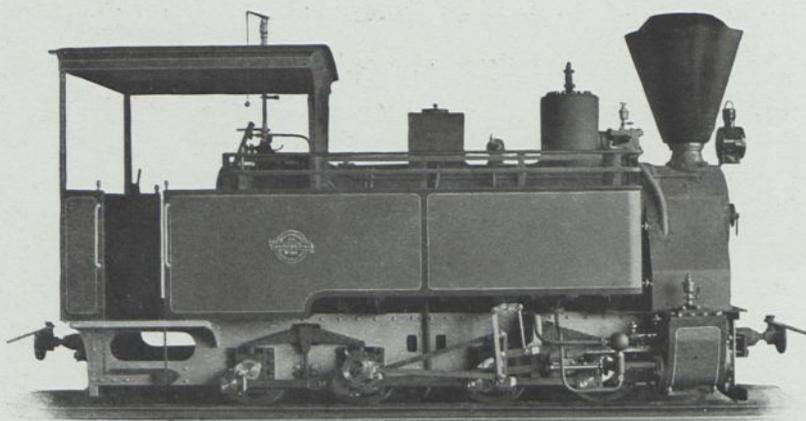


Abb. 24

*1/4 gek. Tender-Lokomotive für Holzfeuerung mit kurvenbeweglichen Achsen — Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 10,5 tons*



Abb. 25

*1/4 gek. Tender-Lokomotive mit kurvenbeweglichen Achsen  
Spurweite: 785 mm — Dienstgewicht: 27,5 tons*

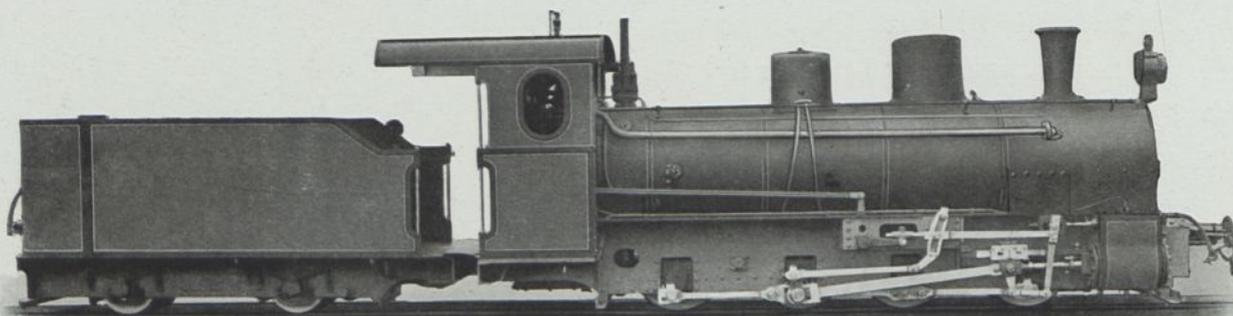
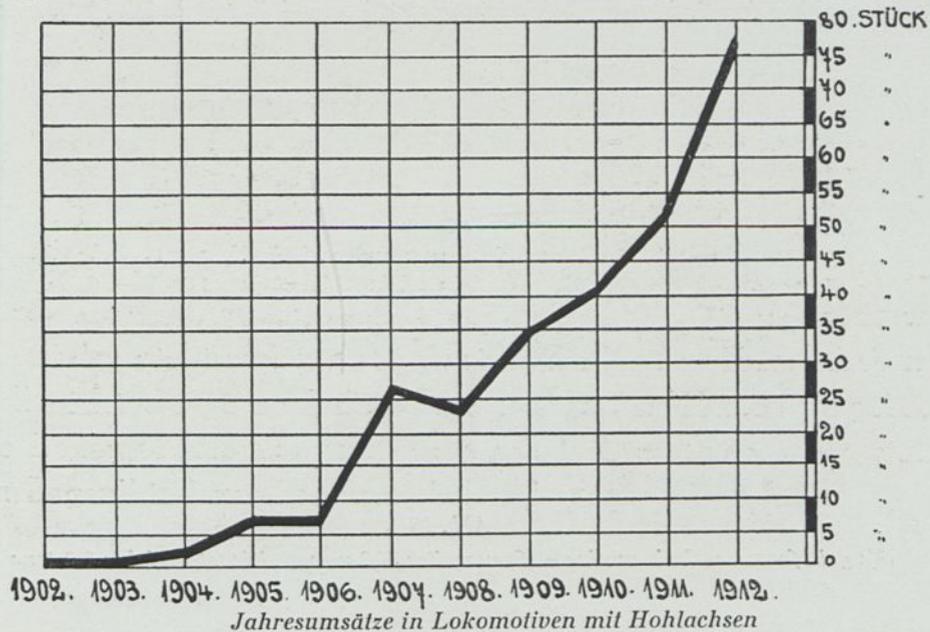


Abb. 26

*1/4 gek. Lokomotive mit 2 kurvenbeweglichen Hohlachsen und separatem Tender  
Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht mit Tender: 27,8 tons*

baut wurde, haben sie doch nicht den ihnen gebührenden Platz im Lokomotivbau eingenommen. Erst im Jahre 1902, als Orenstein & Koppel dazu übergangen, die Hohlachsen in Deichseln zu legen und diese untereinander oder mit seitlich verschiebbaren Hohlachsen zwangläufig zu kuppeln, nahm ihre Verwendung einen ungeahnten Aufschwung.

Abb. 23 zeigt das Laufwerk. Als Radstand, der die sichere Führung in den Bogen bedingt, kann nunmehr der große Abstand von Endachse zu Endachse angesprochen werden. Die Einfahrt in die Kurve und der Lauf in ihr wird ruhig und stoßlos. Alle Vorteile der Hohlachsen: normale Bauart des Rahmens, der Achslager und dadurch bedingte geringe Abnutzung, kleiner Eigenwiderstand der Lokomotive und somit geringer Kohlen- und Schmierölverbrauch, kommen voll zur Geltung.



Die erste Hohlachslokomotive war eine 3/3 gekuppelte, 18,5 t schwere Tenderlokomotive. Auf 900 mm Spur waren Bogen von 12 m zu durchfahren. Die dritte Achse ist fest, die zweite seitlich verschiebbar und die erste eine radial einstellbare Hohlachse. Die zweite und dritte Achse sind durch eine Deichsel zwangläufig miteinander verbunden.

Die überaus günstigen Resultate, welche die Firma mit dieser Erstaussführung erzielte, ermutigten die Fabrik, noch im gleichen Jahre eine vierachsige Lokomotive für 10 m Kurven für Australien zu erbauen (s. Abb. 24). Bei dieser Maschine sind bereits alle Achsen beweglich, die Vorder- und Hinterachse radial, die Mittelachsen seitlich verschiebbar. Die Lieferung führte schon nach kurzer Zeit zu einer Nachbestellung.

Im Jahre 1904 endlich konnte die Bauart auf größere Verhältnisse übertragen werden. Die Königliche Eisenbahn-Direktion Kattowitz bestellte auf Vorschlag der

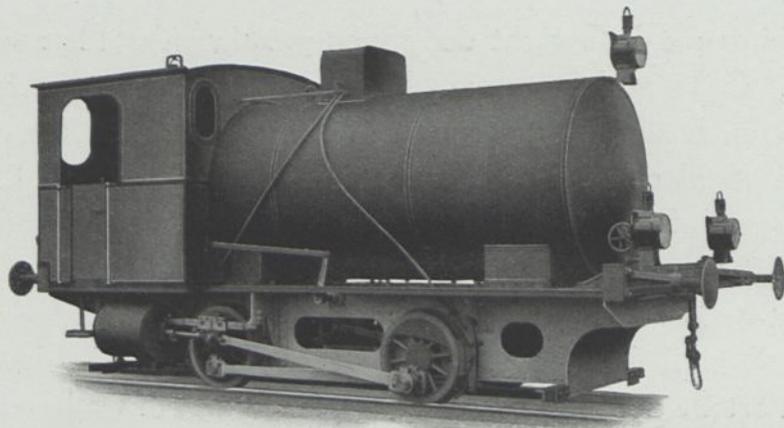


Abb. 27

$2\frac{1}{2}$  gek. feuerlose Lokomotive — Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht: 22,5 tons

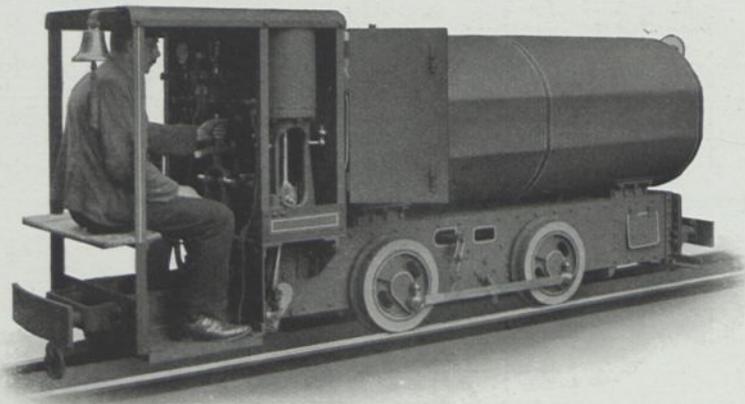


Abb. 28

$2\frac{1}{2}$  gek. feuerlose Lokomotive — Spurweite: 500 mm — Dienstgewicht: 3,9 tons

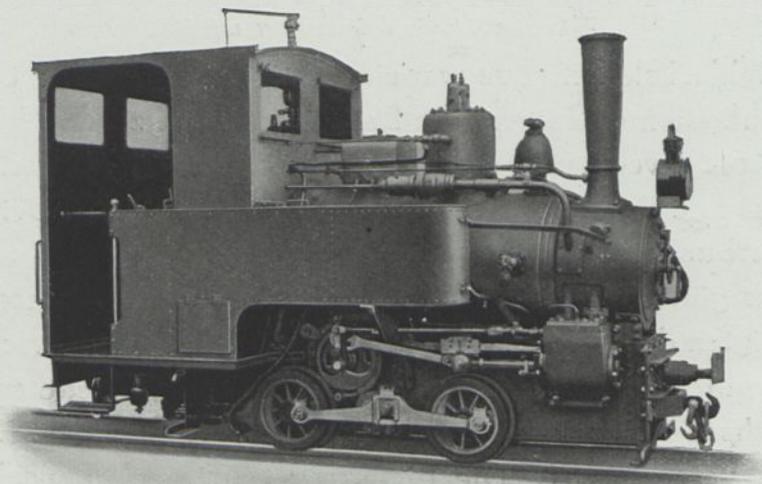


Abb. 29

$2\frac{1}{2}$  gek. Zahnradlokomotive für Kohlenfeuerung — Spurweite: 600 mm — Dienstgewicht: 7,2 tons

Firma und nach deren Entwurf vier Hohlachslokomotiven (s. Abb. 25) für das oberschlesische Schmalspurnetz. Da Bogen von 25 bis 30 m Halbmesser zu befahren waren, war der Verkehr durch kurvenbewegliche Lokomotiven der Bauart Hagans bewältigt worden, an deren Stelle nunmehr Lokomotiven der Bauart Orenstein & Koppel traten. Auch hier bewährte sich die Konstruktion derart, daß im Laufe der nächsten Jahre 15 Maschinen nachbestellt wurden.

In allen Größen und Spurweiten für Kurven bis zu 8 m herunter hat das Werk

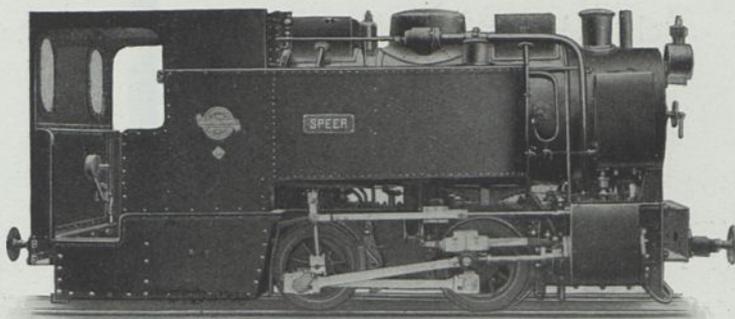


Abb. 31

*1/2 gek. Tender-Lokomotive für Tunnelbetrieb  
Spurweite: 700 mm — Dienstgewicht: 10 tons*

Hohlachslokomotiven ausgeführt, so daß heute bereits ca. 400 Lokomotiven dieser Type, von Orenstein & Koppel erbaut, in allen Weltteilen laufen. Wie schnell sie sich eingeführt haben, ist aus dem Schaubild Seite 87 ersichtlich. Eine besonders bemerkenswerte Ausführung zeigt die Abb. 26.

Bevor wir diesen Abschnitt schließen, müssen wir noch einige weitere Spezialitäten der Fabrik erwähnen:

Wir nennen in erster Linie die feuerlosen Lokomotiven, von denen insgesamt 127 Stück zur Ablieferung gebracht wurden. Die gebräuchlichste Bauart zeigt Abb. 27. Für enge Stollen im Grubenbetrieb dient die Lokomotive Abb. 28. Der

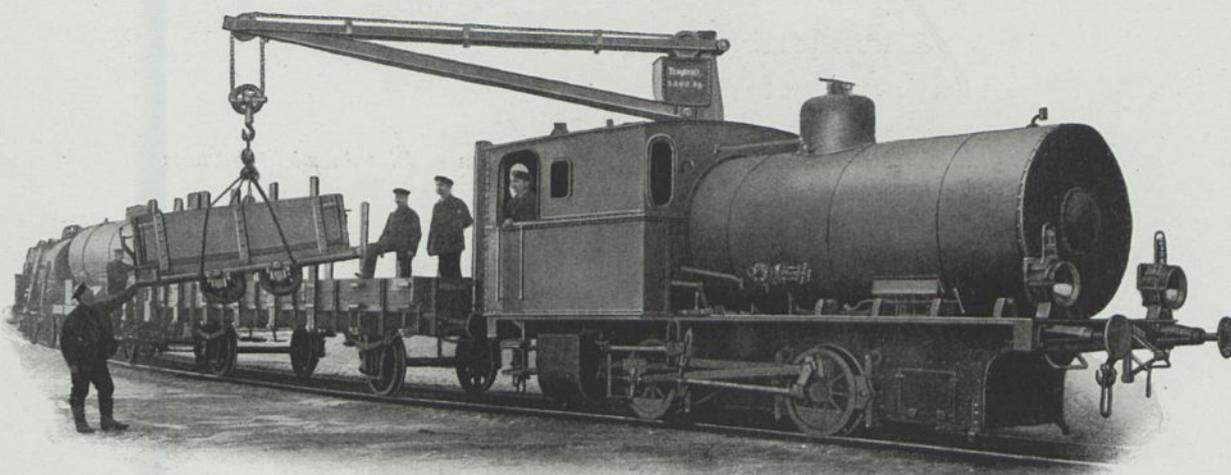


Abb. 32

*Feuerlose Lokomotive mit Einrichtung für Kranbetrieb. Spurweite: 1435 mm — Dienstgewicht: 28 tons*

Antrieb erfolgt durch eine stehende, zweizylindrige Dampfmaschine, die Kraftübertragung durch Morseketten.

Abb. 29 zeigt eine Zahnradlokomotive für gemischten Reibungs- und Zahnstangenbetrieb.

Abb. 30 ist eine der Preßluftlokomotiven für den Bau des Lötschbergtunnels. Die Stahlflaschen sind für 120 Atm. berechnet. Der Betriebsdruck ist 20 Atm. Die Maschinen verkehren in 30 m Bogen. Das Laufwerk ist daher mit Hohlachsen ausgerüstet worden.

Abb. 31 zeigt, in welcher Weise sich Lokomotiven den vorhandenen Stollenprofilen im Tunnelbetriebe anpassen lassen. Die dargestellte Lokomotive wird zur Vermeidung von Rauchentwicklung und Funkenauswurf mit Öl gefeuert.

Abb. 32 veranschaulicht eine feuerlose Rangierlokomotive mit Einrichtung für Kranbetrieb, welche die eingelaufenen Waggonen entladen und beladen kann.

Aus der Fülle dessen, was die Fabrik Drewitz bisher geleistet hat, konnten nur einige markante Beispiele herausgegriffen werden. Wir meinen, damit einen allgemeinen Überblick über die Ziele der Lokomotivfabrik als einer der wichtigsten Abteilungen der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft gegeben zu haben.

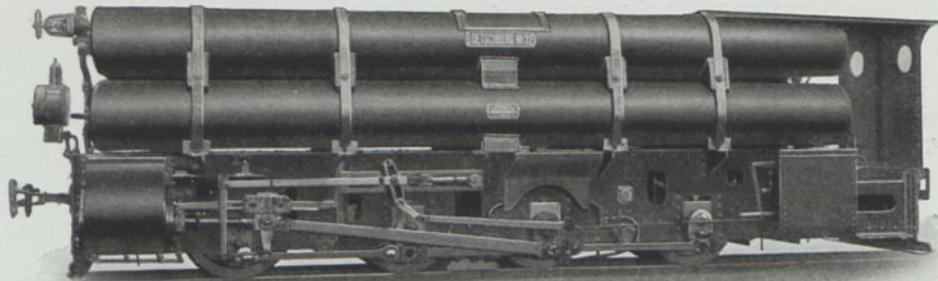


Abb. 30

$\frac{1}{4}$  gek. Pressluft-Lokomotive — Spurweite: 750 mm — Dienstgewicht: 28 tons

DIE ÜBRIGEN  
FABRIKETABLISSEMENTS  
DER FIRMA



# Fabrik Spandau bei Berlin.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Schmalspurige und normalspurige Personenwagen, Güterwagen und Spezialwagen, Weichen, Eisenbahn-Sicherungs-Vorrichtungen und Signale, elektrische Lokomotiven, Eimerbagger und Löffelbagger jeder Größe.

## Größenverhältnisse:

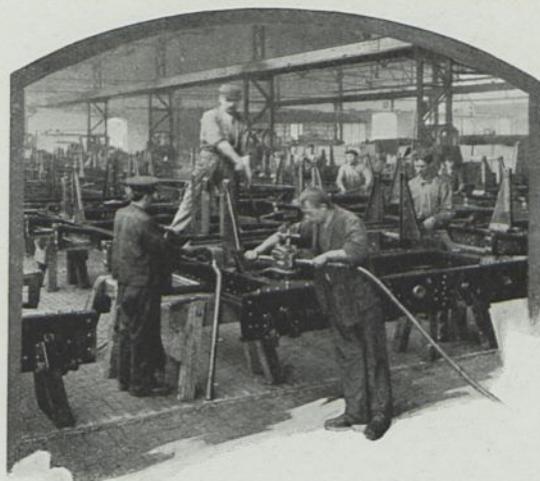
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 130 000 qm; die bebaute Fläche beträgt rund 30000 qm.

## Kraftbedarf:

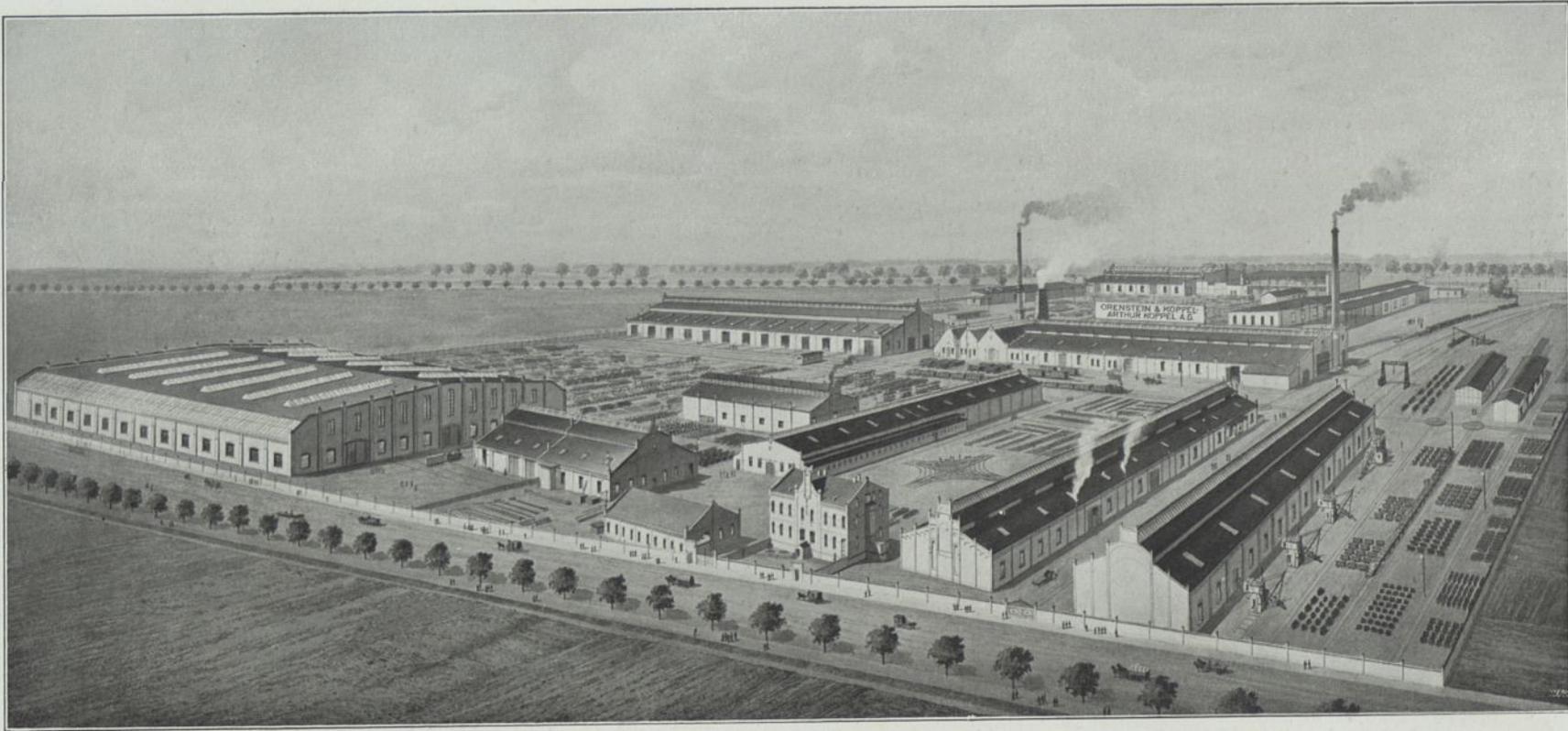
Der Kraftbedarf beziffert sich auf 1500 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

1500 Mann.



## FABRIK SPANDAU



Gesamtansicht des Etablissements

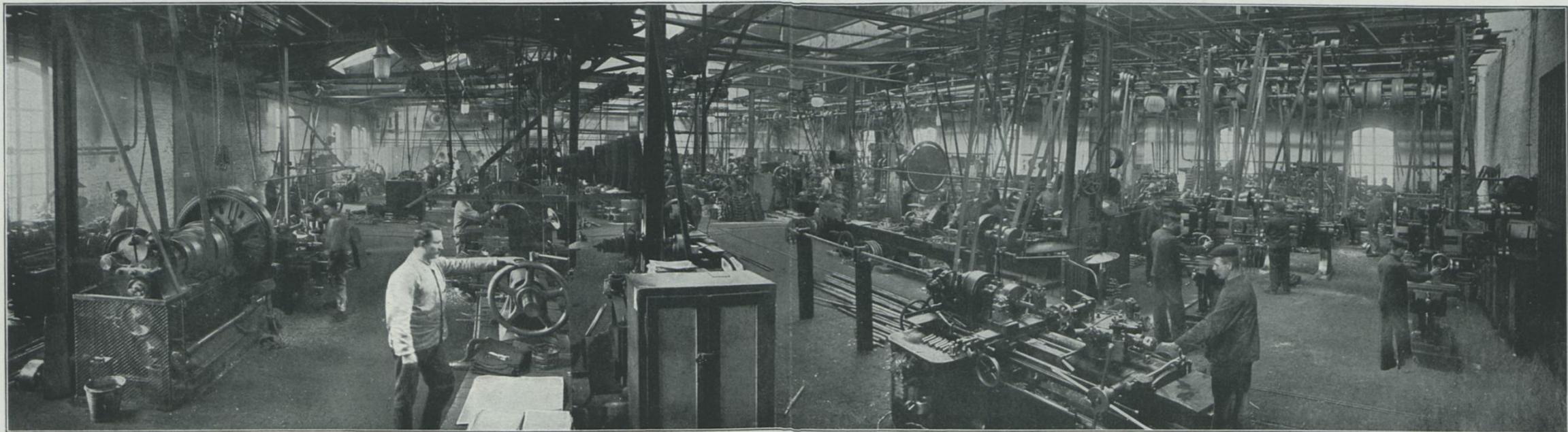
FABRIK SPANDAU



FABRIK SPANDAU

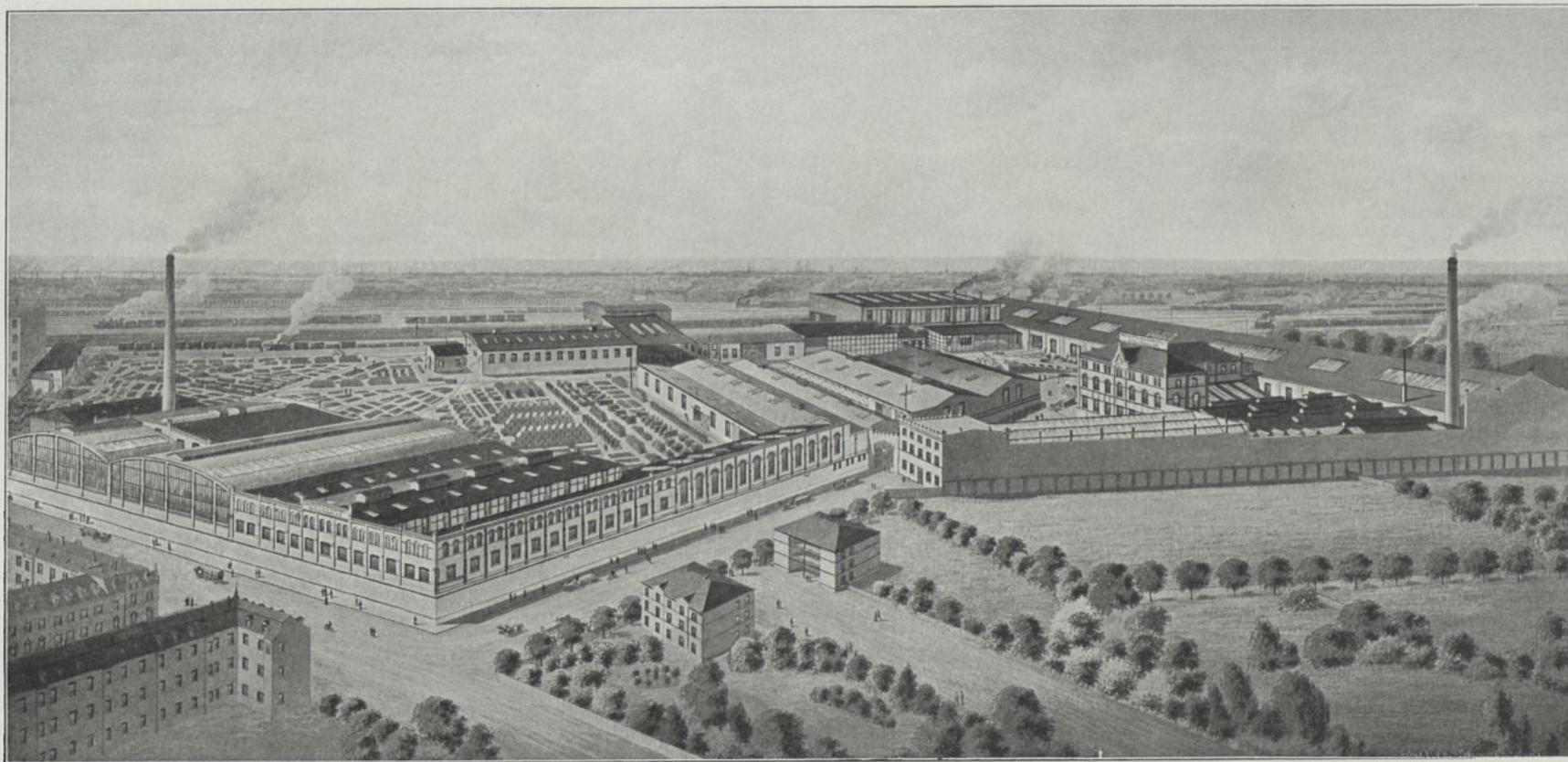


Waggonbauhalle



Dreherei

## FABRIK BOCHUM i. W.



Gesamtansicht des Etablissements

# Fabrik Bochum i. W.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, schmalspurige Spezialwagen, Selbstentlader und Kippwagen

## Größenverhältnisse:

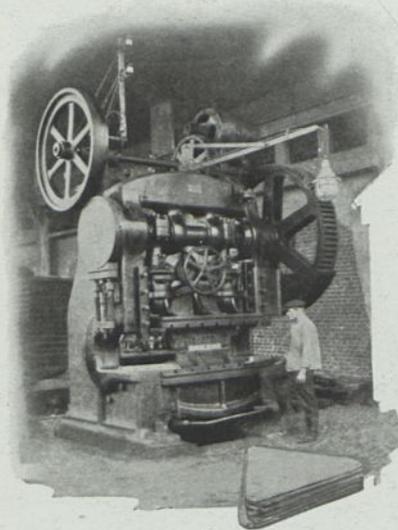
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 23 000 qm;  
die bebaute Fläche beträgt 11 500 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 800 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

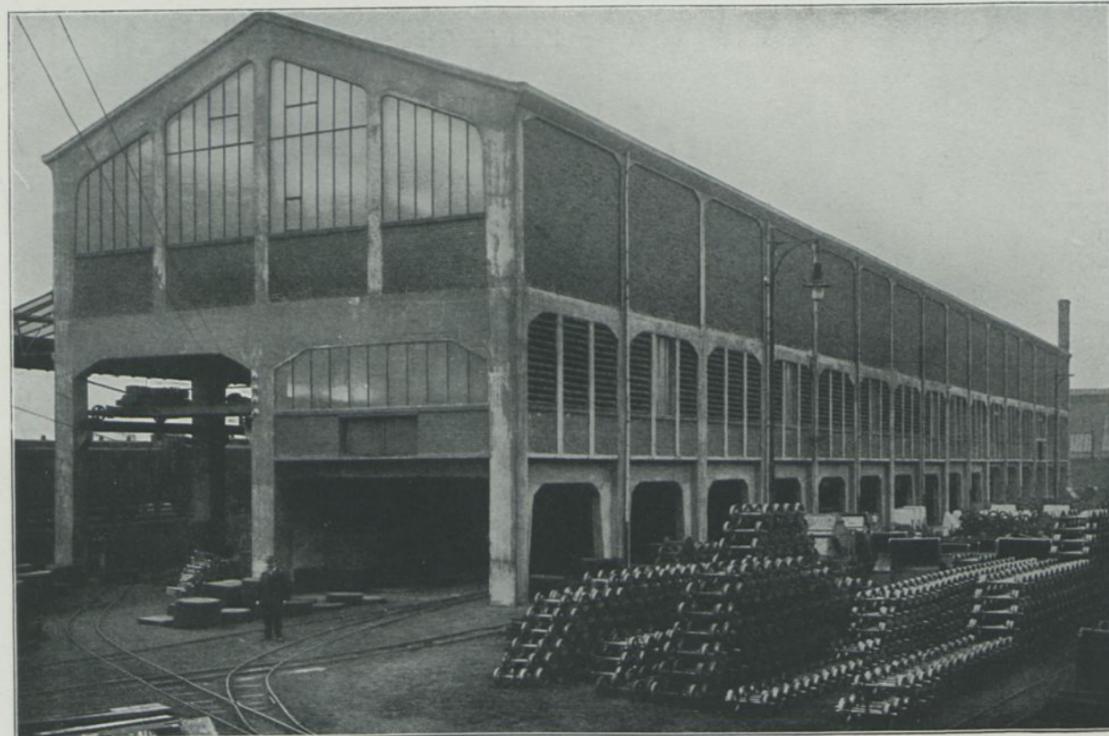
800 Mann.



FABRIK BOCHUM



Wagenbauhalle

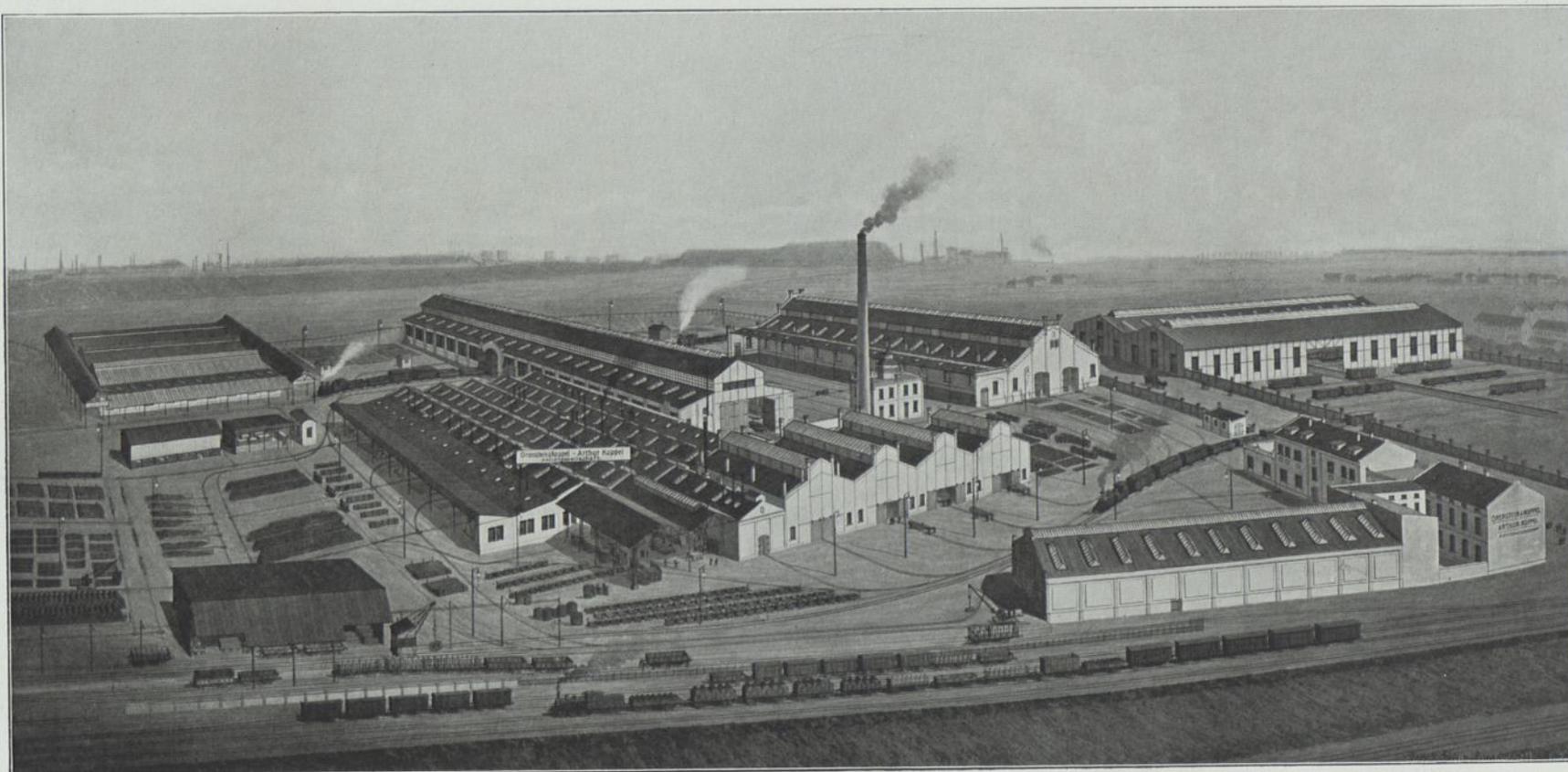


Verladehalle



Magazin

## FABRIK DORSTFELD BEI DORTMUND



Gesamtansicht des Etablissements

# Fabrik Dorstfeld bei Dortmund.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, schmal- und normalspurige Güterwagen und Spezialwagen, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen.

Die Fabrik besitzt eine Anzahl von hydraulischen Pressen, von denen die größte 800 Tonnen Druck hat. Der Pressbau in Dorstfeld versorgt die sämtlichen dem Konzern angehörigen Werke mit den benötigten Preßteilen.

## Größenverhältnisse:

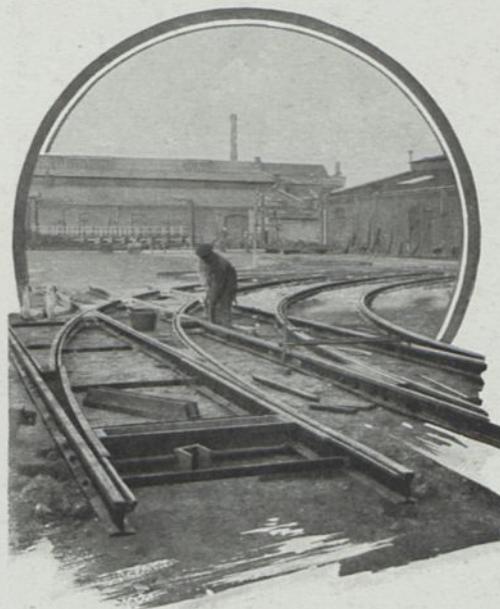
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 60000 qm; die bebaute Fläche beträgt 20000 qm.

## Kraftbedarf:

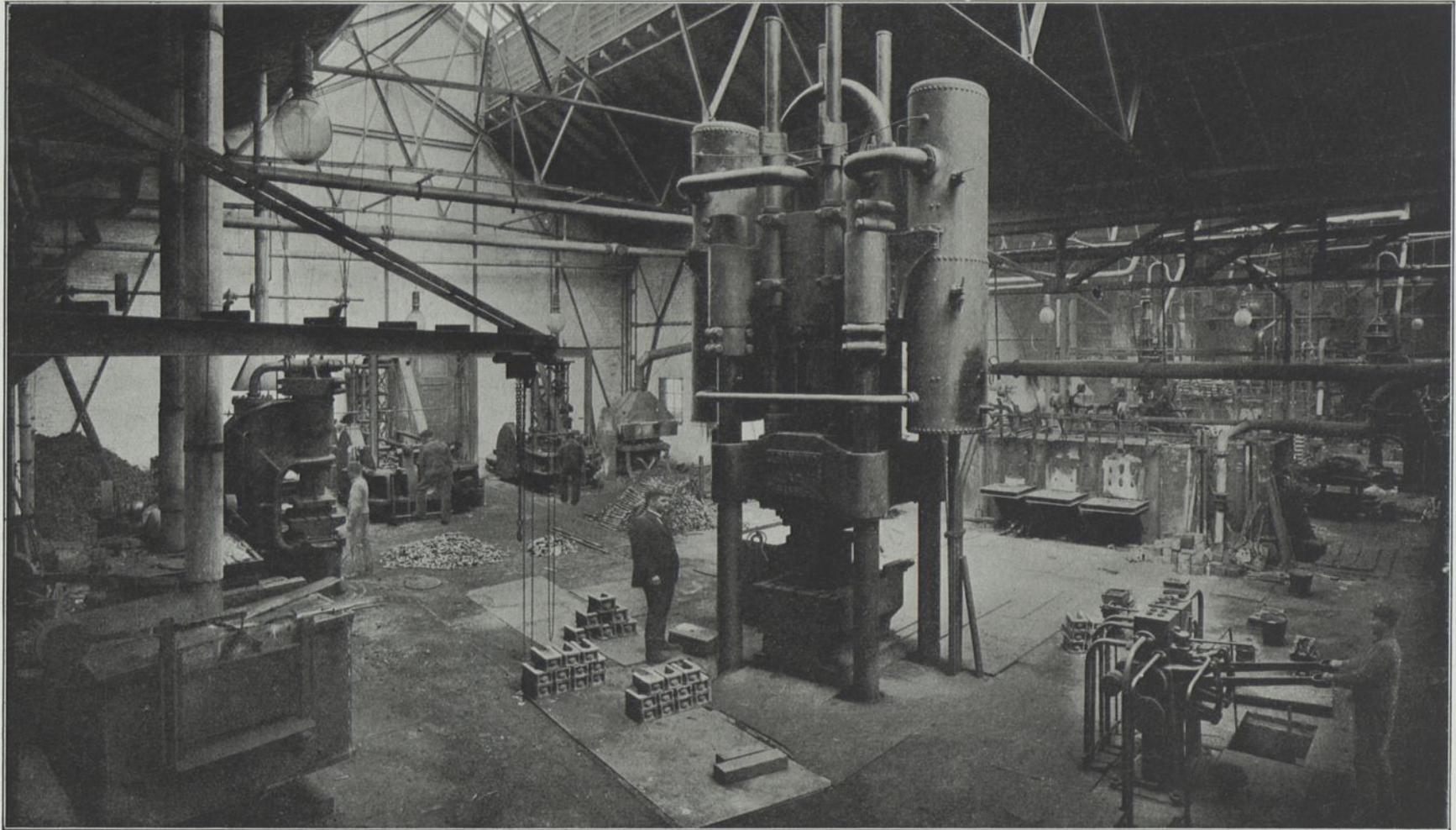
Der Kraftbedarf beziffert sich auf 1200 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

1000 Mann.



## FABRIK DORSTFELD



Preßbau mit großer hydraulischer Presse

# Fabrik Wysočan bei Prag.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, Weichen, Drehscheiben,  
Schiebebühnen und Wagen für Kleinbahnen.

## Größenverhältnisse:

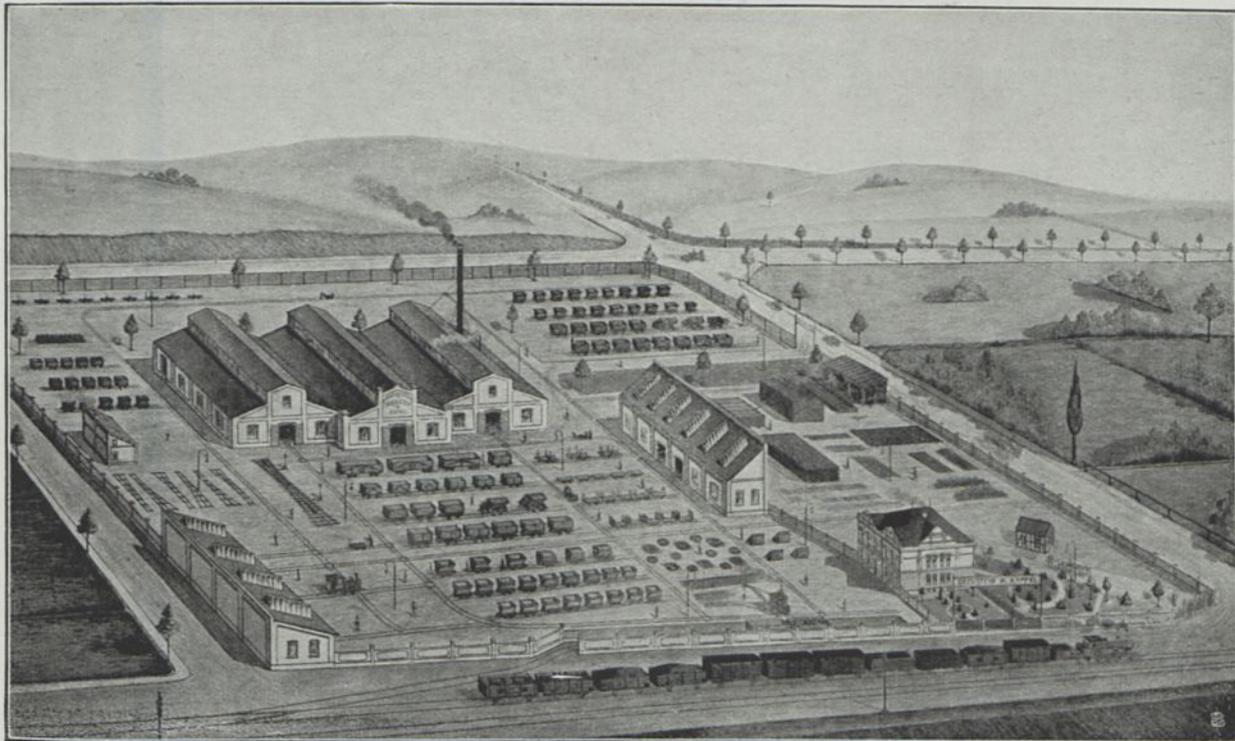
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 20000 qm; die  
bebaute Fläche beträgt 5000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 200 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

350 Mann.



*Gesamtansicht des Etablissements*

# Fabrik Szt. Lőrincz bei Budapest.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, schmalspurige und normalspurige Güterwagen, Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen für Klein- und Staatsbahnen, Aufzüge, Bremsberge.

## Größenverhältnisse:

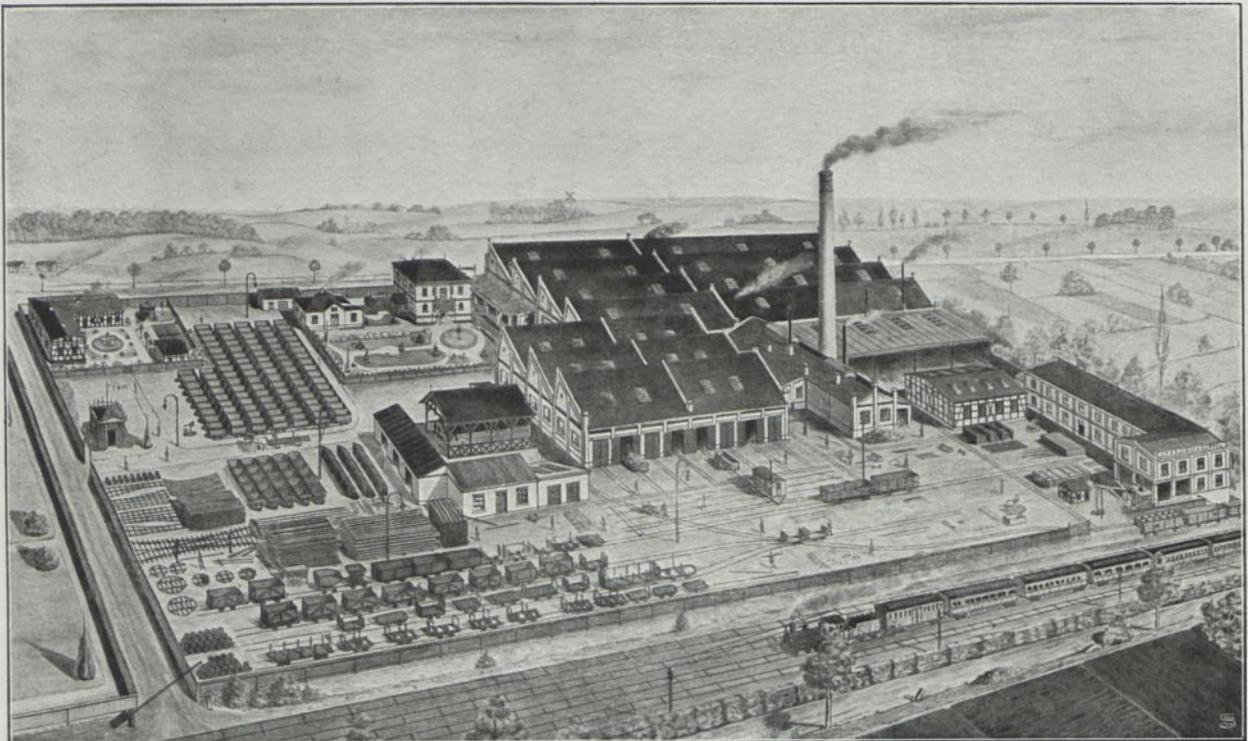
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 31000 qm; die bebaute Fläche beträgt 6000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 200 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

400 Mann.



*Gesamtansicht des Etablissements*

# Fabrik Kolo bei Warschau.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, Personen- und Güterwagen sowie Spezialwagen, Eisenkonstruktionen und Eisenbahn-Sicherungsanlagen.

## Größenverhältnisse:

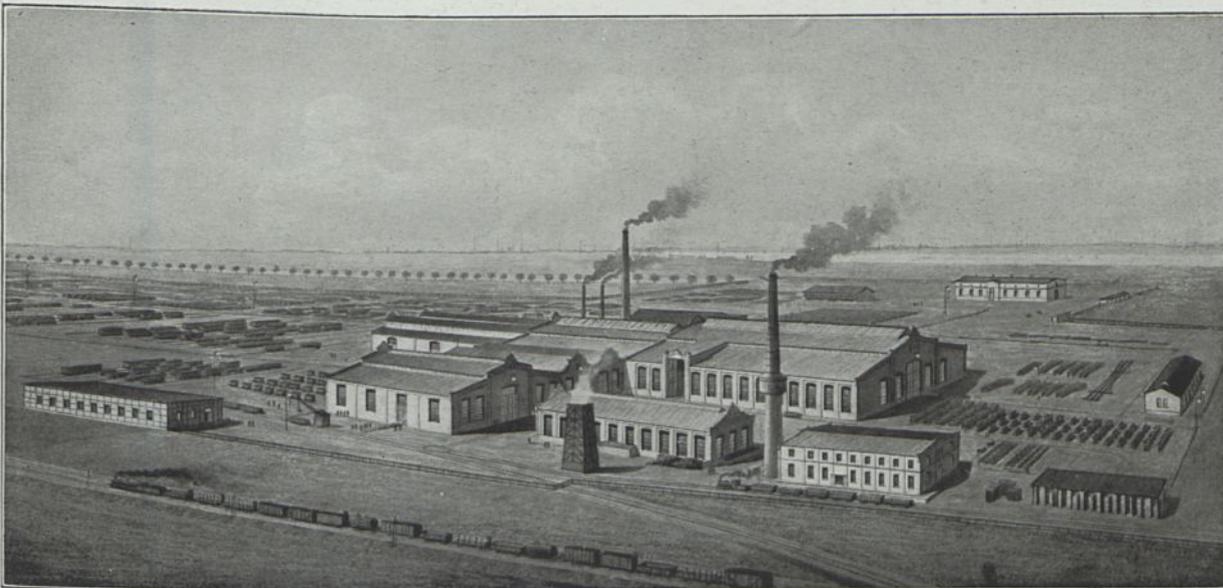
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 36000 qm; die bebaute Fläche beträgt 6000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 200 HP.

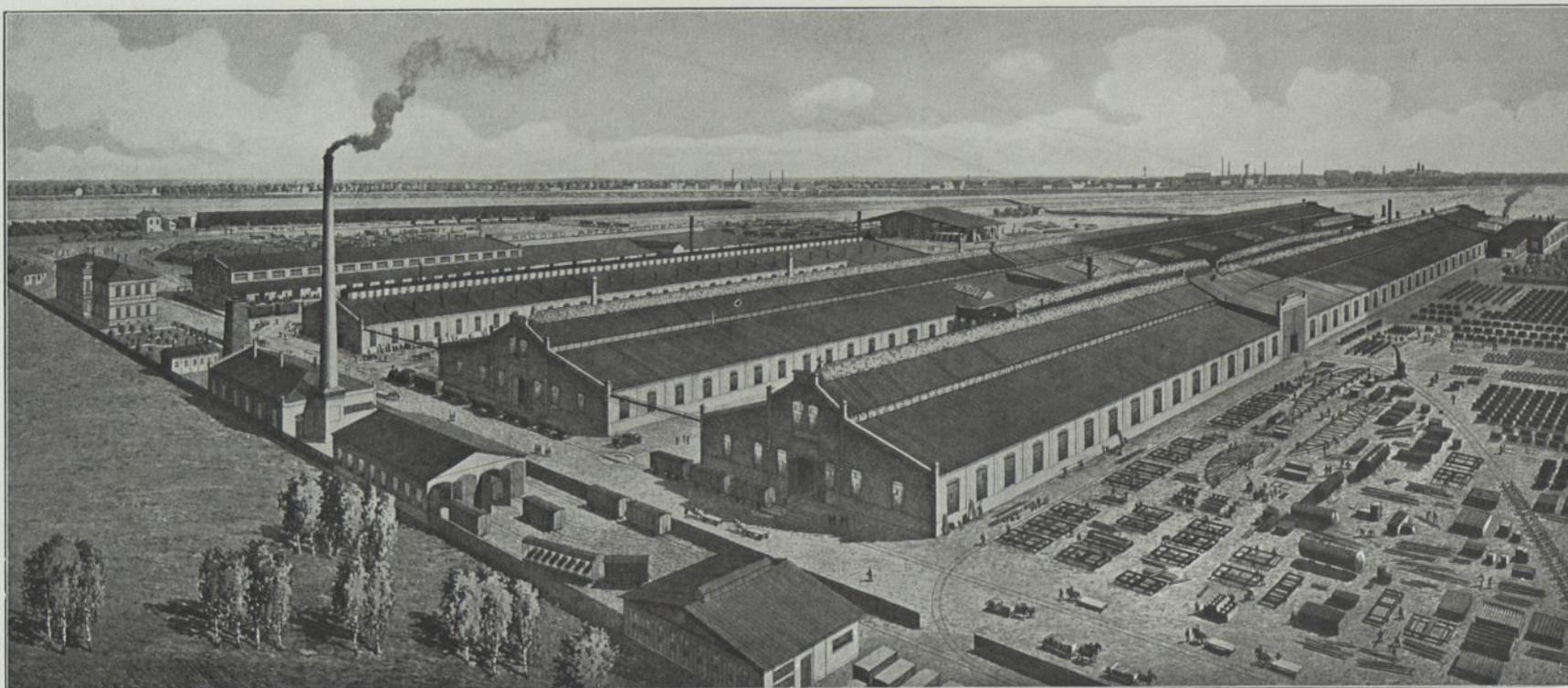
## Zahl der Arbeiter und Beamten:

350 Mann.



*Gesamtansicht des Etablissements*

## FABRIK ST. PETERSBURG



Gesamtansicht des Etablissements

# Fabrik St. Petersburg.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien, Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Güter- und Spezialwagen jeder Art, Eisenkonstruktionen, Aufzüge, Bremsberge.

## Größenverhältnisse:

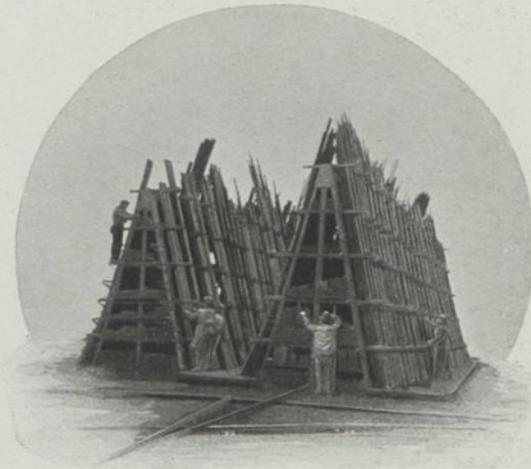
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 48000 qm; die bebaute Fläche beträgt 20000 qm.

## Kraftbedarf:

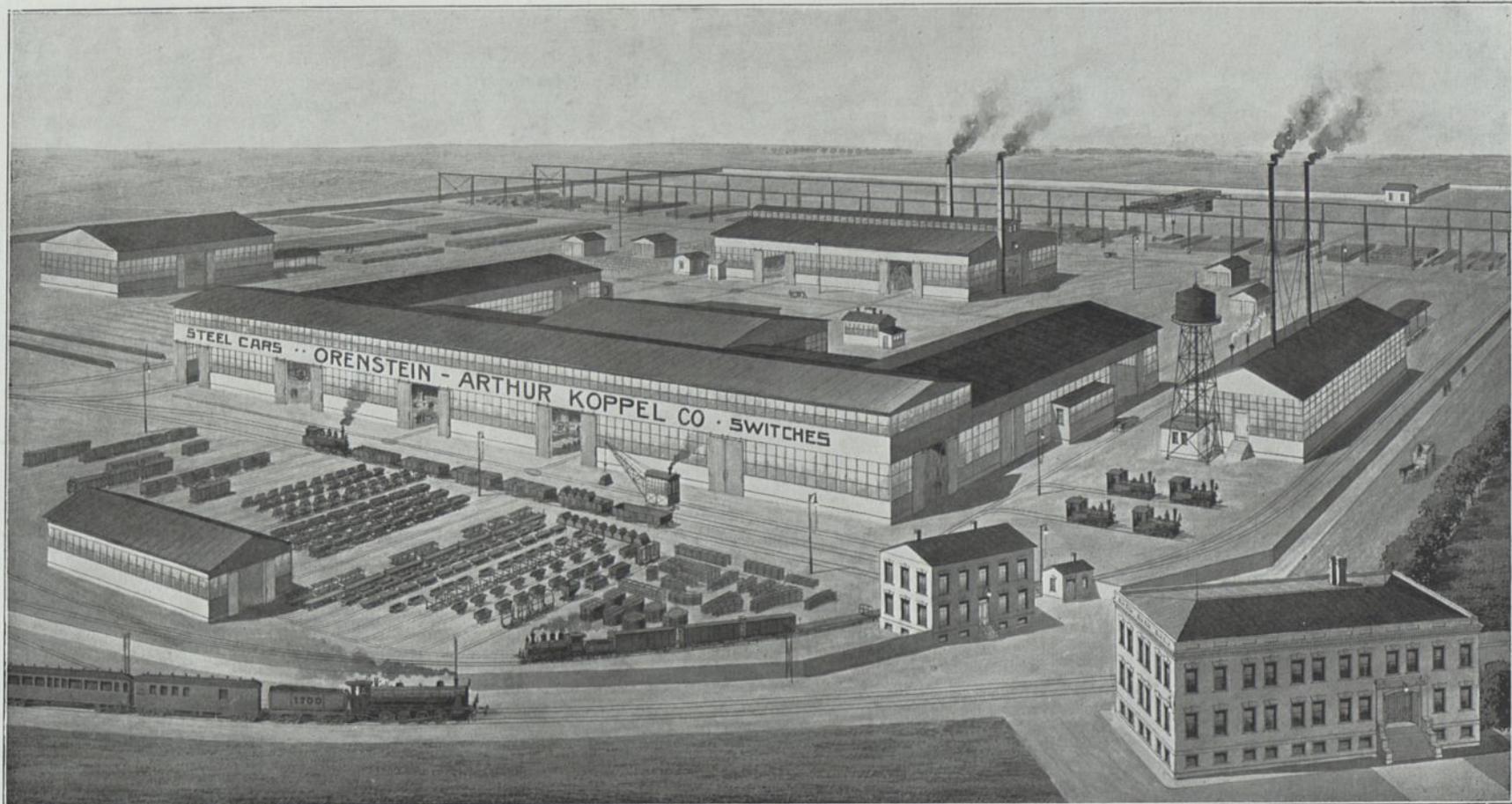
Der Kraftbedarf beziffert sich auf 1000 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

1000 Mann.



FABRIK KOPPEL b. PITTSBURG, Pa., U. S. A.



Gesamtansicht des Etablissements

## Fabrik Koppel bei Pittsburg, Pa., U. S. A.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika wurden von der früheren Arthur Koppel A.=G. seit Anfang der 90er Jahre von New York aus bearbeitet. Man führte deutsche Materialien nach den Vereinigten Staaten ein und versuchte auf diese Weise, den amerikanischen Markt zu erobern. Trotz großer Anstrengungen gelang es nicht, nennenswerte Erfolge zu erzielen, da es infolge der Höhe der Eingangszölle nicht möglich war, gegen die amerikanischen Fabrikate zu konkurrieren. Arthur Koppel entschloß sich daher im Jahre 1905, eine Fabrik in Nordamerika zu errichten, um von dort aus den Markt der Vereinigten Staaten sowie deren Kolonien und Schutzgebiete günstiger bearbeiten zu können. Vorbedingung für einen rationellen Betrieb war eine möglichst billige und schnelle Herbeischaffung der zur Fabrikation erforderlichen Rohmaterialien. Aus diesem Grunde erwarb die Firma ein Gelände in der Nähe von Pittsburg, welches infolge seiner überaus günstigen Lage — mitten im Herzen des Industriegebietes — diese Vorbedingung in jeder Weise erfüllte. Pittsburg selbst kam bei seinen teuren Grund- und Bodenpreisen nicht in Frage. Das erworbene Terrain — nach amerikanischer Art schnell zur Stadt entwickelt, die nach ihrem Begründer Koppel heißt — liegt ungefähr 30 engl. Meilen von Pittsburg entfernt und umfaßt ein Gebiet von ca. 900 preußischen Morgen. Es wird von zwei Bahnen berührt, der Pennsylvania-Eisenbahn und der Pittsburg- and Lake-Erie-Railroad.

Um den Fabrikbetrieb so vorteilhaft wie nur möglich zu gestalten, wurde ein mit den amerikanischen Verhältnissen vertrauter Ingenieur nach Deutschland entsandt, der in den hiesigen Fabriken der Firma die Einrichtungen sowie die Organisation studierte, um sie für die neue Fabrik zu verwerten. Die neue amerikanische Fabrik konnte hiernach im Jahre 1907 in Betrieb genommen werden, und es gelang den nordamerikanischen Verkaufs-Abteilungen der Firma, mit ihrer Hilfe den Absatz dauernd zu heben, so daß zur Deckung des Bedarfes eine fortgesetzte Erweiterung der Werkstätten erforderlich wurde.

Um mit einem seßhaften Arbeiter- und Beamtenstamm rechnen zu können, wurden im Laufe der Jahre in Koppel eine größere Reihe Arbeiter- und Beamten-Wohnhäuser (70 Stück) errichtet. Die Verbindung zwischen Pittsburg bzw. den sonstigen Nachbarorten und Koppel wird durch einen regelmäßigen Personenverkehr auf den eingangs erwähnten Eisenbahn-Linien vermittelt.

Da die Fabrik die bedeutenden zur Verfügung stehenden Ländereien für eigene Zwecke nicht in vollem Umfange benötigt, wurde eine besondere Koppel-Land-Co. gegründet, die ebenfalls in Koppel-Pennsylvania ihren Wohnsitz hat und sich mit dem Verkauf des disponiblen Areals beschäftigt.



# Fabrik Koppel bei Pittsburg, Pa., U. S. A.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterialien jeder Art, Weichen, Drehscheiben,  
Schiebebühnen, schmalspurige und normalspurige  
Güterwagen und Spezialwagen.

## Größenverhältnisse:

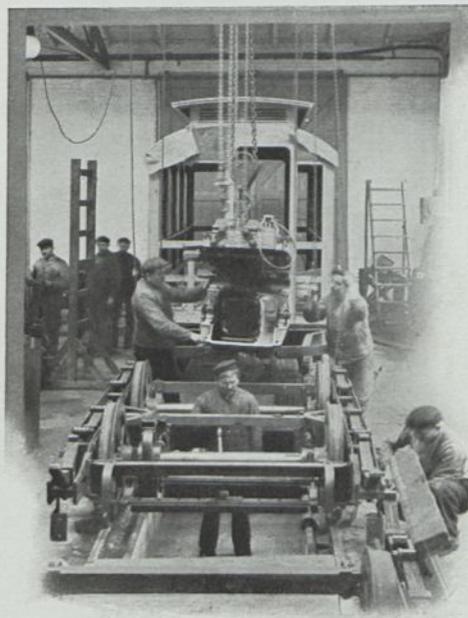
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 55 000 qm;  
die bebaute Fläche beträgt 9000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 1000 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

500 Mann.



# Fabrik Val St. Lambert (Belgien).

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Feldbahnmaterial, speziell Nietgleis, Weichen, Drehscheiben, Güterwagen und Spezialwagen.

## Größenverhältnisse:

Die Fabrik umfaßt ein Areal von 40 000 qm; die bebaute Fläche beträgt 6000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 200 HP.

## Zahl der Arbeiter und Beamten:

450 Mann.



*Gesamtansicht des Etablissements*

# Fabrik Nordhausen

der Maschinenfabrik Montania=Aktiengesellschaft.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Rohöl=Motore, Explosions=Motorlokomotiven und  
Gesteinsbohrmaschinen.

## Größenverhältnisse:

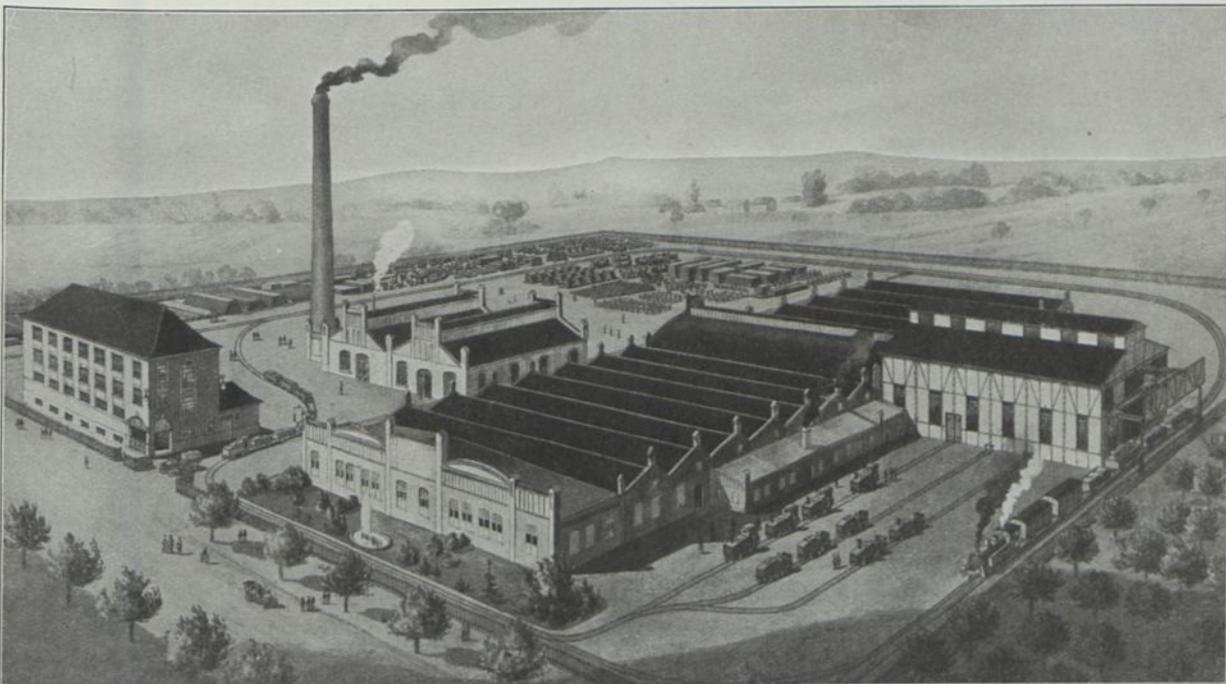
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 19 000 qm ; die bebaute  
Fläche beträgt 4000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 200 HP.

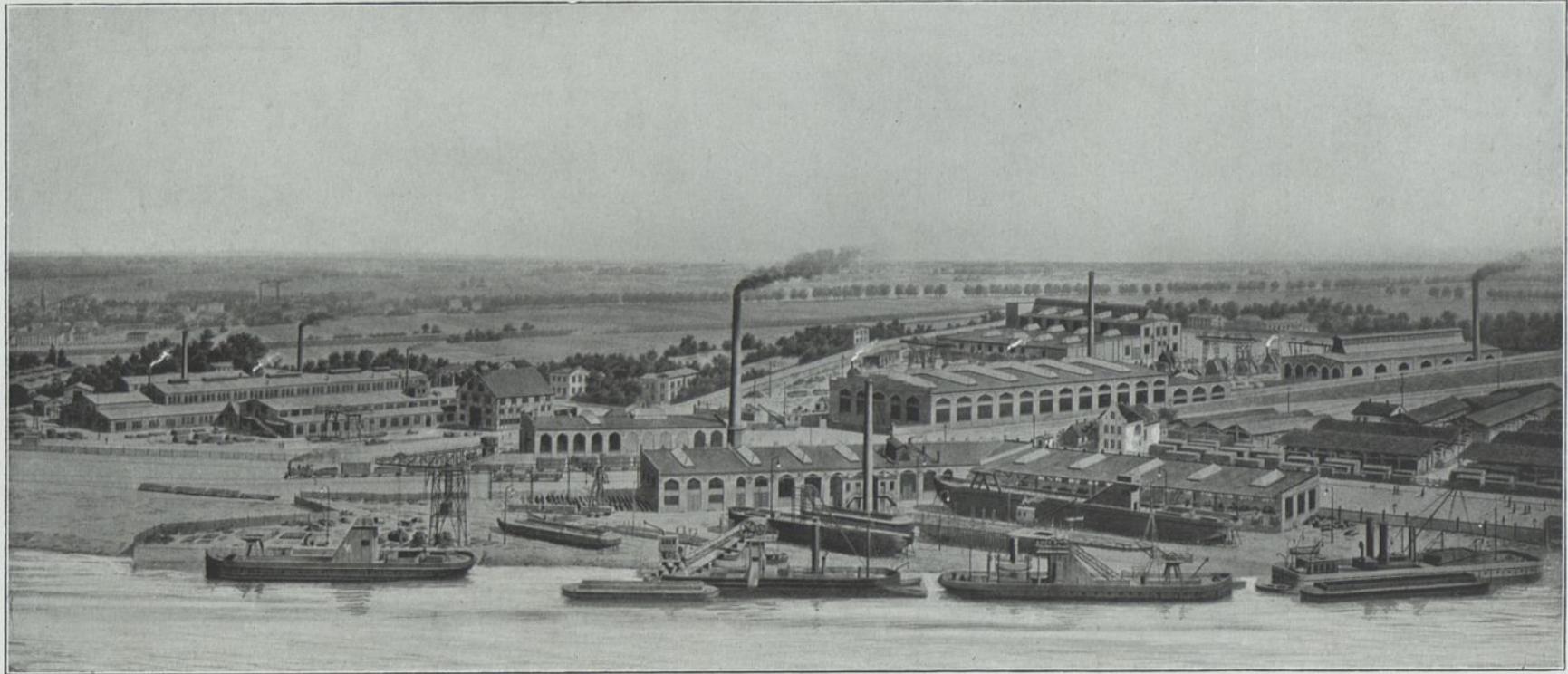
## Zahl der Arbeiter und Beamten:

300 Mann.



*Gesamtansicht des Etablissements*

FABRIK LÜBECK  
der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft



Gesamtansicht des Etablissements

# Fabrik Lübeck

der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft.

## Arbeitsprogramm der Fabrik:

Eimerbagger für Trocken- und Naßbaggerung, Spül- und Saugbagger, Elevatoren, Dampfer usw.

Fabrik Lübeck besitzt eine Eisengießerei, die von sämtlichen dem Konzern angehörigen Werken zur Deckung des Bedarfes herangezogen wird.

## Größenverhältnisse:

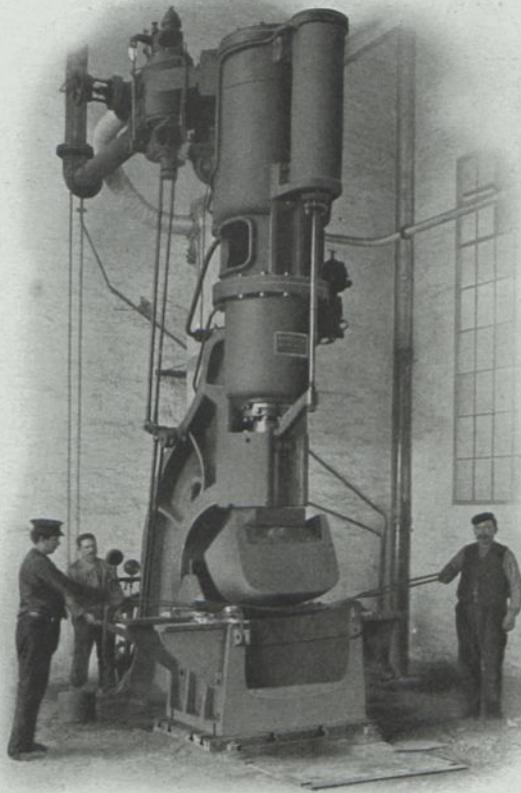
Die Fabrik umfaßt ein Areal von 60 000 qm; die bebaute Fläche beträgt 18 000 qm.

## Kraftbedarf:

Der Kraftbedarf beziffert sich auf 1200 HP.

## Anzahl der Arbeiter und Beamten:

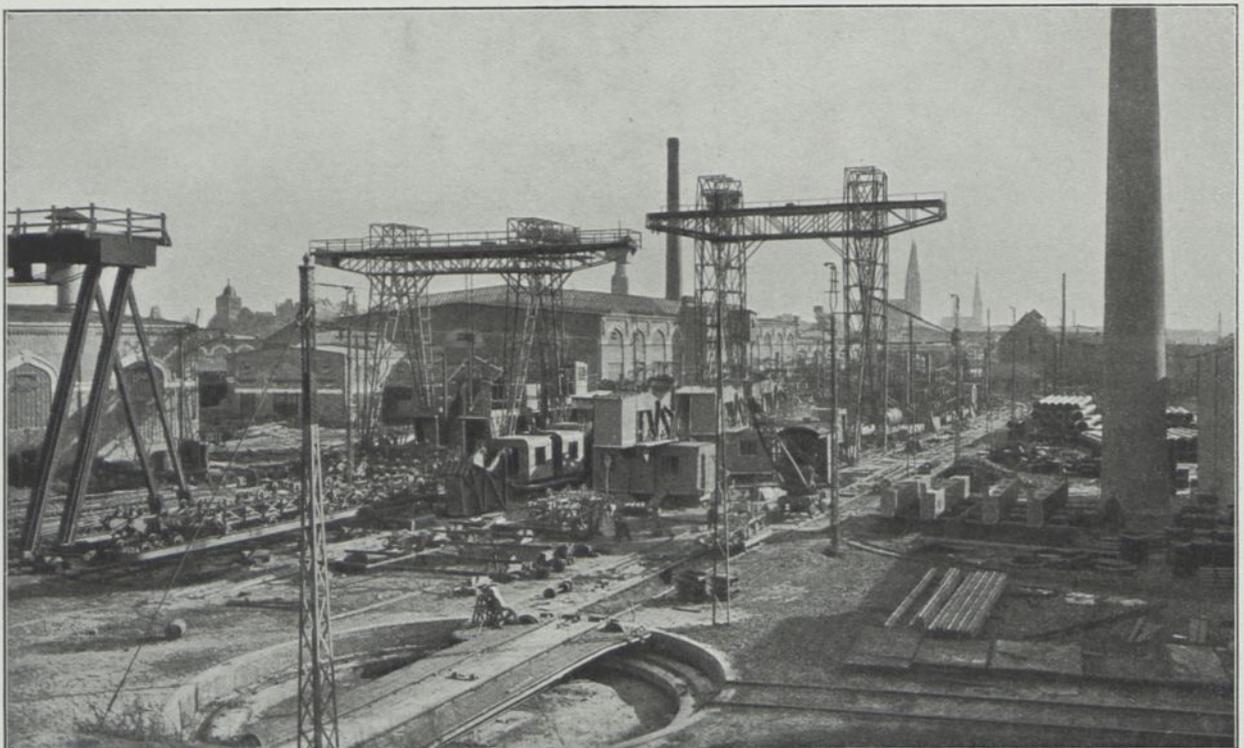
1000 Mann.



Fabrik Lübeck der Lübecker Maschinenbau = Gesellschaft



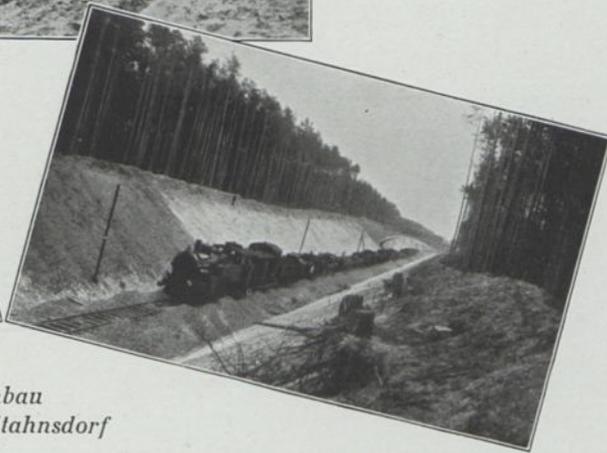
Haupthalle der Maschinenwerkstatt



Blick auf den Fabrihof von der Kesselschmiede aus

EISENBAHNBAU-  
ABTEILUNG





*Bahnbau  
Wannsee-Stahnsdorf*

**Z**u den wichtigsten und interessantesten Arbeitsgebieten der Orenstein & Koppel=Arthur Koppel Aktiengesellschaft gehört der Bau von Eisenbahnen. In allen Weltteilen sind die Ingenieure der Firma tätig, um in oft beschwerlichen und gefahrvollen Expeditionen Erkundungen für neue Eisenbahnanlagen einzuziehen, Bahnen zu tracieren und zu erbauen; sie dringen bis in die entlegensten Gegenden und erschließen sie der Zivilisation und wirtschaftlichen Entwicklung.

Ursprünglich befaßte sich die Bauabteilung der Gesellschaft mit der Projektierung und dem Bau von Anschlußgleisen an die Staatsbahnen innerhalb Deutschlands. Die Tätigkeit auf diesem Gebiete wurde bald umfangreich und hunderte von Anschlußbahnen werden jährlich von ihr erbaut.

Die erste von der Firma ausgeführte vollständige Eisenbahnanlage, die sowohl dem Personen= als auch dem Güterverkehr dient, war die Rosenberger Kreisbahn, eine nebenbahnähnliche Kleinbahn, welche die Orte Rosenberg und Landsberg in Oberschlesien verbindet. Die Bahn wurde im Jahre 1895 erbaut, die Länge beträgt etwa 22 km.

Ein anderer größerer Bau wurde im Jahre 1899 für den Kreis Wirsitz in der Provinz Posen ausgeführt. Es handelt sich um eine Bahnstrecke in einer Gesamtlänge von etwa 85 km, die für Personen= und Güterverkehr bestimmt ist.

Im Laufe der Jahre ist dann in Deutschland noch eine ganze Reihe von Bahnen durch die Gesellschaft erbaut worden.

Hier sei nur die normalspurige Hauptbahn von Wannsee nach den neuen Berliner Gemeindefriedhöfen bei Stahnsdorf erwähnt, deren Bau 1912 begonnen wurde. Sie erhält bei einer Länge von nur 5 km 4 grosse Brücken und 2 Überführungen über die Potsdamer und die Wetzlarer Fernbahn.

Im Auslande wurden besondere Baubureaus zunächst den österreichischen, ungarischen und russischen Tochtergesellschaften angegliedert. In Österreich haben diese besonders im Waldbahnbau ein umfangreiches Feld der Betätigung gefunden. In den forstreichen Gegenden Galiziens ent-



*Personenzug der Kleinbahn Rosenberg-Landsberg*

standen eine Reihe von Bahnen, u. a. eine 60 km lange Waldbahn von Proszniow nach Osmolada, eine Bahn von 35<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km Länge von Synowodzko-wyzno nach Malmannsthal, eine 29 km lange Waldbahn von Soboliki nach Stuposiany, eine 25 km lange Waldbahn von Bolechow nach Brza.



*Absteckungsarbeiten für eine Brücke im verschneiten Gelände des Uralgebirges*

Auch in Ungarn wurden neben vielen landwirtschaftlichen Bahnen mehrere große Waldbahnen gebaut. Besonders erwähnt sei die 50 km lange Waldbahn, welche von der Station Szolyva ausgeht, eine 18 km lange Waldbahn bei Gurahonc, eine 14 km lange Waldbahn bei Szar, eine 13 km lange Bahn bei Mesztegnyü.

Die russische Tochtergesellschaft begann ihre Bautätigkeit schon in

den 80er Jahren. Sie hat im Laufe der Zeit in allen Teilen des großen Reiches Bauten ausgeführt, zuletzt eine ca. 106 Werst lange Bahn für ein bedeutendes Minenunternehmen im Uralgebiet. Der Bau, mit dessen Vorarbeiten im Jahre 1910 begonnen worden war, wurde Ende 1912 zum Abschluß gebracht. Die Bahn hat eine Spurweite von 750 mm; sie ist u. a. ausgerüstet mit 10 Stück <sup>4</sup>/<sub>4</sub> gekuppelten

Lokomotiven mit kurvenbeweglichen Achsen, die in der Lokomotivfabrik Drewitz konstruiert worden sind.

Von weiteren russischen Bauarbeiten sei eine 60 km lange Bahn im Gouvernement St. Petersburg, sowie eine Anzahl großer landwirtschaftlicher Bahnen in Russisch-Polen genannt. Gegenwärtig befindet sich eine landwirtschaftliche Bahn von 50 km Länge in der Gegend von Goslawice im Bau.

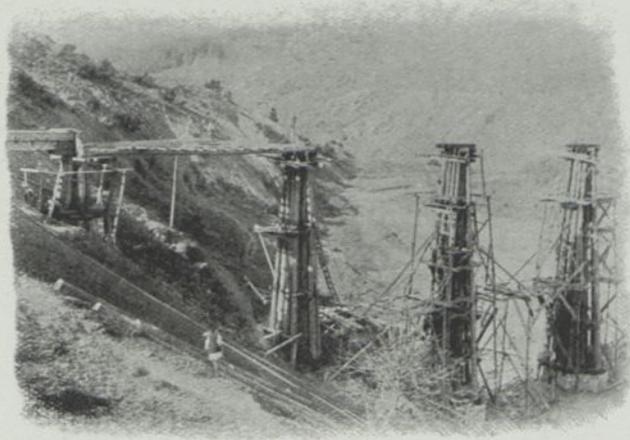


*Transport von Erde in Körben durch Chinesen bei dem Bau der Tihoteobahn am Japanischen Meer*

Eine ganze Reihe von Bahnen wurden im asiatischen Rußland ausgeführt. Im Jahre 1908/09 wurde zur Ausbeutung einer 40 km von der Tihoteo-Bucht am Japanischen Meer und etwa 150 Seemeilen nördlich von dem russischen Primoski-Gebiet gelegenen Galmei-Mine die Tihoteo-Schmalspurbahn erbaut. Das gesamte

Gleis- und rollende Material mit allen technischen Einrichtungen wurde von der russischen Tochtergesellschaft der Firma geliefert, der auch die Bauleitung oblag. Zur Ausführung der Erdarbeiten wurden Chinesen requiriert.

Auch dem Zweighaus in Rumänien ist eine besondere Bauabteilung angegliedert. Im Jahre 1910 wurde im Auftrage einer großen österreichischen Holzverwertungsgesellschaft mit dem Bau einer ca. 38 km langen Waldbahn im östlichen Teil der Karpathen begonnen, die im Jahre 1912 fertiggestellt worden ist. Die Bahn führt durch zerklüftetes Gelände, an Berglehnen entlang, über Wasserläufe und Täler hinweg; eine große Anzahl von Holzbrücken, darunter Bauwerke von 116, 102 und 90 m Länge mußten aufgeführt werden.



*Bau des 116 m langen Ghioina-Viaduktes in Rumänien*

Mehrere größere Bahnen entstanden in Spanien, darunter eine 22<sup>1/2</sup> km lange meterspurige Eisenbahn, die für den öffentlichen Verkehr konzessioniert ist, und die in der Hauptsache Erze aus einem bedeutenden Kupferwerke bei Huelva transportiert. Auch diese Bahn führt durch schluchtenreiches Terrain. Zahlreiche, zum Teil sehr große Kunstbauten waren nötig, darunter 3 große, gewölbte Brücken von

145, 130 und 78 m Länge und ein Tunnel von 200 m Länge. Ein zweiter Bahnbau in Spanien erfolgte im Auftrage einer Zuckerfabrik in der Nähe von Madrid.

In den Jahren 1903—1906 wurde von der Firma Arthur Koppel die Otavi-Eisenbahn in Deutsch-Südwestafrika erbaut. Die Otavibahn ist mit ihrer Strecke von fast 600 km die längste 600 mm-spurige Bahn der Erde; sie hat sich als ganz außerordentlich leistungsfähig erwiesen. Ursprünglich als einfache Erzbahn gedacht,

rechnete man mit Transportmengen von etwa 30 000 t jährlich; aber schon während des Baues hatte die Bahn so erhebliche Frachtmengen für die den Herero-

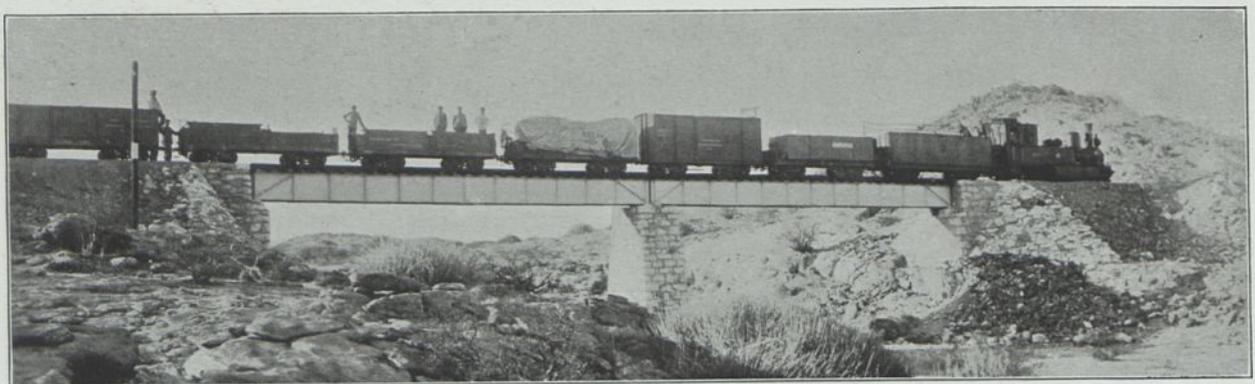
aufstand bekämpfenden Truppen zu befördern, daß die Leistung im Jahre 1906 tatsächlich über 100 000 t betrug. Im Jahre 1910 wurde die Otavibahn seitens des Deutschen Reiches für einen Betrag von 22 Millionen Mark von der Besitzerin, der Otavi-Minen- und Eisenbahngesellschaft käuflich erworben, jedoch bis zum 1. April 1920 an dieselbe Gesellschaft zurückverpachtet. Der Reingewinn der Bahn betrug im Geschäftsjahr 1911/12 2 114 040,80 Mk., der Betriebskoeffizient



Montage eines Lehrgerüsts bei dem Bau der Canaleo-Brücke in Südspanien



Jukuten mit Renntierschlitten für eine Ingenieur-expedition von Irkutsk zum Korolon in Sibirien



Güterzug der Otavibahn

stellte sich auf 56,5 Prozent. Die Rentabilität ist demnach bei weitem am günstigsten von allen deutschen Kolonialbahnen.

Weitere Eisenbahnarbeiten erfolgten in vielen Teilen Afrikas, so in der westafrikanischen Negerrepublik Liberia, die überhaupt noch keine öffentliche Eisenbahn besitzt, im englischen Südafrika und im französischen Somalilande.



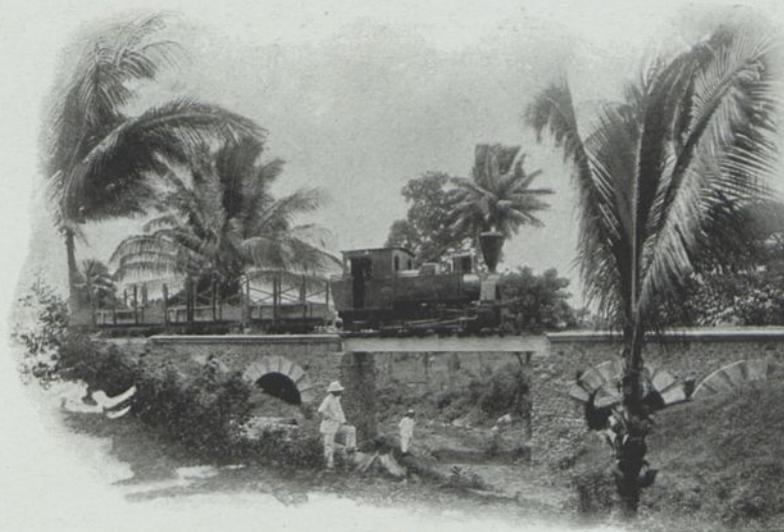
*Ingenieure mit kriegerischer Bedeckung im Französischen Somalilande*

Auch in Kleinasien, im Sinaigebirge und in Persien war die Bauabteilung erfolgreich tätig.

In Holländisch-Indien hat die Orenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft seit Jahrzehnten die Lieferung der Bahnanlagen für eine große Anzahl von Zuckerplantagen

auszuführen. Vor einigen Jahren entschloß sie sich, ein besonderes Baubureau dortselbst zu schaffen, um auch die Projektierung und den Bau der Bahnen wahrnehmen zu können. Unter anderen Arbeiten mag eine Eisenbahnbrücke von 135 m Länge über den Porrongfluß Erwähnung finden.

In Südamerika wurden Ende des Jahres 1912 zwei große Bahnbauten in Angriff genommen, in Uruguay eine mehr als 200 km lange normalspurige Bahn von La Paloma nach Treinta y Tres und in Bolivien eine 90 km lange, meterspurige Bahn von Machacamarca nach Uncia.



*Zuckerrohr-Transportbahn im Banjoewangi-Distrikt auf Java*

La Paloma ist ein östlich von der Hauptstadt Montevideo gelegener, noch im Bau befindlicher Hafen, der mit dem Cellobatifluß an einer schiffbaren Stelle verbunden werden soll. Durch die Bahn soll im Anschluß an die Schifffahrt auf dem genannten Fluß und auf den großen Seen Lago Mirin und Lago dos Patos

der Güteraustausch zwischen diesem Teile Uruguays und dem brasilianischen Staate Rio Grande do Sul gefördert werden. Die Bahn ist normalspurig. Die Strecke La Paloma—Treinta y Tres wurde im November 1912 in Angriff genommen.

Die Eisenbahn Machacamarca—Uncia in Bolivien dient zur Verbindung von großen Zinnminen mit einer nach dem chilenischen Hafen Antofagasta führenden Bahn. Die Terrainschwierigkeiten bei diesem Bahnbau sind sehr erheblich. Die Bahn muß sich den Unebenheiten des bolivianischen Alto Plano anpassen, dessen niedrigste Stellen nicht unter 3600 m über dem Meeresspiegel gelegen sind. Die Bahn klettert mit Steigungen bis zu 39<sup>0</sup>/<sub>100</sub> zu einer Höhe von ca. 4500 m hinauf.

Zurzeit beschäftigt die Bauabteilung 150 Ingenieure und sonstige Baubeamte; es stehen 4500 Arbeiter in ihren Diensten.



*Indianer als Meßgehilfen bei Bahnbauten in Bolivien*

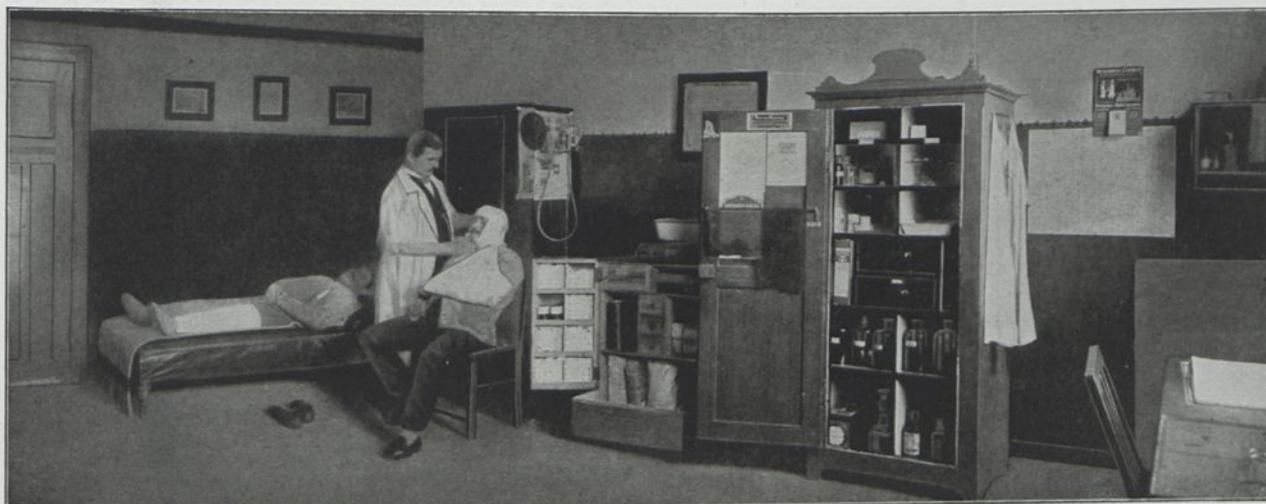
FÜRSORGE=  
UND  
WOHLFAHRTS-EINRICHTUNGEN



Von den Wohlfahrtseinrichtungen der Gesellschaft ist an erster Stelle die Benno-Orenstein-Stiftung zu erwähnen, die anlässlich des 25-jährigen Geschäfts-Jubiläums im Jahre 1901 von Benno Orenstein begründet wurde. Durch alljährliche Zuführungen aus dem Reingewinn der Gesellschaft sind die der Stiftung zur Verfügung stehenden Mittel auf 500 000 M. angewachsen. Statutengemäß werden die Zinsen, die aus dieser Stiftung fließen, an hilfsbedürftige Beamte und Arbeiter oder deren Angehörige verteilt.

Seit Bestehen der Stiftung sind an Unterstützungen insgesamt ca. 100 000 M. gezahlt worden.

Für die Beamten der Berliner Zentrale besteht eine eigene Krankenkasse, die ihren Mitgliedern besondere Vergünstigungen im Falle der Erkrankung zu gewähren vermag.



*Verbandzimmer in der Fabrik Spandau*

In den Fabriken finden wir für die Arbeiter ebenfalls besondere Krankenkassen und ferner eigene Unterstützungskassen, die von der Firma alimentiert werden und zur Unterstützung von unverschuldet in Not geratenen Arbeitern bestimmt sind. Bisher sind aus diesen Unterstützungskassen ca. Mark 150 000 gezahlt worden.

Sämtliche Fabriken weisen gut eingerichtete Wasch-, Bade- und Brauseräume auf. Sie besitzen Unfallstationen, um den Arbeitern vorkommendenfalls erste Hilfe leisten zu können.

Sowohl in dem Zentralbureau als auch in den Fabriken sind große, luftige Speiseräume eingerichtet, in denen gegen geringes Entgelt warme und kalte Küche verabfolgt wird.



*Speisesaal in der Lokomotivfabrik Drewitz*

Zum Schlusse sei noch eine kurze Beschreibung der sozialen Einrichtungen in der amerikanischen Fabrik Koppel bei Pittsburg gegeben. Dort ist ein großer Landkomplex parzelliert worden, auf welchem ca. 70 Einfamilienhäuser für die Arbeiter erbaut wurden, denen gegen einen geringen Mietszins ein gesundes,



*Wohnhäuser für die in der Fabrik Koppel bei Pittsburg beschäftigten Arbeiter*

behagliches Wohnen ermöglicht ist. Die Gesellschaft hat ferner aus eigenen Mitteln Straßen pflastern lassen und Kanalisation und Wasserleitung angelegt. Zu dem Bau einer Schule für die Kinder der Arbeiter hat die Benno-Orenstein-Stiftung einen größeren Betrag gestiftet und unter finanzieller Unterstützung der Firma wurde ein Klubhaus mit Speise-, Billardzimmer usw. errichtet und eine Musikkapelle, sowie eine Kegelbahn geschaffen. Der Sportfreude der Amerikaner ist durch die Gründung eines Fußballklubs, der von der Gesellschaft gefördert wird, Rechnung getragen.



*Wasch- und Ankleideraum in der Fabrik Dorstfeld*



VERZEICHNIS  
DER  
TOCHTERGESELLSCHAFTEN,  
FABRIKEN  
UND  
GESCHÄFTSSTELLEN  
DER  
ORENSTEIN & KOPPEL=  
ARTHUR KOPPEL  
AKTIENGESELLSCHAFT



## EUROPA.

### Deutschland

Berlin — Breslau — Bromberg — Danzig  
Dortmund — Frankfurt a. M. — Hamburg  
Kassel — Kattowitz — Köln a. Rh. — Königs-  
berg i. Pr. — Leipzig — Magdeburg — Mann-  
heim — München — Schwerin i. M. — Straß-  
burg i. E.

Arnswalde — Bremen — Celle — Eutin  
Flensburg — Hannover — Kiel — Köslin  
Leer (Ostfriesland) — Lübeck — Rendsburg  
Siegen i. W. — Stettin — Tilsit — Wilhelms-  
haven

#### Fabriken:

Bochum — Dorstfeld — Drewitz — Spandau  
Maschinenfabrik Montania A.=G. Nord-  
hausen  
Lübecker Maschinenbau = Gesellschaft,  
Lübeck

### Österreich-Ungarn

Wien — Budapest — Prag — Lemberg  
Agram — Dornbirn — Mährisch Ostrau  
Stanislau — Trient — Triest

#### Fabriken:

Wysočan b. Prag — Szt. Lőrincz b. Budapest

### Schweiz

Zürich — Basel

Italien	<u>Rom</u> — Mailand — Padua Bologna — Cagliari — Catania — Genua Messina — Neapel — Tarent — Turin
Spanien u. Portugal	<u>Madrid</u> — Barcelona — Bilbao — Gijon Cartagena — Lissabon
Frankreich	<u>Paris</u> — Bordeaux — Lille — Lyon — Mar= seille — Nancy Fabrik: Fives=Lille
Großbritannien	<u>London</u> — Cardiff — Hull
Belgien	<u>Brüssel</u> — Antwerpen Fabrik: Val St. Lambert
Holland	<u>Amsterdam</u> — Groningen
Dänemark	<u>Kopenhagen</u> — Aarhus
Schweden	<u>Stockholm</u> — Malmö
Norwegen	Christiania
Rußland	<u>St. Petersburg</u> — <u>Warschau</u> — Char= kow — Helsingfors — Kiew — Moskau Odessa — Riga Baku — Lodz — Sosnowice — Wilna Fabriken: St. Petersburg — Kolo b. Warschau

Rumänien	<u>Bukarest</u> — Braila
Bulgarien	Sofia
Serbien	Belgrad
Türkei	Konstantinopel — Saloniki
Griechenland	<u>Athen</u>

## ASIEN.

Asiatisches Rußland	Blagoweschtschensk — Chaborowsk — Tschita Wladiwostok
Asiatische Türkei	Beirut — Smyrna
Britisch-Indien	<u>Calcutta</u> — Bombay — Cawnpore Karachi — Madras — Rangoon
Niederländisch- Indien	<u>Soerabaya</u> — Samarang Batavia — Djokjakarta — Medan
Japan	<u>Tokio</u> — Kobe — Yokohama
China	<u>Hongkong</u> — Hankau — Shanghai — Tient- sin — Tsingtau
Straits Settlements	Singapore
Siam	Bangkok
Philippinen	Manila

## AFRIKA.

Ägypten	<u>Cairo</u> — Alexandrien Ezbeth Khourehed — Facous — Khartum
Algerien	Algier
Tunis	Tunis
Kanarische Inseln	Puerto Orotava — Sta. Cruz de Teneriffa
Angola	Loanda
Britisch-Südafrika	<u>Johannesburg</u> — Durban Barberton — Bulawayo — Capetown — East London — Gatooma — Germiston — Port Elizabeth — Salisbury
Mauritius	Port Louis
Portugiesisch- Südostafrika	<u>Lourenço=Marques</u> — Beira — Chai=Chai Inhambane — Quelimane

## AMERIKA.

Vereinigte Staaten von Nordamerika	<u>Koppel=Pittsburg</u> — Chicago — New York Pittsburg — San Francisco Los Angeles — Philadelphia — St. Louis Vancouver Fabrik: Koppel bei Pittsburg
Canada	Toronto — Montreal

Mexiko	<u>Mexiko</u> — Durango — Guadalajara — Gu= anajuato — Mazatlan — Mérida — Monterrey — Oaxaca — San Luis=Potosi — Torreón — Chihuahua — Zacatecas
Cuba	Habana
Porto Rico	San Juan
Bolivien	<u>La Paz</u> — Oruro — Uyuni
Ecuador	Guayaquil
Peru	<u>Lima</u> — Callao
Chile	<u>Valparaiso</u> — <u>Santiago</u> — Antofagasta — Iquique — Taltal — Concepcion — Valdivia
Brasilien	<u>Rio de Janeiro</u> — Sao Paulo — Bahia — Pernambuco — Porto Alegre
Uruguay	Montevideo
Argentinien	Buenos=Aires
Dominikanische Republik	San Domingo

## AUSTRALIEN UND OZEANIEN.

	<u>Melbourne</u> — <u>Perth</u> — Fremantle — Sydney
Hawaii	Honolulu



# Übersicht über die Zweigniederlassungen, Fabriken, Vertretungen und Lagerplätze

der Orenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft in allen Weltteilen.

## Zeichen-Erklärung:

- Zweigniederlassungen
- Vertretungen
- Fabriken
- Lagerplätze











