

# ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.



HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

REDACTIONS-AUSSCHUSS:

H. HERRMANN, J. W. SCHWEDLER, O. BAENSCH, H. OBERBECK, F. ENDELL,  
OBERRAUDIRECTOR. GEH. OBERBAURATH. GEH. OBERBAURATH. GEH. OBERBAURATH. GEH. BAURATH.

REDACTEURE:

OTTO SARRAZIN UND KARL SCHÄFER.

JAHRGANG XXXVII.

1887.

HEFT IV BIS VI.

## INHALT:

	Seite		Seite
Das Landeshaus der Provinz Westpreußen in Danzig, mit Zeichnungen auf Blatt 21 bis 24 im Atlas, von den Herren Ende, Geh. Regierungsrath und Professor, und Böckmann, Baurath, in Berlin . . . . .	201	Zur Frage der Erhaltung unserer Nutzhölzer, mit Zeichnungen auf Blatt 39 im Atlas, von Herrn Baurath F. Sürth in Dortmund . . . . .	285
Augusta-Schule und Lehrerinnen-Seminar in Berlin, mit Zeichnungen auf Blatt 25 und 26 im Atlas, von Herrn Bauinspector F. Schulze in Berlin . . . . .	205	Die Königl. Webeschule in Crefeld, mit Zeichnungen auf Blatt 40 bis 42 im Atlas, von Herrn Stadt-Baumeister F. Burkart in Crefeld . . . . .	297
Wiederherstellung der Ostseite des Rathhauses in Breslau, mit Zeichnung auf Blatt 27 im Atlas, von Herrn Baurath C. Lüdecke in Breslau . . . . .	217	Ueber den Transport und das Verladen der Steinkohlen, mit Zeichnungen auf Blatt 18 bis 20 im Atlas, von Herrn Regierungs-Baumeister Frahm in Hannover (Schluß) . . . . .	301
Die Klosterkirche in Thalbürgel, mit Zeichnungen auf Blatt 28 bis 30 im Atlas, von den Herren Regierungs-Bauführern G. Lübke und P. Engelmann . . . . .	223	Ueber das englische Eisenbahnwesen, von Herrn Regierungs-Baumeister G. Schwidtal in Hannover . . . . .	323
Die Mauerverbände an alten Bauwerken des Rheinlandes, von Herrn Oberst a. D. und Conservator der Alterthümer v. Cothausen in Wiesbaden (Fortsetzung) . . . . .	231	Zusammenstellung der bemerkenswertheren preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewesen sind. A. Im Gebiete des Landbaues. (Fortsetzung folgt.) . . . . .	341
Der Hafen von Genua, mit Zeichnungen auf Blatt 31 im Atlas, von Herrn Regierungs- und Baurath Jüttner in Köln . . . . .	243	Berichtigung . . . . .	351
Der Personen-Bahnhof Westend der Berliner Stadt- und Ringbahn, mit Zeichnungen auf Blatt 32 bis 34 im Atlas . . . . .	265		
Die Erweiterungsbauten der Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstatt Buckau, mit Zeichnungen auf Blatt 35 bis 38 im Atlas, von Herrn Regierungs-Baumeister Horn in Magdeburg (Schluß folgt) . . . . .	273	Statistische Nachweisungen, betreffend die wichtigsten der in den Jahren 1873 bis 1884 zur Vollendung gelangten Bauten aus dem Gebiete der Garnison-Bauverwaltung des deutschen Reiches. (Schluß) . . . . .	119

Für den Buchbinder. Bei dem Einbinden des Jahrgangs sind die »Statistischen Nachweisungen« aus den einzelnen Heften herauszunehmen und — in sich entsprechend geordnet — vor dem Inhaltsverzeichniß des Jahrgangs dem Uebrigen anzufügen.

BERLIN 1887.  
 VERLAG VON ERNST & KORN  
 WILHELM ERNST  
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)  
 WILHELMSTRASSE 90.

# Anweisung, betreffend die Vorbereitung, Ausführung u. Unterhaltung der Centralheizungs-Anlagen in fiscalischen Gebäuden.

Preis 60 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; direct gegen Einsendung des Betrages in Briefmarken.  
Berlin W. Wilhelmstr. 90.

**Ernst & Korn** (Wilhelm Ernst)  
Verlag für Architektur u. techn. Wissenschaften.

Die laut obiger Anweisung zu verwendenden **Formulare B C D E**, à Bogen 0,06 Mark, sowie die **Anschlagsformulare** (Erlafs vom 21. VI. 81 betr. Entwürfe zu fiscalischen Landbauten) sind stets vorrätzig bei **Bogdan Gisevius**, Lith. Institut, Linkstr. 29. Berlin W. [1141]

Auf **amtliche** Veranlassung haben wir von den

## Bestimmungen über die Form der Entwürfe für Central-Weichen und Signal-Sicherungs-Apparate (Erlafs vom 4. November 1885)

Sonderdrucke herstellen lassen.

Einzelne Exemplare stellen wir für je 30 Pf., 10 Exemplare für 2 Mark, 25 Exemplare für 4 Mark, 50 Exemplare für 7 Mark 50 Pf., 100 Exemplare für 14 Mark zur Verfügung.

Die Verlagsbuchhandlung  
**Ernst & Korn** (Wilhelm Ernst).

[1146]

**Soeben erschien** und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen:

### Beiträge zur Fremdwortfrage.

Gesammelte Aufsätze  
von  
**Otto Sarrazin.**

kl. 8<sup>o</sup>. geh.  
Preis 1,60 Mark. [1282]

### Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst) Berlin. Verdeutschungs-Wörterbuch

von  
**Otto Sarrazin**

Regierungs- und Bau-Rath im Königl. Preussischen Ministerium der öffentl. Arbeiten.

**14 Druckbogen.**  
Preis: geheftet 4 M. 60 Pf., geb. in Leinwd. 5 M. 60 Pf.  
Probefbogen unberechnet.  
Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst) Berlin.

**G. Afsmann.**

Kgl. Reg.- und Baurath.

### Hülftafeln zur Berechnung eiserner Träger und Stützen. [1149]

Zweite Auflage für metrisches System berechnet  
und umgearbeitet von P. O. Marbach.  
Mit Holzschnitten und einer Tafel. gr. 8. 1876. steif broch. 4 M.

Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst) in Berlin.  
Soeben erschien:

### Das Sicherheitslampen-Wesen beim Steinkohlenbergbau.

Bericht der Preussischen Schlagwetter Commission.

gr. 8<sup>o</sup> mit einem Atlas in gr. 4<sup>o</sup>  
von LXVI Tafeln.

**Preis 24 Mark.**

(Sonderdruck aus den „Anlagen zum Hauptbericht der  
Preussischen Schlagwetter-Commission“).

Inhalt:

- I. Darstellung des gegenwärtigen Zustandes des Sicherheitslampen-Wesens. A. Im Inlande. B. Im Auslande. Seite 1—104.
- II. Die Arbeiten der Lampen-Unter-Commission der preussischen Wetter-Commission. Seite 106—167.
- III. Die Ergebnisse der Versuche im physicalischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Aachen. Seite 174.
- IV. Beurtheilung der thatsächlichen und experimentalen Ermittlungen, sowie deren practische Verwerthung für die Gestaltung des Sicherheitslampen-Wesens im Preussischen Staate. Seite 175—188. Nachtrag und Anhang. [1151]

Verlag von Ernst & Korn (Wilhelm Ernst) in Berlin.

### Stadt-Erweiterungen

in technischer, baupolizeilicher und wirthschaftlicher  
Beziehung  
von

**R. Baumeister**

Professor der Ingenieurwissenschaft am Polytechnikum zu Karlsruhe.

1876. Preis 8 Mark.

## Anweisung für die formelle Behandlung der Entwürfe zu fiscalischen Landbauten

und deren Veranschlagung nebst Anweisung für die Vorkehrungen zur Sicherstellung  
fiscalischer Gebäude gegen Feuersgefahr.

Erlafs vom 21. VI. 1881 und 21. VIII. 1884.

Kl. Fol. mit Angabe der Schemata und einer Grundrifstafel. Preis 1,20 Mark.

Die Anweisung betr. die Vorkehrungen zur Sicherstellung fiscalischer Gebäude gegen Feuersgefahr steht einzeln  
soweit der Vorrath reicht für 25 Pf. zu Diensten.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung; direct gegen Einsendung des Betrages in Briefmarken. [1143]

Berlin W., Wilhelmstr. 90.

**Ernst & Korn**  
Verlag für Architektur u. techn. Wissenschaften.

Das Landeshaus der Provinz Westpreußen in Danzig.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 21 bis 24 im Atlas.)



Die Aufgabe, einen Neubau von der Bedeutung wie das Landeshaus der Provinz Westpreußen zu errichten in Danzig, das so reich ist an Denkmälern einer ruhmreichen Vergangenheit, drängt dazu, sich an diese alten schönen Vorbilder anzuschließen. Es gilt neu zu schaffen in dem Geiste jener eigenartigen Re-

naissancekunst, welche dem Besucher des alten „nordischen Venedigs“ in den Bauten des sechszehnten und siebenzehnten Jahrhunderts so anmuthend entgegentritt. Wiederanschluss an die nationale Art und Weise, an das, was geschichtlich geworden war, ehe eine Zeit der Verarmung und des allgemeinen

Niedergangs mit den guten Ueberlieferungen brach, hat die baukünstlerische Bewegung unserer Tage mit Recht auf ihre Fahne geschrieben und der Architekt der Gegenwart wird durchaus recht thun, wenn er versucht, die abgebrochenen Fäden wieder anzuknüpfen und sich auf den Boden der alten örtlichen Eigenart zu stellen.

Das neue Landeshaus hat seine Stelle nahe der nördlichen Stadtgrenze gefunden, im Neugarten, einer für Danziger Verhältnisse breiten, mit Bäumen bepflanzten StraÙe. Wie es in der zusammengedrängten Festungsstadt nicht anders zu ermöglichen war, ist der Bauplatz nur ein beschränkter, und das Haus mußte an beiden Seiten zwischen Privathäuser eingebaut werden. Dies war maßgebend für die Entwicklung des Grundrisses, dessen Lösung in den drei Plänen des Erdgeschosses und der beiden Stockwerke auf Blatt 23 dargestellt ist, sodafs wir mit der Beschreibung der gewählten Anordnungen uns kurz fassen dürfen.

Im Erdgeschofs des dreistöckigen Gebäudes gruppiren sich die Sitzungssäle nebst Zubehör und verschiedene Diensträume um eine groÙe, in altdeutschem Sinne gedachte Diele herum, deren mittlerer Theil in das nächste Geschofs hinaufreicht. Man gelangt in diesen Mittelraum der ganzen Anlage von der StraÙe her durch das Haupttreppenhaus hindurch. Neben diesem liegen an der StraÙenseite das Zimmer des Oberpräsidenten, das Zimmer des Ausschufsvorsitzenden und das der Landesbauinspection, sowie die Landeshauptkasse. Nach rückwärts schliessen sich an die Diele an ein groÙes Lesezimmer und das Vor- bzw. Erfrischungszimmer, welche die Verbindung mit dem groÙen Sitzungssaal und mit dem Sitzungssaale des Ausschusses vermitteln. Der erstere hat doppelte Geschofshöhe. Zwei Höfe sorgen für die Erleuchtung der Diele, der Nebentreppen und für die Vermehrung des Lichts in der Kasse und dem Saale des Ausschusses. — Das erste Stockwerk ist gänzlich für Geschäftszimmer und für die Bedürfnisse des Landesdirectors und des Landesraths ausgenutzt. — Das zweite Stockwerk nimmt, abgesehen von einigen weiteren Geschäftszimmern, die Dienstwohnung des Landesdirectors ein, bestehend aus einem groÙen Gesellschaftssaal nebst Vorzimmer, einem Salon, dem Empfangszimmer, einem mit Oberlicht beleuchteten, über der Diele angeordneten Speisesaal und den nöthigen Wohn-, Schlaf- und Wirthschaftsräumen. Zu dieser Wohnung führt die gröÙere der schon im Erdgeschofs beginnenden Nebentreppen und zur zugehörigen Küche eine Wendeltreppe empor.

An der Façade tritt der mittlere Theil zwischen zwei weit vorspringenden Risaliten zurück, sodafs Raum für zwei Freitreppen und einen stattlichen „Beischlag“ gewonnen wird. Die gewählte Dachform bringt die Dreitheilung des Ganzen zum lebhaftesten Ausdruck; auf der Mitte erhebt sich ein gewaltiges, mit einem Reiterthürmchen bekröntes Walmdach, während die Seitenflügel mit Satteldächern und steinernen Giebeln abschliessen. Neben dem linken Flügel steigt ein, in den einzelnen Geschossen noch zu Geschäftsräumen ausgenutzter achteckiger Hauptthurm empor. Gesimse von bescheidener Ausladung theilen die Flächen. Die Fenster werden mit Ausnahme derjenigen der Wohnräume in mittelalterlicher Weise durch Steinpfosten getheilt.

An der StraÙenseite sind die sämtlichen Architekturtheile aus rothem Sandstein gearbeitet worden, während die füllenden Flächen in tiefrothen Verblendziegeln ausgeführt sind. Der Kern des Mauerwerks besteht hier wie überall aus Backsteinen.

Ueber dem Hauptportal wurde das alte Wappen Westpreußens angebracht, welchem zwei Einhörner als Schildhalter dienen; ein Wappenschild zierte auch das auf der linken Seite der Front sich öffnende Durchfahrtsportal. Plastischen Schmuck erhielten ferner die Schlußsteine der Fenster des Erdgeschosses, und zwar in den kernig gestalteten Köpfen eines Ehepaars von der Insel Hela, eines Flissaken nebst Weib, eines polnischen Edelherrn und eines polnischen Juden. In den Fensterbrüstungen des zweiten Geschosses prangen die Wappenschilder von Danzig, Marienburg, Elbing, Thorn, Graudenz und Marienwerder. Sie sind in Farben ausgeführt. Der die mittlere Walmfläche unterbrechende Dachgiebel hat für die Figur einer Justitia den Aufstellungsplatz gewährt. Rechts und links davon und ebenfalls auf den Giebelflächen der seitlichen Flügel entwickeln sich weitere Wappendarstellungen mit schildhaltenden Löwen und Adlern zur Seite.

Es muß noch besonders erwähnt werden, dafs den würdigsten alten Baudenkmalern der Stadt entsprechend auch die Façade mit einer sparsamen Vergoldung ausgestattet ist, welche gerade den satten Farbentönen der Baustoffe gegenüber sehr reizvoll wirkt und auÙerdem ungemein dazu beiträgt, dem Bau ein prächtiges Aussehen zu verleihen. Die Vergoldung ist nur bei den Sandsteinen und, wie schon erwähnt, in sparsamer Vertheilung den einzelnen Gliedformen entsprechend und sich anfügend, ausgeführt.

Gediegenheit und Würde ist durchweg auch bei Ausstattung der Innenräume angestrebt worden. Die Säulen der Diele sind aus schwedischem Granit hergestellt, Decken und Wandtäfelungen derselben aus gebeiztem Kiefernholz. Zum Theil überziehen japanische Goldtapeten die Wände, indes die Fenster die Zier gemalter Verglasung aufweisen und der hochgehobene mittlere Theil der Decke die abermalige Darstellung des westpreußischen Wappens trägt. Aehnlich wie die Diele ist die Mehrzahl der sie umgebenden Geschäftsräume behandelt; die beiden Sitzungssäle des Erdgeschosses jedoch zeigen eine gebührende Steigerung des Reichthums, indem ihre Wandtäfelungen aus Eichenholz bestehen und die Holzdecken wie die Thüren in eingeleger, gestochener und aufgelegter Arbeit ausgeführt worden sind. Die beiden Sitzungssäle, sowie die Erfrischungsräume und Lesezimmer haben sämtlich Fenster mit Bleiverglasung erhalten. Im groÙen Sitzungssaal jedoch ist die Hauptfensterseite durch reichen Schmuck von etwa 60 Wappen der verschiedenen Städte Westpreußens ganz besonders prächtig hervorgehoben. Viel einfacher sind natürlich die Geschäftsräume gehalten, und mehr der modernen Gewöhnung sich anschliessend die Wohnräume des Landesdirectors. Das ganze Gebäude ist mit einer Warmwasserheizung versehen, mit einziger Ausnahme des groÙen Sitzungssaales, der eine Luftheizung erhalten hat. In allen Räumen ist für eine entsprechende Lüftung gesorgt.

Der Neubau ist innerhalb einer Bauzeit von drei Jahren unter der Leitung des Architekten Richard Seel fertiggestellt worden. Anzuführen ist ferner, dafs die am Landeshaus verwendeten Sandsteine den Brüchen von P. Wimmel & Co. in Bunzlau in Schlesien entstammen, die Verblendziegel von G. Bienwald u. Rother in Liegnitz geliefert und die Bildhauerarbeiten von O. Lessing in Berlin ausgeführt worden sind. Für die Tischlerarbeiten waren Gebr. Bauer in Breslau, Vogts & Co., Pingel, M. Schulz & Co., Chr. Bormann u. Schirmer, sämtlich in Berlin, herangezogen; die Heizung war der Firma Gebr. Körting

in Hannover übertragen, die Schmiedearbeit den Werkstätten von E. Puls und M. Fabian in Berlin.

Hinsichtlich der Baukosten ist zu bemerken, dafs, wenn die Ausgaben für Grunderwerb und für die (auf den allgemeinen Kunstfonds übernommene) Ausschmückung des großen Sitzungs- saales mit zwei Wandgemälden nicht eingerechnet werden, der

erwachsene Aufwand sich auf 628000  $\mathcal{M}$  bezieht. Hiervon hat die Ausstattung der Repräsentationsräume des Erdgeschosses 134000  $\mathcal{M}$  in Anspruch genommen. Diese Kosten sind ange- sichts der ebenso monumentalen wie sorgfältigen Durchführung des Bauwerks mäfsige zu nennen.

Ende und Böckmann.

### Augusta-Schule und Lehrerinnen-Seminar in Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 25 und 26 im Atlas.)

#### Geschichtliches.

Die beiden verbundenen Anstalten, welche heute die Namen „Königliche Augustaschule“ und „Königliches Lehrerinnen-Semi- nar“ führen, wurden im Jahre 1832 von dem 1849 verstor- benen Provinzial-Schulrath Otto Schulz und ihrem ersten Leiter, dem Geheimen Regierungsrath a. D. Karl Bormann unter dem Namen der „Neuen Töchterschule auf der Friedrichstadt“ ins Leben gerufen. Die in dem Privathause Schützenstrafse No. 8 für die Zwecke der Anstalt gemietheten Räume erwiesen sich infolge des schnellen Aufblühens derselben bald als unzu- länglich, sodafs im Jahre 1849 zur Befriedigung des vermeh- rten Bedürfnisses ein neuer Seitenflügel erbaut werden mufste. Seit dieser Zeit beträgt die Schülerinnenzahl stetig 525. Wenn- gleich die Anstalt von staatlichen Schulbehörden unmittelbar ge- leitet und ihr 1863 der Name Ihrer Majestät der Königin beigelegt wurde, so ging sie doch erst mit Ostern 1877 in die unmittelbare Unterhaltungspflicht des Staates über, nachdem kurz zuvor das bis dahin gemiethete Grundstück aus Mitteln der Anstalt angekauft worden war. Der zu Michaelis 1877 als Leiter der Anstalt berufene Seminar-Director Supprian erkannte jedoch sehr bald, dafs die Gebäude weder in räumlicher noch in gesundheitlicher Beziehung den Anforderungen der Neuzeit entsprachen und beantragte bereits im Jahre 1878 die Errich- tung eines Neubaus auf einem anderen geeigneteren Grund- stücke in derselben Stadtgegend.

Nach längeren Verhandlungen zwischen den zuständigen Behörden wurde schliesslich der an die Kleinbeerensstrafse gren- zende Theil des zwischen dem Halleschen Ufer, der Möckern- strafse und der Kleinbeerensstrafse liegenden staatlichen Grund- stücks als Bauplatz gewählt und in einer Gröfse von rund 40 Ar mit 62 m Front an der Kleinbeerensstrafse zur Verfügung gestellt, während der an das Hallesche Ufer grenzende Theil dem Justiz-Ministerium zur Errichtung eines Geschäftsgebäudes für das Landgericht II und Amtsgericht II, welche bislang in einem alten unzulänglichen Gebäude an der Ecke der Zimmer- und Charlottenstrafse untergebracht waren, überwiesen wurde. Ueber das verbliebene Restgrundstück an der Möckernstrafse ist zur Zeit eine Verfügung noch nicht getroffen worden.

Im Jahre 1882 wurde der Unterzeichnete mit der Auf- stellung eines Bauentwurfs beauftragt, für welchen in erster Linie die Lage möglichst vieler Klassen nach Osten und die Trennung der Wohnungen von den Unterrichtsräumen maßge- bend sein sollte. Im Besonderen wurden durch das Baupro- gramm gefordert:

#### I. für das Seminar:

- 1. drei Klassen für je 40 junge Mädchen im Alter von 16 bis 19 Jahren,

- 2. ein Arbeitssaal für 40 Seminaristinnen zum Aufenthalt während der Zeit, in welcher dieselben in der Schule nicht beschäftigt sind;

#### II. für die Schule:

- 3. vier obere } Klassen mit zusammen 525 Sitz- plätzen;
- 4. fünf untere }
- 5. fünf Abtheilungs- }

#### III. an gemeinsamen Räumen:

- 6. ein Gesangsaal für 100 Schülerinnen,
- 7. ein Zeichensaal für 50 Schülerinnen,
- 8. eine Aula mit rund 525 Sitzplätzen,
- 9. ein Zimmer für den physikalischen Unterricht mit einem daneben belegenen Apparatenraum,
- 10. ein Raum für Sammlungen (Wandkarten, Naturalien usw.),
- 11. eine Bibliothek von rund 60 qm Grundfläche,
- 12. ein Lehrerzimmer, das zugleich als Berathungszimmer dient,
- 13. ein Lehrerinnenzimmer,
- 14. ein Geschäftszimmer nebst Vorzimmer für den Director,
- 15. eine Turnhalle von 22 m Länge und 11 m Breite,
- 16. ein Abortgebäude mit 24 Sitzen, d. h. zwei Sitze für je eine Klasse;

#### IV. an Dienstwohnungen:

- 17. eine Dienstwohnung für den Director,
- 18. eine solche für die erste Lehrerin,
- 19. eine solche für den Schuldiener.

Als Erläuterung des Programms mögen noch folgende Angaben dienen: Die oberen Schulklassen werden jederzeit un- getheilt unterrichtet, die fünf unteren dagegen erhalten die gröfsere Hälfte ihres Unterrichts durch die Seminaristinnen, die kleinere von den Lehrern bzw. Lehrerinnen. In den letzteren Stunden ist jederzeit die Klasse vereinigt; in den von Semina- ristinnen ertheilten Stunden hingegen sind die fünf unteren Klassen in Halbklassen getheilt, daher bedarf jede dieser fünf Klassen einen gröfseren Raum für die vereinigte Klasse, in welchem auch die obere Abtheilung verbleibt, wenn sie allein unterrichtet wird, und eine Abtheilungsklasse für getrennten Unterricht der unteren Abtheilung. Jene Hauptklassen sind mit *a*, die Abtheilungsklassen mit *b* bezeichnet. Zwei von den Schulklassen, eine mittlere und eine untere, müssen soviel Raum gewähren, dafs eine ganze Klasse von 40 Seminaristinnen an- wesend sein kann, während die halbe, 24 Schülerinnen zählende Schulklass e unterrichtet wird. Es sind dies die Klassen V b und IX b.

### Allgemeine Anordnung.

Dem vorstehenden Programme ist in der Weise genügt worden, dafs an der Kleinbeerenstrafse unter Belassung eines schmalen Vorgartens ein dreistöckiges Vordergebäude und daran anschliessend an der Westseite des Grundstücks ein ebenso hoher Seitenflügel, die Turnhalle und das Abortgebäude dagegen an der dem Gericht zugekehrten Südseite aufgeführt sind. Der in der Mitte verbliebene, auf drei Seiten von Gebäuden umschlossene, nach Osten gegen die Gärten der Nachbargrundstücke sich öffnende Turn- und Spielplatz ist durch das hohe Vordergebäude und den Seitenflügel den Einwirkungen der herrschenden Winde möglichst entzogen und mit Gartenanlagen und Baumpflanzungen versehen, um den Schülerinnen auch an heifsen Sommertagen Schutz und Erholung zu gewähren. Eine Durchfahrt in der Mitte des Vordergebäudes, sowie zwei daneben gelegene Eingänge, welche sich durch die nach rechts und links anschliessenden Vorplätze zu einer stattlichen überwölbten, von Säulen getragenen Halle erweitern, vermitteln den Verkehr sowohl nach den Gebäuden als auch nach dem Spielplatz. Da nach der Schulordnung die Eingangsthüren erst kurze Zeit vor Beginn des Unterrichts geöffnet werden sollen, so ist zum Schutze der zu frühzeitig sich einfindenden Schülerinnen gegen Witterungsunbilden eine besondere Vorhalle an der Strafsenseite vorgesehen worden.

### Hauptgebäude.

Von der Durchfahrt bzw. den seitlichen Eingängen gelangt man durch den linksseitigen Treppenaufgang zu den in der östlichen Hälfte des Vordergebäudes angeordneten Dienstwohnungen, von denen die des Schuldieners theils im Erdgeschofs theils im Kellergeschofs, die der ersten Lehrerin im Erdgeschofs und die des Directors im ersten und zweiten Stockwerk untergebracht und durch eine Haupttreppe und eine vom Kellergeschofs bis zum Dachboden führende Nebentreppe mit besonderem Ausgange nach dem Hofe zugänglich gemacht sind. Des bequemeren Verkehrs halber ist auf Antrag des Directors noch nachträglich eine schmale eiserne Treppe innerhalb seiner Wohnung angelegt worden.

Der rechtsseitige Treppenaufgang führt zu den Unterrichtsräumen, welche in der westlichen Hälfte des Vordergebäudes und dem mit der Fensterseite gegen Osten gerichteten Seitenflügel angeordnet sind. Zur Vermittlung des Verkehrs zwischen den einzelnen Geschossen dienen zwei breite Treppen, welche wie die Flurgänge im Seitenflügel ihr Licht von einem besonderen Hofe erhalten, dessen Breite mit Rücksicht darauf, dafs er nur als Lichtquelle für die genannten Hilfsräume zu dienen hat, thunlichst eingeschränkt worden ist, um dagegen einen möglichst grossen Spielplatz zu gewinnen. Am Ende des Flurgangs im Erdgeschofs ist ein Ausgang vorgesehen, durch welchen man mittels eines überdeckten Verbindungsganges in das Abortgebäude gelangt.

Das Erdgeschofs enthält aufser sechs unteren Schulklassen zwei Bibliothekräume unmittelbar neben dem Eingang und das Lehrerinnenzimmer mit Fenstern nach dem Abortgebäude, um eine Ueberwachung der Schülerinnen während der Pausen zu ermöglichen. Im ersten Stockwerk befinden sich die mittleren und oberen Schulklassen, sowie die Physikklasse mit Apparatenraum und im Mittelrisalit des Vordergebäudes das Lehrer- bzw. Berathungszimmer, welches wie das Vorzimmer zum Amtszimmer des Directors von einem geräumigen Vorplatz aus zugäng-

lich ist und mit dem genannten Vorzimmer durch eine Thür in Verbindung steht. An das Amtszimmer schliesst sich sodann nach Osten die Dienstwohnung des Directors an.

Im zweiten Stockwerk über den Klassen VIa, Va und Vb liegen die drei Seminarklassen, über der Klasse VIb der Sammlungsraum und über der Physikklasse, dem Apparatenraum und der Klasse VIIb der gemeinschaftliche Arbeitssaal für die Seminaristinnen, während über den Klassen II und III im Vordergebäude der Zeichensaal mit Nordlicht Platz gefunden hat. Das Mittelrisalit wird im zweiten Stockwerk in seiner ganzen Tiefe von der Aula eingenommen, welche durch zwei Thüren an den Schmalseiten zugänglich ist und an die sich, erreichbar von der zur Directorwohnung führenden Haupttreppe, noch ein gröfserer Raum zum Ablegen von Kleidern bei etwaigen Auführungen unmittelbar anschliesst. Ueber dem Arbeitssaal im dritten Stockwerk endlich ist der gegen Süden gelegte Gesangsaal untergebracht, um den Unterricht in den Klassen durch den Gesang so wenig als möglich zu stören. Schliesslich mag noch erwähnt werden, dafs unterhalb der ersten Podeste der beiden Schultreppen je zwei Spüllaborte für die Lehrer bzw. Lehrerinnen vorgesehen sind und dafs das Kellergeschofs rechts von der Durchfahrt für die Zwecke der Sammelheizungen, links davon für Wirthschaftszwecke ausgenutzt ist.

### Allgemein Bauliches.

Das durchweg massiv erbaute und mit Wellenzink eingedeckte Hauptgebäude enthält, aufser einem überwölbten Kellergeschofs, ein Erdgeschofs und zwei bzw. drei Stockwerke. Die Stockwerkshöhen betragen von Oberkante zu Oberkante Fußboden gemessen für das Kellergeschofs 2,80 m und für die übrigen Geschosse je 4,50 m. Die Aula hat eine lichte Höhe von 7,50 m, der Gesangsaal eine solche von 4,20 m. Sämtliche Flurgänge sind überwölbt, während die beiden Treppenhäuser in Felder getheilte Gipsgufsdecken auf eisernen Trägern, die Klassen geputzte, die Aula und der Gesangsaal dagegen sichtbare, in mehreren Tönen gebeizte Holzdecken erhalten haben. Die Fußböden bestehen im Kellergeschofs theils aus flachseitigem, theils aus hochkantigem Klinkerpfaster, in den Flurgängen der Geschosse und in den Treppenhäusern aus sogenanntem Terrazzo, in den Unterrichtsräumen und der Aula aus schmalen 10 cm breiten kiefernen Brettern, in dem Lehrer- und Lehrerinnen-Zimmer aus einem 3 cm starken, mit Korkteppich belegten und im Dachgeschofs aus einem ebenso starken aber mit Koksasche versetzten Gipsestrich. Die Beimengung von Koksasche ist geschehen, um das Gewicht des Estrichs thunlichst zu verringern; die Verwendung von Gipsestrich überhaupt an Stelle eines hölzernen Fußbodens im Dachgeschofs ist aus Rücksicht auf die Feuersicherheit erfolgt, denn wenn auch der Gipsestrich dem Feuer dauernd nicht zu widerstehen vermag, so wird er doch einem schnellen Umsichgreifen des Feuers vorbeugen und namentlich einen wirksamen Schutz gegen das Eindringen des Wassers in die unteren Stockwerke bieten. Wäre auf dem Dachboden des jüngst durch Brand heimgesuchten Continental-Hotels ein Gipsestrich vorhanden gewesen, so würde das Feuer sehr wahrscheinlich auf den Dachboden beschränkt geblieben sein und einen weit geringeren Schaden, als geschehen, angerichtet haben. Die gegen den Gipsestrich, zuweilen erhobenen Bedenken, dafs das Holzwerk unter demselben leicht faule und die Schwamm- und Pilzbildung begünstigt werde, erscheinen wenig begründet, wenn man erwägt, dafs der Gips-

estrich in manchen Gegenden, wie im Harz, schon seit Jahrhunderten ohne Nachtheil für die Gebäude statt des Holzfufsbodens verwendet wird. Dafs der Estrich thatsächlich auf das Holz einen nachtheiligen Einflufs nicht ausübt, davon hat sich der Unterzeichnete durch Untersuchung der Dachbalken in hiesigen Häusern, deren Dachböden einen etwa 10 Jahre alten Gipsestrich haben, wiederholt überführt. Sollte gleichwohl hie und da ein Fall vorkommen, so ist derselbe zweifellos auf den Umstand zurückzuführen, dafs entweder das Holz oder die Füllmasse bereits angestockt oder vor dem Aufbringen des Estrichs nicht genügend ausgetrocknet waren, worauf allerdings leider meist zu wenig Werth gelegt wird. Um weitere Erfahrungen über die Verwendbarkeit des Gipsestrichs, namentlich als Fufsbodenbelag in den Schulklassen zu sammeln, haben das Lehrer- und Lehrerinnenzimmer, welche beide unterwölbt sind, einen mit Korkteppich belegten Gipsestrich erhalten, dessen Herstellungskosten einschliesslich dieses Belages nicht mehr betragen als diejenigen eines gespundeten und gestrichenen Bretterfufsbodens auf Lagerhölzern, der vor dem letztern aber den Vorzug hat, dafs er fast keine Unterhaltung erfordert, keine Fugen bildet, in welchen sich der Staub und Schmutz festsetzt, und beim Betreten fast gar kein Geräusch verursacht. Die genannten Vorzüge lassen einen solchen Fufsboden für Schulklassen ganz besonders geeignet erscheinen und der Unterzeichnete hat daher bei Gelegenheit der Erneuerung sämtlicher Fufsböden in dem hiesigen Wilhelms-Gymnasium während der vergangenen Sommerferien Veranlassung genommen, einen ausgedehnten Versuch damit zu machen. Das wiederholte Auftreten ansteckender Krankheiten in der sonst so günstig, inmitten prachtvoller Gärten gelegenen Anstalt hatte die Aufmerksamkeit der zur Erforschung der Ursachen berufenen Sachverständigen auf den höchst mangelhaften Zustand der Dielenfufsböden gelenkt, welche in einem Zeitraum von etwa 20 Jahren nicht allein an manchen Stellen um mehr als 1 cm ausgetreten waren, sondern auch weite, zum Theil nothdürftig ausgespante Fugen bildeten, durch welche das Wasser beim Reinigen in die Füllmasse der Balkenlagen eindrang und nach Ansicht der Sachverständigen sehr wohl zur Bildung ungesunder Stoffe beitragen konnte, umsomehr als, wie sich bei der Aufnahme der alten Fufsböden später ergab, das Füllmaterial nicht etwa aus Lehm, sondern meist aus Schutt, vermennt mit etwas Lehm, und Holzspänen bestand. Es wurden daher nur die Klassen des ersten und zweiten Stockwerks, nachdem die schlechte Füllmasse beseitigt und durch reinen naturfeuchten Lehm ersetzt war, wieder mit einem Dielenfufsboden versehen, während sämtliche Klassen des Erdgeschosses, welche ohne Ausnahme unterwölbt sind, einen in Sand gebetteten Gipsestrich erhielten, in welchen zur Befestigung der Bänke Lagerhölzer von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt eingelassen und samt dem Gipsestrich mit dem Korkteppich belegt wurden. Dieser Fufsboden, welcher den ungetheilten Beifall der Lehrerschaft fand, hat sich bisher in jeder Beziehung bewährt. — Im Anschlufs hieran mag noch erwähnt werden, dafs das Vorzimmer zum Amtszimmer des Directors der Augustaschule ebenfalls einen Gipsestrich erhalten hat, der jedoch statt mit Korkteppich mit den sogenannten Behne'schen Patentplatten, welche unter starkem Druck aus Mineralmehl und Sägespänen in verschiedenen Farben hergestellt werden, belegt ist. Leider haben sich nach den bisherigen Erfahrungen die an den Fufsboden geknüpften Erwartungen nur zum Theil

erfüllt und es dürften sich einer allgemeinen Einführung desselben um so gröfsere Schwierigkeiten entgegenstellen, als auch der Preis ein verhältnismäfsig hoher ist. — Bezüglich der Balkendecken in der Augustaschule ist noch anzuführen, dafs die Stakung nicht aus Klobenholz oder sogenannten Schalbrettern, sondern aus besäumten gesunden und trockenen Brettern hergestellt ist, um Schwammbildungen möglichst vorzubeugen. Zur Verminderung der Hellhörigkeit sind die Balken in Höhe des unteren Drittels gefalzt, sodafs die Höhe der Füllmasse, welche fest unterstopft ist, zwei Drittel der Balkenhöhe beträgt. Sofern die Kosten nicht zu scheuen sind, wird sich sowohl aus Gründen der Feuersicherheit als aus gesundheitlichen Rücksichten statt einer Balkendecke mit Holzfufsboden auch in Schulen eine massive Decke auf eisernen Trägern mit Gipsestrich und Korkteppichbelag empfehlen. Die Unterrichtsräume und die Flurgänge mit Ausnahme der Aula und des GesangsaaIs, welche mit Holztafelungen an den Wänden versehen sind, haben Wandbekleidungen von geglättetem und mit heifsem Eisen polirten Cementputz in rother bzw. grüner Farbe erhalten, welche in den Klassen mit einer gegen die Wand nur wenig vorspringenden Leiste aus derselben Masse, in den Flurgängen dagegen durch die hölzernen Kleiderriegelleisten nach oben abgeschlossen sind.

Die Herstellungskosten einer derartigen Wandbekleidung belaufen sich auf rund 4  $\mathcal{M}$  für das Quadratmeter, während eine einfache Holztafelung etwa den doppelten Preis kostet. Gleichwohl waren bei der Wahl der Wandbekleidung nicht die Kosten allein, sondern wiederum in erster Linie Gesundheitsrücksichten entscheidend; denn dieselben Mängel, welche den hölzernen Fufsböden anhaften, sind mehr oder weniger auch dem Holzgetäfel eigen, indem sich ebenfalls in den nie zu vermeidenden Fugen und hinter dem Tafelwerk im Laufe der Zeit viel Schmutz, mitunter auch Ungeziefer ansammelt, was bei einer glatten, massiven, jederzeit durch Abwaschen leicht zu reinigenden Wandbekleidung vollkommen ausgeschlossen ist. Sodann haben die massiven Wandbekleidungen vor den hölzernen aber auch noch den Vorzug, dafs sie in der Nähe der Heizkörper und an Wänden, welche Rauchröhren enthalten, trotz der dort stattfindenden Wärmeentwicklung angewendet werden können, ohne dafs ihre Haltbarkeit darunter leidet. Bisher haben sich wenigstens in dieser Beziehung keinerlei Mängel herausgestellt, obwohl die Wärmeentwicklung namentlich an denjenigen Stellen der Wände, in welchen die Rauchröhren für die Sammelheizungen sich befinden, meist eine so grofse ist, dafs sogar die Warmwasserheizöfen in den betreffenden Klassen bei nicht allzu grofser Kälte vollständig abgestellt werden können.

Im übrigen ist die innere Ausstattung des Gebäudes seinem Zweck entsprechend sehr einfach gehalten. Die Decken und Wände der Unterrichtsräume sowie der Flurgänge und Treppenhäuser haben ohne Ausnahme einen einfachen, erstere einen weifsen, letztere meist einen grauen oder grünlichen Leimfarbenanstrich erhalten und sind mit wenigen farbigen Linien abgesetzt. Nur in der Aula ist ein etwas reicherer Farbenschmuck entfaltet worden, indem die in verschiedenen Tönen gebeizte Holzdecke mit farbigen, in Lasurfarben aufgetragenen Ornamenten geschmückt ist und die in sattgrüner Leimfarbe gestrichenen Wände, für die eine spätere künstlerische Bemalung in Aussicht genommen ist, durch mehrfache Friese in gröfsere Felder getheilt sind und der in Stuck her-

gestellte Bogenfries, welcher als Abschluss der Wände dient, majolikenartig bemalt ist, während die Holztafelungen an den Wänden dunkel gebeizt sind. Sämtliche Dielenfußböden sind nicht deckend gestrichen, sondern unter geringem Farbenzusatz mit heißem Leinölfirnis getränkt und lackirt worden. Auch die Thüren und Fenster haben statt des sonst wohl üblichen Oelfarbenanstrichs eine ähnliche Behandlung wie die Holzdecke der Aula erfahren, indem sie geölt, kastanienbraun gebeizt und lackirt sind. Die Fenster, mit Ausnahme derjenigen in der Aula, sind meist mit rheinischem, an untergeordneten Stellen auch mit gewöhnlichem halbweißen Glase verglast worden. Um die Schülerinnen durch äußere Eindrücke nicht vom Unterricht abzulenken und das Blenden thunlichst einzuschränken, haben die unteren Scheiben der äußeren Fenster an der Innenseite einen matten, durch Tupfen mit einem Vertreiber hergestellten bläulichen Oelfarbenanstrich erhalten. Die durch Maßwerk getheilten großen Rundbogenfenster der Aula sind mit wenig gemustertem in Blei gefassten Cathedralglas in beweglichen eisernen Flügeln verglast. Es ist diese kostspieligere Verglasung einerseits deshalb gewählt worden, um von den gegenüber belegenen Häusern den Einblick in die Aula zu verhindern, andererseits aber deshalb, um dem Raume ein seinem Zweck entsprechendes würdiges und stimmungsvolles Gepräge zu geben. Wenn dieser Zweck als erreicht anzusehen ist, so kann hinsichtlich der Klangwirkung noch hinzugefügt werden, daß dieselbe den gehegten Erwartungen vollständig entspricht, wie mehrfache Gesangsaufführungen, unterstützt von einem wohltonenden Orgelwerk, wiederholt dargethan haben. Die beiden zu den Unterrichtsräumen führenden gußeisernen Treppen mit schmiedeeisernen Wangen haben einen 4 cm starken Stufenbelag aus Kunststein erhalten, welcher zur Erhöhung seiner Tragfähigkeit und Haltbarkeit mit einer Eisendrahteinlage versehen und mit Korkteppich belegt ist.

#### Heizung und Lüftung.

Die Erwärmung der Unterrichtsräume erfolgt mittels einer Warmwasserniederdruckheizung, die der Aula mittels einer Feuerluftheizung. Die Lüftung der Unterrichtsräume geschieht durch Zuführung von frischer, vorgewärmter Luft, sowie durch Absaugung der verbrauchten Luft über das Dach hinaus. Die Wohnräume werden ausschließlich durch Kachelöfen beheizt. Wie aus der Abbildung 1 hervorgeht, sind die Warmwasserheizkessel und die Luftheizöfen für die Unterrichtsräume in dem Kellergeschoß des Seitenflügels untergebracht, während der Luftheizofen für die Aula in dem Keller des Vordergebäudes Platz gefunden hat.

Die Wärmeabgabe erfolgt in den Unterrichtsräumen durch Cylinderöfen, in den Flurgängen durch Röhrenöfen bzw. durch Rippenkasten. Dem Programm gemäß sollte die Heizung so eingerichtet werden, daß bei einer Außentemperatur von  $-20^{\circ}\text{C}$ . in den Unterrichtsräumen eine Temperatur von  $20^{\circ}\text{C}$ ., in den Flurgängen eine solche von  $12^{\circ}\text{C}$ . ohne Ueberanstrengung der Heizvorrichtungen stets zu erzielen sei. Um diesen Anforderungen zu genügen, würden zwei Kessel mit je 14 Quadratmeter Heizfläche genügt haben; zur Unterstützung der beiden Kessel beim An- bzw. Hochheizen eines Systems oder bei strenger Kälte ist jedoch noch ein dritter Kessel vorgesehen, der je nach Bedarf mit dem einen oder dem anderen Kessel durch Öffnen von Schiebern zu einem System vereinigt werden kann, im übrigen aber als Ersatz bei etwa nothwendig wer-

denden Ausbesserungen eines Kessels dienen soll. Die Vertheilungsleitung befindet sich im Dachboden. Die Cylinderöfen haben nur im Zufußrohr eine Absperrvorrichtung (Schieber) erhalten, um die Möglichkeit auszuschließen, daß Unberufene ein Abstellen der Oefen in den Klassen vornehmen können. Jeder Ofen hat deshalb, abweichend von den sonst üblichen Anlagen, ein besonderes Rücklaufrohr bis zum Keller hinab erhalten. Dort vereinigen sich sämtliche Rücklaufrohre in zwei Sammelrohren, an denen für jeden Ofen ein Schieber angebracht ist, sodafs die Abregelung der Oefen nur durch den Heizer erfolgen kann. Den beiden Kesselanlagen entsprechend sind zwei

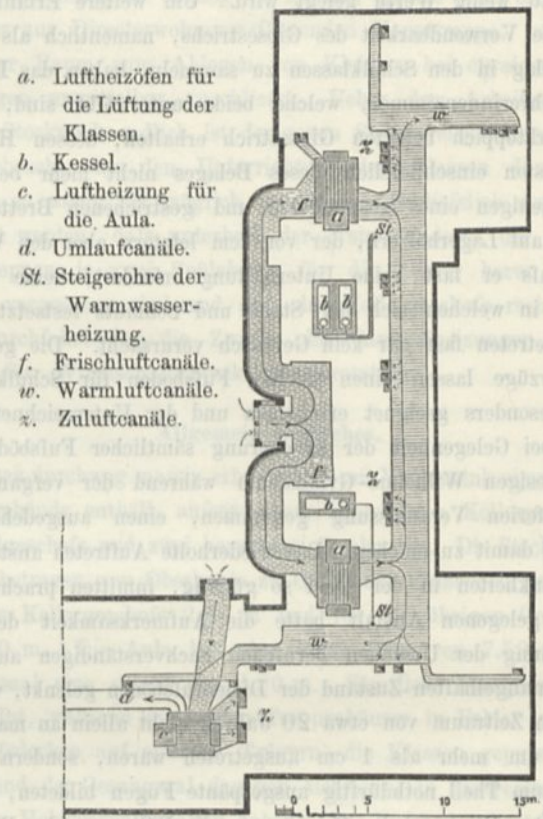


Abb. 1. Grundriß der Heizungsanlage im Keller.

Luftheizöfen für die Lüftung der Unterrichtsräume angeordnet worden, der eine für den nördlichen, der andere für den südlichen Gebäudetheil. — Die frische Luft wird von dem Spielplatz zunächst in einen Sammelraum geführt, der erforderlichen Falls, sofern die beabsichtigte Drucklüftung noch zur Ausführung gelangen sollte, später einen Ventilator aufzunehmen hätte. Von diesem Raume zweigen nach den beiden Heizöfen die Zuführungcanäle ab, welche aufsen an dem Gebäude entlang geführt sind, weil ihre Sohle höher liegt als die des Kellers. Die in den Luftkammern durch eiserne Rippenkörper auf etwa  $20^{\circ}\text{C}$ . vorgewärmte Luft wird durch einen unter der Decke des Kellerflurganges liegenden Hauptsammelcanal den in die verschiedenen Unterrichtsräume mündenden, in den Wänden senkrecht aufsteigenden Warmluftcanälen zugeführt. Unterhalb der Kellersohle ist gleichlaufend mit dem genannten Sammelcanal noch ein Frischluftcanal angeordnet, mit welchem die senkrechten Warmluftcanäle ebenfalls in Verbindung stehen und der den Zweck hat, einzelnen etwa zu warmen Klassen durch mehr oder weniger Öffnen der in den Zuluftcanälen angebrachten Mischklappen je nach Bedarf auch frische, kalte Luft zuführen zu können. Durch geeignete Anordnung von Drosselklappen in den Heizkammern kann die Luftzuführung



nach diesem oder jenem Canal geregelt bzw. aufgehoben werden. Ein allen Anforderungen genügender Betrieb ist hierbei allerdings nur denkbar, wenn die in Aussicht genommene Einrichtung elektrischer Thermometer getroffen sein wird, welche es dem Heizer ermöglicht, jederzeit von dem Stande der Temperatur in den einzelnen Räumen Kenntniss zu nehmen, ohne dieselben erst betreten zu müssen. Vorläufig ist sowohl von dieser Einrichtung als auch von der Anlage einer Drucklüftung Abstand genommen, um die Anlage nicht zu verwickelt zu machen und an Betriebskosten zu sparen. Da der Querschnitt der Zuluftcanäle groß genug bemessen ist, so hat sich die Anlage auch bei der zur Zeit stattfindenden Lüftung durch Absaugen bisher als vollkommen ausreichend erwiesen und zu Ausstellungen keine Veranlassung gegeben. Zur Befuchtung der Luft dienen über den Rippenrohren in den Heizöfen angebrachte Verdunstungspfannen mit den üblichen Spritzvorrichtungen. Die Einströmungsöffnung für die vorgewärmte und angefeuchtete frische Luft befindet sich in jedem Raume oberhalb des Warmwasserheizofens, um hier die Luft sofort mit der an demselben aufsteigenden vorgewärmten Zimmerluft zu mischen. Die Absaugung der verdorbenen Luft erfolgt durch senkrechte Canäle, welche auf dem Dachboden in waagerechte Canäle von wechselndem Querschnitt, deren Wandungen aus sogenanntem Rabitz'schen Putz mit Drahtgeflechtinlage hergestellt sind, münden und mit zwei großen Absaugeschächten mit Saugkappen in Verbindung stehen. Abweichend von ähnlichen Anlagen sind die Rauchröhren der Heizungen nicht in diese Schächte verlegt, sondern anderweitig über Dach geführt, sodass ein besonderes Anwärmen der Schächte nicht stattfindet. Die Abzugscanäle haben zwar eine obere und untere Oeffnung für die Sommer- und Winterlüftung, jedoch nur eine, vom Zimmer aus stellbare Wechselklappe in der oberen Oeffnung. Es soll hierdurch ein völliges Absperrn der Abzugsschote, wie es so häufig geschieht, verhindert werden. Bezüglich des zur Erwärmung der Aula dienenden Luftheizofens mag erwähnt werden, dass zur schnelleren Erwärmung des Raumes ein Umlaufcanal angeordnet ist, welcher, solange die Aula von Personen noch nicht besetzt ist, die warme Luft in die Heizkammer zurückführt. Erst nach gefüllter Aula wird der Umlaufcanal abgesperrt und derselben nur vorgewärmte frische Luft zugeführt. Auf die Heizungs- und Lüftungsanlagen, namentlich auf die Herstellung der Luftkammern und Zuluftcanäle ist ganz besondere Sorgfalt verwendet und in erster Linie das Augenmerk auf die Möglichkeit einer leichten und gründlichen Reinigung der Canäle gerichtet worden. Aus diesem Grunde sind sowohl die Heizkammern als auch die Canäle mit besten, möglichst glatten Ziegeln in verlängertem Cementmörtel, mit engen, vollgestrichenen Fugen verblendet worden. Wäre in früherer Zeit den Luftheizungen in dieser Beziehung mehr Aufmerksamkeit und Sorgfalt gewidmet worden, so würden wahrscheinlich die in neuerer Zeit so oft gegen dieselben erhobenen Klagen seltener gehört worden sein.

#### Außerres.

Die Ansichten sind in Ziegelrohbau im freien Anschluss an die Formen der märkischen Backsteinbauten hergestellt worden. Für die Hauptfront sind zur Belebung der Flächen neben mäßiger Benutzung farbiger Terracotten Musterungen aus Steinen zur Verwendung gelangt, welche durch Ueberfangen schwarz gefärbt sind und zu der rothen Farbe der Ver-

blendsteine einen wirksamen Gegensatz bilden. Die Hinterseiten dagegen sind bei nur ganz spärlicher Verwendung von Formsteinen entsprechend einfach behandelt worden. Sämtliche Abwässerungen der Fenster und Gesimse, mit Ausnahme der Hauptgesimse, sind, um die Verwendung von Zink hierfür ganz auszuschließen, durch Schrägsteine hergestellt.

Auf Veranlassung des Herrn Ministers der geistlichen Angelegenheiten sind sodann an dem nach Süden gekehrten Hinterportal des Vordergebäudes Versuche in Keim'schen und Käsefarben, sowie in Sgraffito gemacht worden, um über die Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit der genannten Farben Erfahrungen zu sammeln. Es wurden zu diesem Zwecke die runden Füllungen über den seitlichen Ausgängen nach dem Keim'schen Verfahren, die großen Zwickelfüllungen über dem Durchfahrtsthor in Käsefarben und die kleinen Zwickel über den seitlichen Ausgängen in Sgraffito ausgeführt. Der Untergrund für die Keim'sche Farbe besteht aus einem porigen, aus Marmor, Sand und Kalk hergestellten Mörtel, auf welchem die Malerei in reiner Wasserfarbe ohne jegliches Bindemittel ausgeführt und dann mit einem von dem Erfinder, Chemiker Keim, hergestellten Bindemittel durch dreimaliges Aufbringen gebunden wird. Die Käsemalerei dagegen wird auf gewöhnlichem Kalkputz ausgeführt, so zwar, dass der Untergrund vor dem Bemalen mit dem Bindemittel der Käsefarben in verdünnter Lösung getränkt und dann mit den Käsefarben bemalt wird. — Für das Sgraffito endlich ist ein grober, rauher Kiesputzuntergrund erforderlich, auf welchem nach völliger Trockenheit zunächst eine gewöhnliche Mörtelschicht aufgeputzt wird, welcher demnächst in nassem Zustande eine weitere dunkelfarbige Putzschicht folgt. Auf letzterer wird gleichfalls im noch feuchten Zustande ein sechs- bis achtmaliger Kalkmilchanstrich mit flachen Pinseln aufgetragen, und auf diesem so vorbereiteten Untergrunde wird die Zeichnung abgedrückt und mit dazu geeigneten Stahlgriffeln ausgekratzt.

Es ist für diese Versuche absichtlich die nach Süden gerichtete Seite gewählt worden, weil nicht, wie man wohl annehmen möchte, an der Nordseite die größte Verwitterung stattfindet, sondern an der Süd- bzw. Südwestseite, wovon der Unterzeichnete sich bei Instandsetzung der Bartholomäus-Kirche hierselbst zu überführen Gelegenheit hatte. Während nämlich die nach Norden und Osten belegene Thurmseite unter den Witterungseinflüssen fast gar nicht gelitten hatte, waren die Hermsdorfer Verblendsteine namentlich an der Südwestseite des oberen Thurmes und des Helmes fast durchgängig verwittert und zwar auf eine Tiefe bis zu 3 und 5 cm unter der Oberfläche. Es erklärt sich diese Erscheinung jedenfalls dadurch, dass im Winter die während der Nachtzeit gefrorenen Steine am Tage unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen wieder aufthauen und durch den andauernden Wechsel von Kälte und Wärme einer allmählichen Zerstörung anheimfallen.

#### Innere Einrichtungen.

Die Frage, ob feste Schulbänke oder solche mit beweglichen Sitzen oder endlich solche mit beweglichen Sitzen und Tischplatten für Mädchenschulen geeignet seien, ist nach eingehenden Berathungen unter den zuständigen Behörden und nach vielfachen Versuchen, welche der Director Supprian zur Klärung der hochwichtigen Frage mit verschiedenartigen Probebänken im Laufe der Zeit gemacht hatte, schliesslich dahin entschieden worden, dass in Mädchenschulen namentlich mit

Rücksicht auf die Kleider feste Bänke den beweglichen vorzuziehen seien. Eine weitere Forderung bestand darin, daß zur leichteren Unterweisung der Schülerinnen beim Schreibunterricht

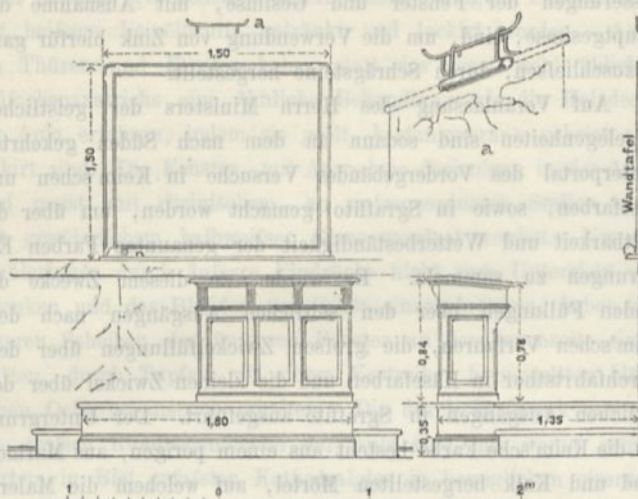


Abb. 6. Kathedr mit Wandtafel.

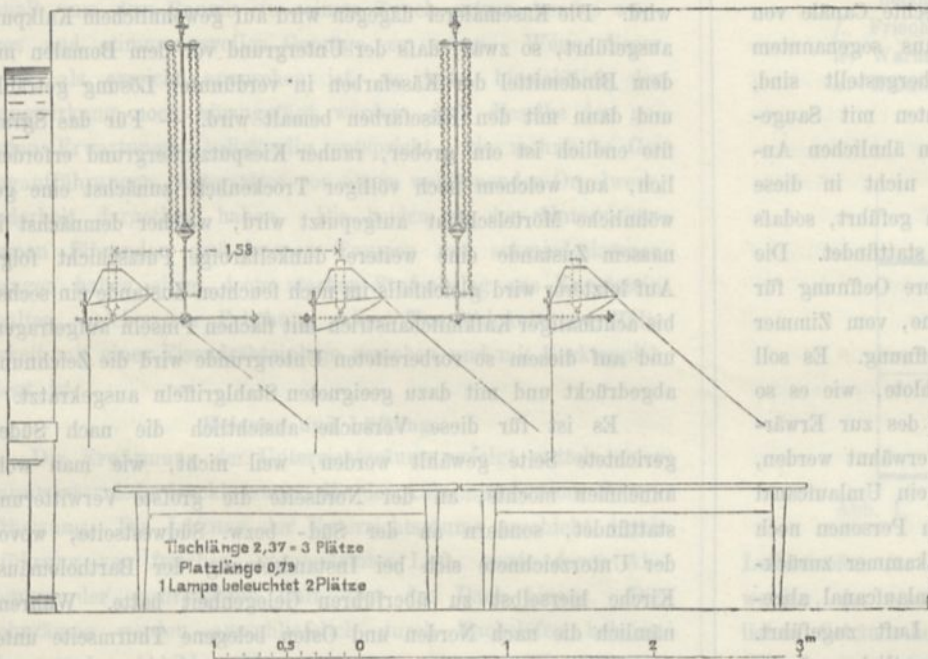


Abb. 5. Beleuchtung im Zeichensaal.

alters der Schülerinnen von 13 bis 17 Jahren für die oberen drei Klassen, von 10 bis 12 Jahren für die mittleren drei Klassen und von 7 bis 9 Jahren für die unteren drei Klassen wie folgt festgestellt worden:

Klasse	Bankhöhe cm	Tischhöhe cm	Platzbreite cm	Platztiefe cm
I.	46	75/80	60	85
II.	44	72/77	60	80
III.	42	70/75	60	80
IV.	40	69/74	56	75
V.	40	67/72	56	75
VI.	38	65/70	56	75
VII.	36	62/67	53	68
VIII.	35	60/65	53	68
IX.	34	59/64	53	68

und bei Anfertigung von Handarbeiten die Bänke thunlichst nur zweiseitig herzurichten seien. Nachstehend sind in Abbildung 2 die Formen eines Tisches, eines Tisches mit Bank und einer Bank dargestellt, wie sie nach mehrfachen Versuchen, den Körperformen sich anlehnend, ausgeführt sind.

Die einzelnen Abmessungen, welche im wesentlichen den Normalien entsprechen, sind unter Berücksichtigung des Lebens-

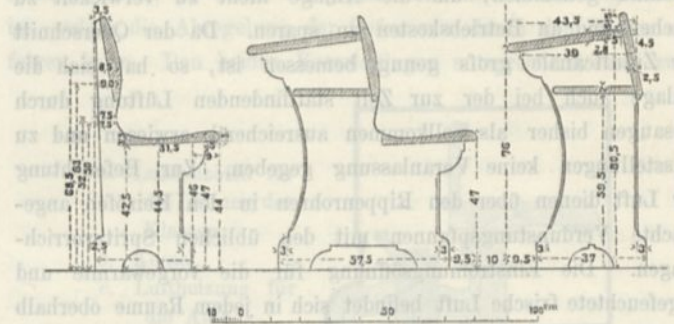


Abb. 2. Bänke und Tische in den Klassen.

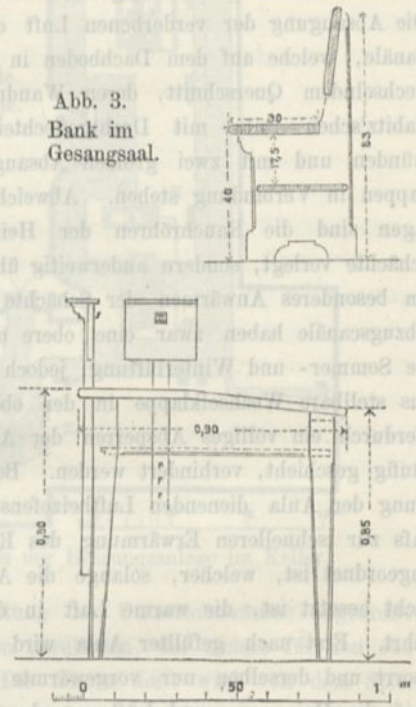


Abb. 3.  
Bank im  
Gesangsaa.

Abb. 4. Zeichentisch.

Die Schulbänke in den Seminarklassen haben dieselbe Mafse wie die in der I. Klasse erhalten und insofern eine Verbesserung erfahren, als die einzelnen Sitze aus durchlochten, von America bezogenen Brettern bestehen. Die Schulbänke haben sich nach Ansicht des Directors und der Lehrerschaft vollkommen bewährt. In Abbildung 3 ist die Ansicht einer Bank, wie sie für den Gesangsaa hergestellt worden ist, wiedergegeben. Das untere Brett bei derselben dient zum Ablegen der Mappen, welche in den Klassen während des Gesangunterrichts nicht verbleiben dürfen. Die Form und Einrichtung der Zeichentische, von welchen Abbildung 4 die Seitenansicht mit der Vorderansicht der Stellvorrichtung zeigt, wurden nach längeren Berathungen mit dem Zeichenlehrer und nach wiederholter Besichtigung ähnlicher Anlagen ebenso wie die Beleuchtungsrichtungen (Abbildung 5), welche eine einseitige Beleuchtung der Modelle ermöglichen, endgiltig festgestellt.

Das Katheder, sowie die Wandtafel sind wie alle übrigen zur inneren Einrichtung gehörigen Gegenstände in Kiefernholz hergestellt und kastanienbraun gebeizt. Die Wandtafeln haben einen matten, schieferähnlichen Anstrich erhalten. Zu jeder Klasse gehört außerdem ein Schrank und ein Papierkorb. Ueber der Wandtafel ist eine mit Schlitz versehene Hülse *a* zum Aufhängen der Landkarten angebracht.

Abbildung 7 giebt schliesslich ein Bild von den auf den Flurgängen in den Fensternischen aufgestellten, in Schmiedeeisen ausgeführten Regenschirmständern, deren

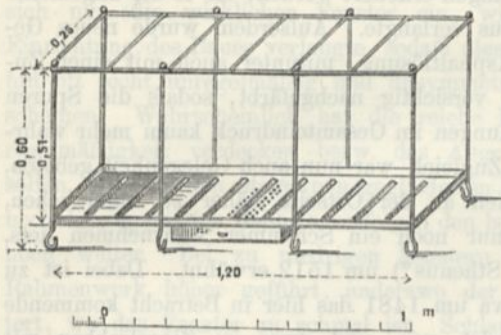


Abb. 7. Schirmständer.

mit Gefälle versehener Boden durch Rippen in mehrere Felder getheilt ist, um das Herabgleiten der Schirme zu verhindern. Unterhalb des Bodens befindet sich

ein Ausziehkasten, in dem sich das Wasser ansammeln kann.

Zum Aufbewahren der Ueberkleider dienen Riegelleisten, welche oberhalb der Wandbekleidungen in den Flurgängen angebracht sind. Dem Alter der Schülerinnen entsprechend beträgt die Höhe der Riegelleisten über dem Fußboden im Erdgeschoss 1,25 m, im I. Stock 1,50 m und im II. Stock 1,75 m. Mit Rücksicht auf das Aufbewahren der Ueberkleider in den Flurgängen wäre statt der ausgeführten Flurbreite von 2,50 m eine solche von 3 m, wie sie von dem Unterzeichneten seiner Zeit vorgeschlagen war, zweckentsprechender gewesen.

#### Turnhalle.

Da seit dem Jahre 1880 sowohl für das Seminar als auch für die Schule ein planmäßiger Turnunterricht eingeführt ist, welcher in Ermangelung einer eigenen Turnhalle seither im Mädchenturnsaale der Königl. Turnlehrer-Bildungsanstalt erteilt werden mußte, so wurde bei dem Neubau der Schule gleichzeitig auch der Bau einer besonderen Turnhalle ins Auge gefasst und ausgeführt.

Die 22 m lange, 11 m breite und rund 8 m im lichten hohe Turnhalle ist mit einem Holzcementdach gedeckt, welches auf vier doppelten Hängewerken ruht, und wie das Hauptgebäude als Ziegelrohbau mit einigen farbigen Schichten untermäßiger Verwendung von Formsteinen ausgeführt worden. Auch die Innenwände sind mit Ziegeln von blafgelber Färbung verblendet, um jederzeit ein Reinigen derselben durch Ab-

waschen vornehmen zu können. Auf nahezu 2 m Höhe haben die Wände eine Holzbekleidung erhalten, welche nur in der Nähe der eisernen, mit Zuführung von frischer Luft versehenen Füllöfen unterbrochen ist. Die sichtbare Holzdecke einschließlich der Hängewerke, sowie die Wandbekleidungen und Thüren sind ebenso behandelt wie das Holzwerk im Hauptgebäude. Die eisernen Fenster enthalten je einen Luftflügel. Der Fußboden ruht auf kleinen Pfeilern, der darunter befindliche Hohlraum wird nach den Rauchrohren der Füllöfen entlüftet. Die Beleuchtung der Turnhalle geschieht mittels zweier Siemens-Regenerativ-Sonnenbrenner mit einer Lichtstärke von je 210 Normalkerzen, welche zugleich auch Lüftung bewirken. An die Turnhalle schließt sich ein kleiner Ankleideraum an.

Es mag hierbei nachträglich noch erwähnt werden, daß sämtliche Unterrichtsräume, sowie auch die Aula im Hauptgebäude eine, in den Grundrissen angedeutete, Gasbeleuchtung erhalten haben.

#### Das Abortgebäude.

Das Abortgebäude, welches mit dem Klassengebäude durch einen überdeckten Gang in Verbindung steht, ist ebenfalls außen und innen verblendet und mit Holzcement eingedeckt. Es enthält 23 Zellen, deren Sitze je nach den Altersklassen verschiedene Höhen, nämlich 34 bzw. 38, 42 und 47 cm haben. Der Fußboden ist mit Thonplatten belegt; für die Rohrleitung ist ein begehbare, mit einem einhöftigen Gewölbe überdeckter Gang vorgesehen. Die Abortthüren tragen die Bezeichnung derjenigen Klassen, von welchen die betreffenden Aborte benutzt werden sollen. Zur Lüftung des Raumes dienen außer den Oeffnungen in der Frontwand zwei im Dach angebrachte Sauggeschlote.

#### Kosten.

Die nach dem Anschläge auf 550 000 *M.* ermittelten Gesamtkosten betragen nach der Bauausführung 495 815,41 *M.*, sodafs eine Ersparnis von 54 184,59 *M.* gegen den Anschlag erzielt ist. Es stellen sich hiernach die Kosten für das Quadratmeter bebauter Grundfläche:

1. beim Hauptgebäude auf rund 284,5 *M.*,
  2. bei der Turnhalle „ „ 93,0 „
  3. beim Abortgebäude „ „ 96,3 „
- und für das Cubikmeter auf 15,3 bzw. 11,6 und 30,5 *M.*

Die gesamte Anlage ist innerhalb zweier Jahre vom April 1884 bis April 1886 ausgeführt worden. Die Bauausführung war von der zuständigen Behörde, der Königl. Ministerial-Bau-Commission, in die Hände des Unterzeichneten gelegt, welchem der mit der besonderen Leitung betraute Regierungs-Baumeister Brinkmann und der Regierungs-Bauführer Rödnig zur Seite standen.

Berlin, im März 1887.

F. Schulze.

## Wiederherstellung der Ostseite des Rathhauses in Breslau.

(Mit einer Zeichnung auf Blatt 27 im Atlas.)

In den Jahrgängen 1864 und 1868 der Zeitschrift für Bauwesen, sind von den Aufnahmen des Verfassers Zeichnungen von dem Rathhause in Breslau gebracht worden, welche gesammelt in einem Sonderabdrucke „das Rathhaus zu Breslau in seinen äußeren und inneren Ansichten und Einzelheiten“ mit einem Text von Dr. A. Schultz, jetzigem Professor in Prag,

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XXXVII.

erschienen sind. Auf diese Veröffentlichungen muß zurückgewiesen werden, wenn in dem folgenden von den theils schon ausgeführten, theils noch im Gange befindlichen Wiederherstellungen am Breslauer Rathhause gesprochen wird. Namentlich dürfte es nothwendig werden, die in dieser Schrift enthaltenen Zeichnungen der verschiedenen Aufsenseiten des

Gebäudes zur Hand zu nehmen. Damals, im Anfange der sechsziger Jahre, hatte das Rathhaus eine Wiederherstellung in einzelnen Theilen erfahren, die nicht gerade sachgemäß und vorsichtig zu nennen war. Die oben erwähnte Schrift schließt deshalb mit den Worten: „Das Rathhaus ist ein Bauwerk, auf das Breslau, ja ganz Schlesien stolz zu sein berechtigt ist; möge es, wie es die Vorfahren zu Nutz und Zier gemeiner Stadt gegründet haben, von den Nachkommen liebevoll erhalten werden, und möge ihm vor Allem eine zweite Herstellung, wie die oben besprochene, nicht mehr bevorstehen.“ So ist denn auch der Verfasser zaghaften Herzens an die schwere, ihm von den Behörden der Stadt übertragene Aufgabe gegangen, die Wiederherstellungen an dem ehrwürdigen Gebäude vorzunehmen, welche zu seiner weiteren Erhaltung doch endlich nothwendig wurden, um einem Verfall fast ähnlich sehende Zustände daran zu beseitigen. Schwer ist die Aufgabe, Wiederherstellungen an einem mittelalterlichen Gebäude von derartiger Bedeutung auszuführen, denn neue Zuthaten, die nicht ganz im Geiste des Alten erfunden sind, können leicht das Ganze verderben und selbst Ergänzungen, welche durchaus gelungen sind nach dem Muster der alten noch unbeschädigten Stücke des Baues, fallen aus der einheitlichen Erscheinung heraus, weil sie neben dem Alten in anderer, meist hellerer Farbe des neuen Materials auftreten. Hat man sich also vor Zuthaten in Acht zu nehmen, von denen man nicht bestimmt weiß, daß sie ehemals gleichartig schon vorhanden oder doch gerade so ursprünglich beabsichtigt waren, so muß man andererseits auch Sorge tragen, den Rost des Alterthums nicht zu verwischen, der sich über das Ganze derart ausgebreitet hat, daß selbst ursprünglich vorhandene Härten verwischt werden durch jenen, das Ganze gleichmäßig bedeckenden dunklen Ueberzug.

Was nun die Zuthaten bei den jetzt vorliegenden Erneuerungen anbelangt, so beschränken sich diese im wesentlichen auf den Ausbau jener rohen Giebel der Westseite, die im Mittelalter gar nicht ihre Vollendung gefunden hatten, und auf Ergänzungen anderer Theile, die durch die Unbilden der Zeit ihres architektonischen Schmuckes beraubt waren, wie der große mittlere Giebel der Ostseite. Bei letzterem fiel die nüchterne und rohe Dreiecksbegrenzung geradezu auf und stand in seltsamem Widerspruch mit den zinnengekrönten Abtreppungen der seitlichen Giebel.

Es kommt gerade diese Ostseite vornehmlich auf dem hier neu vorliegenden Schaubilde zur Geltung, und es erscheinen in ihr auch die bereits ausgeführten Erneuerungen. So ist dem Hauptgiebel darin jene Fialenkrönung mit Mafswerksriegelungen wieder hinzugefügt, für deren ehemaliges Vorhandensein sichere Spuren noch deutlich sprachen. Außer den Fußansätzen dieser Fialen, von denen acht auf jeder Giebelseite stehen, waren noch Bruchstücke jener Eisenanker vorhanden, die, unter den kleinen Mafswerksbögen angebracht, unentbehrlich sind. Auch von den kleinen Consolen unter den Eisenankern, auf welchen die Bögen aufsitzen, waren Ueberreste noch vorhanden. Schließlich fanden sich auch noch Stücke von den Fialen selbst im Schutte innerhalb des Dachbodens vor, unmittelbar hinter dem Giebel. Sie boten für die Form der Erneuerung den besten Anhalt. Erneuert sind ferner an dieser Ostseite das steinerne Mafswerk in den Fenstern des Hauptgeschosses, die Wasserspeier mit Umge-

bung zwischen den Giebeln und endlich die Zinnenkrönung des südlichen Seitengiebels, welche durchaus verwittert und heruntergefallen war.

Nach Aufstellung der Baugerüste aus Zimmerwerk, bei der jedes Einbinden, d. h. das Einstemmen von Rüstlöchern — also Schädigung der Wand — vermieden wurde, liefs sich überhaupt erst übersehen, wie viel im Laufe der Jahrhunderte an Mauerwerk und Steinwerk verwittert war. Dennoch ist von alten Baustücken niemals mehr entfernt und in genauen Nachbildungen erneuert worden, als es die allgemeine Sicherheit durchaus verlangte. Außerdem wurde neues Gestein mit einer Asphaltlösung, mitunter auch mit einer Zuthat von Graphit vorsichtig nachgefärbt, sodafs die Spuren der Wiederherstellungen im Gesamteindruck kaum mehr wahrzunehmen sind. Zugleich war nun auch Gelegenheit geboten, jene Wandmalereien an der Ostseite näher zu untersuchen, von denen sich nur noch ein Schimmer wahrnehmen liefs, deren aber schon Sthenus\*) um 1512 erwähnt. Dabei ist zu erinnern, daß etwa um 1481 das hier in Betracht kommende Mauerwerk vollendet war, und zwar im Ziegelrohbau mit Hinzunahme von Sandstein für einzelne Architekturtheile. Eine nachbarlich im Innern befindliche alte steinerne Thüreinfassung trägt von damals her eingemeißelt die Jahreszahl 1481. Außerdem findet sich zur weiteren Sicherstellung dieser Zeitangabe an Mauertheilen, die mit unserm Ostgiebel in unmittelbarer Verbindung stehen, das Wappen des Ungarkönigs Matthias Corvinus vor, und in den Malereien aufsen, links oben dicht über dem Uhrfelde, ist ein ähnliches Wappen angebracht, welches in dem vierfach getheilten Schild mit den Zeichen von Ungarn, Böhmen, Schlesien und der Lausitz mit dem vorhererwähnten des Matthias Corvinus übereinstimmt, aber auf dem in der Mitte eingefügten Herzschildchen statt des Raben des König Corvinus den weißen Adler Polens auf rothem Grunde zeigt. Es ist dies das Wappen des Nachfolgers vom Matthias, des König Wladislaus aus polnischem Stamme (1490—1516). Hiernach werden also im Anfange des 16. Jahrhunderts die Malereien den Wänden hinzugefügt sein, die wenigstens bis zum Fusse der Giebel ursprünglich im Ziegelrohbau frei von Putz verbleiben sollten. Daß nun auf dazu nicht geeignetem Untergrund, auf glasig hart gebrannten Ziegeln, ein Mörtelüberzug für die Malereien aufgebracht werden mußte, ist wohl die Ursache davon, daß von letzteren sehr viel untergegangen, d. h. mit dem dünnen schlecht haftenden Verputz herabgefallen ist. Immerhin ist davon aber noch genug verblieben, um die Anordnung der Malereien, wie folgt, erkennen zu lassen.

Zunächst zeigen sich die ganzen Mauerflächen unter den Giebeln netzförmig wie zu einer Quaderung abgetheilt. Eigentliche Quadern sind aber nur in jedem dritten Felde angedeutet; sie halten gewissermaßen die Ruhe der Mauerfläche fest. Diese Fläche soll aber wieder belebt und ihre Eintönigkeit unterbrochen werden. Das geschieht durch schaubildlich gemalte Vor- und Rücksprünge, durch heraustretende Balken mit gothisch gebildetem Kopf, andererseits durch Nischen, die sich in das Mauerwerk zurückziehen. Quadern, gemalte Balkenköpfe und Nischen vertheilt die Malerei wohlgeordnet in bestimmten Wiederholungen, aber auch wieder mit Wand-

\*) s. Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1864, S. 18.

lungen. Hier sind die Quadern mit facettirtem Kopf versehen, da wieder rundlich wulstig mit einem Ringe in der Mitte, vielleicht dem am Wolf. Hier sind die Nischen leer, dort ist allerhand Gethier darin, z. B. ein Fuchs, ein Eichhörnchen und anderes. Dohlen haben ihr Nest in einer Nische und umflattern dieselbe, und dergleichen mehr. Ebenso ist auch die Form der Balkenköpfe gruppenweise verändert.

In die derartig durch Malerei belebte Fläche schalten sich nun die wirklichen Fenster ein, wie sie die innere Einrichtung des Baues verlangte, sodafs dieselben nach aufsen hin oft recht unregelmäfsig und unsymmetrisch vertheilt erscheinen. Wahrscheinlich hat die reiche Malerei diese Unregelmäfsigkeit verdecken bzw. das Auge davon ablenken sollen. Die zu den steinernen gegliederten Einfassungen nun noch hinzugemalten Rahmen verfolgen den bezeichneten Zweck noch weiter. Bei zu niedrigen Fenstern ist dies gemalte Rahmenwerk höher geführt, anderswo der Rahmen verbreitert, wo das Fenster zu schmal ist. Schlanke Säulchen, die ein Giebelwerk in geschweiften Formen und mit seitlichen Fialen tragen, bilden durchweg diese Umrahmungen, die den in Steinwerk ausgeführten Einfassungen der Fenster an der Südseite des Rathhauses nicht unähnlich sind. Nur sind diese Scheingebilde der Malerei beweglicher als ihre Nachbarn aus Stein, die eben einfach denselben Formgedanken wiederholen, indem sie in dem Giebelfelde Theile des Breslauer Wappens bringen, im übrigen dazu immer in derselben Zusammenstellung aus Giebel, Fialen, Krabben und Kreuzblumen gebildet sind. Unsere gemalten Einfassungen wandeln und bereichern den Grundgedanken. Im Erdgeschoss führen die Giebelfelder Brustbilder von Männern, die in Schriftrollen lesen. Die oberen Fenster führen nur Mafswerk, aber durchwebt von freiem Blattwerk. Ueberhaupt waltet bei allen diesen Umrahmungen — ja bei der ganzen Wandmalerei — die Absicht vor, die Architektur in ihrem Grundgedanken noch einmal vorzuführen; dies geschieht in kräftig umrissener und mit Schatten versehener Zeichnung, innerhalb welcher sich die Malerei ausfüllend und spielend weiter und freier bewegt. Hier begleitet dieselbe mit ihren Blätterranken gleichlaufend die architektonischen Linien, dort läuft sie in Schlangenlinien hin und her, um zu verknüpfen; hier durchkreuzt sie die architektonischen Linien absichtlich und bildet mafswerkähnliche Formen innerhalb des Rahmens, dort überschreitet sie wieder den Rahmen zu selbständigem Ausklingen. Alle diese Gegenstände sind breit und flott, ja mitunter roh gemalt, müssen aber doch ehemals, wo die Farben noch klarer zu sehen waren, von grossem Reiz gewesen sein.

Für die Flächen wechselte ein tiefes Rostbraun mit helleren kühleren Steintönen. Mehr broncefarben war dann die phantastische Einfassung der Fenster, der darin Durchbrechungen vorstellende Grund blau, das Gethier war in natürlichen Farben gemalt.

Zu diesen ornamentalen Malereien kommt nun oben am mittleren Hauptgiebel in den Mafswerkfeldern unmittelbar bei dem grosen Uhr-Zifferblatte, soviel sich aus den kümmerlichen Resten noch ersehen liefs, sorgfältigere Figuren-Malerei. Ueber der Verdachung des Zifferblattes sind zunächst vier Felder abgetheilt. Diese tragen zur Mitte die Brustbil-

der von Johannes dem Täufer und von der heiligen Hedwig. Links daneben im Beginn der Reihe ist das eingangs beschriebene grosse Wappen von König Wladislaus und rechts zum Abschlusse als Breslauer Wappen das aus einer Krone sich erhebende Haupt des Evangelisten Johannes. Zu diesen Erscheinungen gesellt sich nun noch links unterhalb des Hauptgesimses in der unregelmäfsigen Nische am Spitzdach des Capellenerkers das Bild der heiligen Elisabeth, sodafs neben der Landesheiligen Hedwig, auch die Heiligen der beiden Hauptkirchen von Breslau vertreten sind.

Nun bleibt nur noch übrig, die weitere Ausmalung des grosen Mittelgiebels oberwärts zu beschreiben. Es ist der Giebel in hoch erhabener Arbeit durch ein merkwürdig verschlungenes Bogen- und Fialen-Werk auf gedrehten Säulchen verziert und in Felder getheilt. Dieser körperliche Schmuck erinnert an den Grundgedanken der zuvor vielfach erwähnten gemalten Fensterumrahmungen bzw. Krönungen. Ein Vielfaches dieser Krönungen ist hier zusammengeflochten. Dem entsprechend haben die Maler auch, ganz ähnlich dem freien Walten des untern Rankenschmuckes, wiederum hier oben ihr Stab- und Rankenwerk ebenso die wirkliche Architektur begleiten, durchkreuzen und überflügeln lassen, wie unten die gemalten Architekturformen. Wie dort unten zwischen den gekuppelten Fenstern des nördlichen Drittheils der Ostseite im gemalten Rankenwerk mitunter schon kleine geflügelte Knäblein erscheinen, bilden solche hier oben in gröfserem Mafsstabe die Hauptbilder. Diese nackten, geflügelten Knaben, einestheils mit Pfeil und Bogen, anderentheils mit Schild und Speer bewaffnet, scheinen gegeneinander da oben in den Lüften ein Waffenspiel zu treiben.

Für die Malereien des grosen Ostgiebels war schon ehemals ein etwas besserer Mörtelputz auf weniger hartes Ziegelmateriale aufgebracht worden. Hier war jedenfalls ein geputztes Flächenwerk innerhalb rahmender Architektur von vornherein geplant. Dennoch waren Malerei und Untergrund so zerstört, dafs sich ein Zusammenhang nur mit Mühe herausfinden liefs. Aber man konnte die Malerei in Abzeichnungen noch zusammentragen, einiges in den Hauptumrissen auch noch durchzeichnen und so Anhalt genug finden für die gänzliche Erneuerung dieser Malereien am grosen Giebel. Dieselbe geschah denn auch auf vorsichtig erneuertem Putz und zwar durch die Lehrer der königlichen Kunstschule in Breslau, Irmann und Professor Schobelt. Es wurde dabei unter Hinzuziehung eines in München geschulten Technikers das Verfahren der Keim'schen Mineral-Malerei angewendet.

Die anderen Malereien auf den Mauern unterhalb der Giebel, welche mit einem ganz dünnen Kalkputz in einer schlechten Frescoausführung den Rohbauflächen aufgezwungen waren, sind — soweit es sich ermöglichen liefs — in ihrem alten Zustande belassen. Nur dem sehr geübten Auge taucht jetzt, wo die Gerüste zu näherem Herantreten nicht mehr zur Verfügung stehen, davon wie bisher ein Schimmer auf aus der fast rauchschwarzen Gesamtläche. Die auf Blatt 27 mitgetheilte Zeichnung giebt davon noch etwas mehr an, als von dem ferner ab gewählten Standpunkte des Zeichners aus wirklich zu sehen ist. Dennoch hält sich die Zeichnung durchaus an dasjenige, was auf den Gerüsten in unmittelbarer Nähe noch vorzufinden war.

Die Bemalung der Südseite, an welcher die Wiederherstellungen mit denen an der Westseite demnächst gleichzeitig vorgenommen werden sollen, ist wieder ganz anders geartet als die der Ostseite. Näheres darüber mitzuthemen wird erst thunlich sein, wenn auch diese Gebäudetheile so

mit Rüstungen versehen sind, daß eine genaue Untersuchung und Aufnahme möglich wird.

Die Gesamtkosten der Wiederherstellung der Ostseite des Rathhauses haben mit Einschluß der Malerei 57 232  $\mathcal{M}$  betragen.  
Breslau, im Februar 1887. C. Lüdecke.

## Die Klosterkirche in Thalbürgel.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 28 bis 30 im Atlas.)

Abseits von der großen Heerstraße, auf der alljährlich Tausende von wanderfrohen Reisenden durch das liebliche Saalthal in Thüringens grüne Berge wallfahren, liegt zwei Meilen östlich von Jena ein Denkmal romanischer Baukunst, würdig, den besten Kunstdenkmälern Mitteldeutschlands an die Seite ge-

stellt zu werden: „die alte Klosterkirche von Thalbürgel“. Kunstgeschichtlich gerühmt und bekannt wegen der Schönheit der Verhältnisse und der vollendeten Durchbildung der Formen und Gliederungen, hat sie seltsamerweise bisher noch keine ihrer würdigen Aufnahme und Veröffentlichung gefunden.

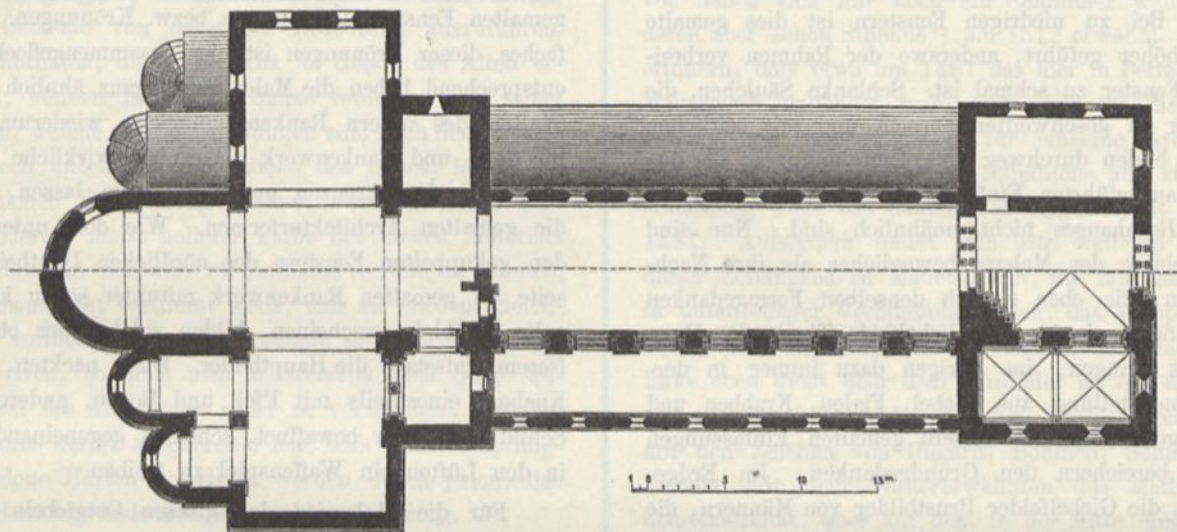


Abb. 1. Grundrifs der Kirche.

Die Klosterkirche von Thalbürgel, 1133 gegründet, ist eine dreischiffige kreuzförmige balkengedeckte Pfeilerbasilika mit fünfteiliger Choranlage und fünf halbkreisförmigen Apsiden; an die Ostseite des nach den Seiten kreuzförmig vortretenden Querschiffs legen sich zwei Thürme. Vor das siebenjochige Langhaus, von dem der zwischen den Thürmen liegende Theil durch einen Lettner als Vorchor abgetheilt ist, legt sich im Westen eine dreischiffige gewölbte Vorhalle. Der Bau hat eine Gesamtlänge von 72,52 m und eine Breite von 33,25 m, in den Kreuzflügeln gemessen. Die lichte Spannweite des Mittelschiffs beträgt 8,60 m, die Höhe desselben 15,25 m, während die Seitenschiffe 4,37 m lichte Breite zu 7,48 m Höhe haben.

Der im Osten gelegene in der Planbildung in Deutschland einzig dastehende Chor bestand ursprünglich aus einem flachgedeckten quadratischen Langchor mit halbrunder gewölbter Chornische und je zwei zu beiden Seiten liegenden, nahezu quadratischen, am Ende gleichfalls mit halbrunden Apsiden geschlossenen gewölbten Nebenchören. Die beiden nördlichen Nebenchöre waren durch einen Gurtbogen gegeneinander geöffnet, die südlichen anscheinend nicht. In gothischer Zeit ist an Stelle der ursprünglichen romanischen Chornische ein nach fünf Seiten des Achtecks gezeichneter Chor mit Strebepfeilern getreten, doch sind vom Sockel die Anfangsquader der Rundung der romanischen Apsiden noch heute an Ort und Stelle erkennbar. Der mittlere Langchor war durch hochgestellte Seitenfenster erleuchtet.

Gegenwärtig stehen von der ganzen Chorseite nur die Grundmauer bis zur Sockeloberkante und ein Theil der südlichen Wand des mittleren Langchors, welcher an der Außenseite noch das vortretende Abdeckgesims der Pultdächer der Nebenchöre bewahrt hat, wodurch für die Ergänzung der zerstörten Bautheile ein wichtiger Anhaltspunkt gegeben ist. Auch ist daselbst deutlich das Widerlager des Tonnengewölbes des südlichen Nebenchores zu erkennen und das Kämpfergesims des Gurtbogens in der östlichen Querschiffswand (Abbildung 2), sowie ein über den Arcaden der Nebenchöre unter den Oberfenstern an der Querschiffswand hinlaufendes Gurtgesims (Abbildung 3).

Das 9,30 m breite und 31,68 m lange Querschiff war mit den früher auf der Südseite gelegenen Klostergebäuden und dem Kreuzgang durch je eine rundbogige Thür verbunden, während die jetzt auf der Dorfseite hinein-führende Thür erst in gothischer Zeit durchgebrochen ist. Der mittlere Theil des Querschiffs, die Vierung, war durch vier starke, aus vorzüglich geschliffenen Quadern gewölbte Bogen begrenzt, welche auf theils schon unten vorgelegten, theils erst in halber Höhe auf kräftigen Consolen ausgekragten Pfeilervorlagen ruhen. Der Sockel im Innern des Querschiffs ist die einfache flach gezeichnete attische Basis; nur am Südthurm besteht er in einer steilen Schräge. Der Kämpfer der Vierungspfeiler hat die Form



Abb. 2.  
(1/40)



Abb. 3.

der umgekehrten attischen Basis. Nord- und Süd- wand des Querschiffs sind nur etwa 1,5 bis 2,5 m hoch über dem Erd- boden erhalten, dagegen sind zwei Vierungsbögen noch heute unversehr. Die Westwand zeigt neben den Thürmen einige Stücke der einfach abgeschrägten Gewände und Sohlbänke der hochgestellten Fenster in gleicher Lage mit den Oberfenstern des Langhauses.

An die Westseite des Querschiffs schlossen sich zwei nahezu quadratische Thürme und zwischen ihnen der nach dem Schiffe zu durch einen Lettner abgeschlossene Vorchor an. Die Thürme waren im Erdgeschofs nach dem Querschiff und Vorchor durch je einen Rundbogen geöffnet, doch sind die beiden Arcaden des Südthurmes schon in romanischer Zeit zuge- mauert, wobei indes in jeder eine kleine rundbogige Thür be- lassen wurde. Nach dem anstossenden Seitenschiff hat der Süd- thurm keine Verbindung, dagegen steht der Nordthurm mit dem Seitenschiff durch eine Thür mit schön gegliederter Umrahmung in Verbindung. Die aus dem Nordthurm nach dem Vorchor führende Bogenöffnung ist jetzt vermauert, die nach dem Quer- schiff führende noch vollständig in alter Weise erhalten. Die- selbe ist durch eine sehr kräftige Mittelsäule nach der Art der von Echternach in zwei Oeffnungen getheilt. Die Basis dieser Säule zeigt derbe Eckknollen einfachster Art, ein Beweis, daß sie um das Jahr 1150 entstanden ist. Das Erdgeschofs des Nordthurms wurde in spätgothischer Zeit mit einem Kreuz- gewölbe mit mager gezeichneten Rippen überwölbt, von welchem jedoch jetzt nur noch die Rippenanfänger erhalten sind. Ein gleichzeitig eingebrochenes Fenster mit Fischblasenmaßwerk ist gleichfalls beinahe vollständig zerstört. Das aus schlichten ge- schliffenen Quadern aufgeführte Thurmmauerwerk ist von kleinen Lichtschlitzen durchbrochen. Der Nordthurm ist nur bis zur Hauptgesimshöhe der Kirche erhalten und ohne Dach; der fast in alter Höhe erhaltene Südthurm hat auf der Nordseite in Höhe des Kirchendachbodens eine Thüröffnung und in seinem obersten Geschofs sechs durch Säulchen getheilte, jetzt vermauerte Klang-



Abb. 4. (1/40)

arcaden. Die attische Basis dieser Säulchen zeigt eine etwas spätere Form der Eckknollen, als die der Säule im Erdgeschofs des Nordthurms. Das Hauptgesims des jetzt mit einer welschen Haube versehenen Thurmes ist nicht erhalten. Der Thurms- sockel hat die in Abbildung 4 wiedergegebene Ge- stalt, deren untere Schräge genau dem Sockel des Querschiffs gleicht, während der obere Wulst dem romanischen Chorsockel entspricht.

Der am besten erhaltene Theil der Anlage, das Lang- haus, besteht aus drei Schiffen, das Mittelschiff ist durch sieben gegliederte Bogenöffnungen nach den Seitenschiffen geöffnet; die Pfeiler (Abbildungen 5 bis 12) sind durch zwei frei vorgesetzte und vier Dreiviertelsäulen an den Ecken reich gegliedert. Käm-

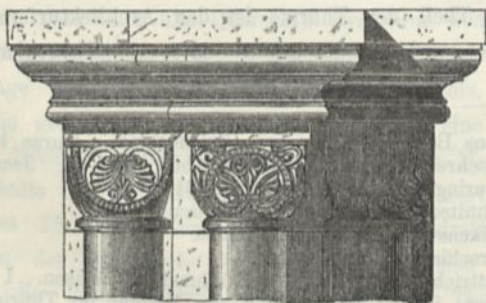


Abb. 5. (1/20 nat. Gr.)

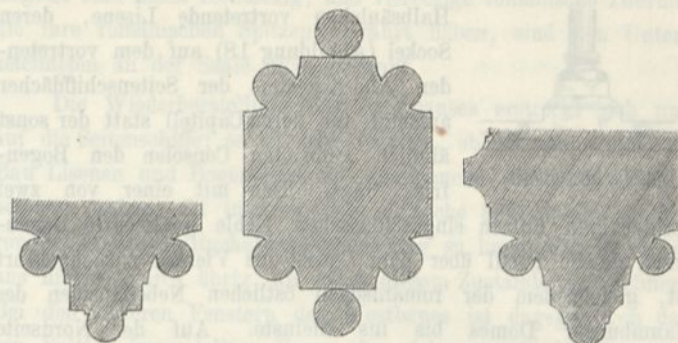


Abb. 13.

Abb. 6.

Abb. 14.

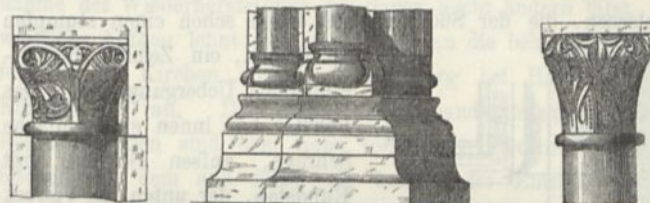


Abb. 11. (1/20)

Abb. 7. (1/40)

Abb. 12. (1/20)

pfer und Sockel sind von vorzüglicher Wirkung, besonders der letztere. Die Capitelle sind meist glatte oder mit einfachen Flach- mustern verzierte Würfelcapitelle, jedoch sind auch schon einige frei entwickelte Kelchcapitelle, welche an die der Krypta des Naumburger Domes erinnern, darunter. Die Gliederung der Bögen ist auf der Süd- und Nordseite (Abbildungen 13 und 14) ver-



Abb. 8.

Abb. 9. (1/20)

Abb. 10.

schieden; über den Bögen zeigt sich die bei Bauten der Hir- sauer Schule übliche (in Paulinzelle, auf dem Petersberge in Erfurt, in Hamersleben und in St. Godehard in Hildesheim vor- handene) Umrahmung. Die aus einer einfachen Kehle bestehende Umrahmung der Nordseite ist an dem waagerechten oberen Theil mit sieben verschiedenen Rankenmustern (Beispiele Abb. 15 und 16) von lebendiger Zeichnung und Wirkung geziert. Die



Abb. 15.

(1/10)

Abb. 16.

Umrahmung der Südseite (Abbildung 17) ist ein- fach und schmucklos, doch wirksam gegliedert. Den sieben unteren Bogenöffnungen entsprechen seltsamerweise nicht die oberen Fenster des Mittelschiffs und die acht Fenster der Seitenschiffe. Die übr- gens nicht sehr störende Ungleichheit der Achsen dürfte mit Rücksicht auf die Erzielung guter Verhältnisse im Aeufsern gewählt sein. Die Gliederung der Aufsenseite des Oberschiffs erfolgt durch je eine, mitten zwischen zwei Fenstern als



Abb. 17.

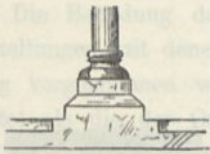


Abb. 18. (1/40)

Halbsäulchen vortretende Lisene, deren Sockel (Abbildung 18) auf dem vortretenden Abdeckgesims der Seitenschiffdächer aufsetzt und deren Capitell statt der sonst ähnlich geformten Consolen den Bogenfries trägt. Der mit einer von zwei

rechteckigen Falzen eingeschlossenen Kehle gegliederte Bogenfries, dessen Profil über dem Consol ins Viereck zurückgeführt ist, gleicht dem der romanischen östlichen Nebenapsiden des Naumburger Domes bis ins kleinste. Auf der Nordseite kommen fünf Bogen auf jede Achse, an der Südseite dagegen deren sechs. Die Fenster der Nordseite sind rundbogig geschlossen, die der Südseite aber haben schon einen stumpfen

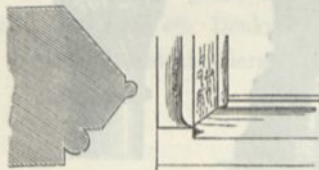


Abb. 19. (1/40) Abb. 20.

Spitzbogen, ein Zeichen des beginnenden Uebergangsstils. Das Fenster hat innen eine einfache Schräge, außen Schräge mit Rundstab, der unten ins Viereck übergeht. (Abbildungen 19 u. 20.)

Erhalten sind von dem Lang-

hause nur das Mittelschiff und die Grundmauern der Seitenschiffe. Das nördliche Seitenschiff ist etwa vor 20 Jahren wiederhergestellt, jedoch dürften die dabei gewählten Bogenfries- und Lisenenformen den ursprünglichen wenig entsprechen. Die Abmessungen stimmen dagegen genau mit der alten Anlage überein, da die Balkenlöcher noch in der Mittelschiffwand erhalten und der Anschluss der Außenwand und des Daches an den Thürmen deutlich erkennbar sind.

Die durch ein sehr reiches Portal mit dem Langhause in Verbindung stehende dreischiffige Vorhalle ist im Untergeschoß als Taufhaus benutzt worden — es steht noch heute darin, allerdings nicht auf dem alten Platze, der obere Theil eines großen romanischen kelchförmigen Taufsteins —; das obere Geschoß diente jedenfalls als Nonnenempore und war ähnlich wie in Paulinzelle durch eine Bogenstellung gegen das Langhaus geöffnet, deren Brustgesims noch heute erhalten ist. Das Mittelschiff des Erdgeschosses war mit einem großen quadratischen Kreuzgewölbe überdeckt, die schmalere Seitenschiffe mit je zwei ebensolchen Gewölben, welche durch kräftige auf vorgestellten Säulen ruhende rechteckige Gurtbögen getrennt und von rechteckig gegliederten Schildbögen umrahmt wurden. Das Mittelschiff ist mit den Seitenschiffen durch drei Bogenöffnungen verbunden, deren Gewände durch Ecksäulchen und in Nischen stehende Dreiviertelsäulen wirksam gegliedert sind. Die zwei dem vorderen Gewölbe der Seitenschiffe entsprechenden Bögen ruhen auf einer kräftigen, in den Abmessungen der im unteren Thurmgewölbe befindlichen sehr ähnlichen romanischen verjüngten Säule. Die Basis hat die spätere Form der Eckknollen. Auch der im Grundriß quadratische, oben mit einer großen Kehle abschließende Kämpferstein der Säule hat Eckknollen. Die östliche für den Altar bestimmte Hälfte des östlichen Jochs der Seitenschiffe ist um zwei Stufen erhöht. Von den alten Theilen der Vorhalle waren bei der vor 20 Jahren vorgenommenen Wiederherstellung nur noch der Sockel der Außenwände, die Mittelwände bis Kämpferhöhe des Portals und das Portal selbst erhalten. Damals sind die nördliche und westliche Umfassungsmauer bis zur Kämpferhöhe wieder aufgemauert und in jeder Achse der Kreuzgewölbe mit einer gekuppelten Bogenstellung nach Art der von Echternach versehen. Theile dieser

Bogenstellung sind nach Mittheilungen der Werkleute beim Aufräumen des früher hier gelagerten Schuttes gefunden, doch ist keinesfalls erwiesen, daß diese Arcaden in dem ursprünglichen Bau an dieser Stelle sich befunden haben, vielmehr dürften sie ein Stockwerk höher angebracht gewesen sein, während unten kleinere schlichte Fenster durchaus wahrscheinlich sind.

Das aus der Vorhalle in die Kirche führende Hauptportal ist von besonders schöner Wirkung. Die seitliche Leibung ist durch je vier in rechtwinkligen Absätzen des Gewändes stehende Säulen mit Würfelcapitellen reich gegliedert. Die verjüngten Schäfte der Säulen sind aus einem Stück, die Basis ist die attische der Säulen im Langhause, auch das Kämpfergesims ist demjenigen im Langhause gleich. Die jetzigen Säulen sind bei der vor 20 Jahren durch den um den Bau hochverdienten verstorbenen Bauinspector Spittel in Jena begonnenen Wiederherstellung der Kirche neu aufgestellt, während zwei der ursprünglich hier vorhandenen romanischen Säulen noch jetzt im Schloßpark zu Weimar stehen sollen. Die Gliederung des Portalbogens besteht in kräftigen Wulsten, die wirksam mit Kehlen und rechteckigen Absätzen abwechseln. Die Gliederungen des Portals und der Bögen der Vorhalle sind übrigens in der Anordnung und dem allgemeinen Umriss genau denen der Vorhalle in Paulinzelle ähnlich, jedoch sind in Thalbürgel die einzelnen Glieder kräftiger hervorgehoben, so daß die Gesamtwirkung ganz entschieden eine bessere ist. Das aus einer Platte bestehende Bogenfeld zeigt auf einem von flachem Rankenwerk umgebenen wenig vertieften Grund ein griechisches Kreuz und enthält am Rande die Inschrift: Ad portam coeli prior est haec porta fidei, haec est ablutis baptisate porta salutis. 1199.

Für die Baugeschichte des Klosters ergibt sich aus den vorhandenen Resten und den überlieferten geschichtlichen Angaben und Urkunden, die den Herausgebern zur Verfügung standen\*), folgendes: Das Kloster ist 1133 von Bertha von Glixberg, Gemahlin des Markgrafen Heinrich von der Lausitz zu Ehren der Jungfrau Maria und des heiligen Georg und zum Gedächtniß ihrer verstorbenen Eltern als Frauenkloster für sieben adlige Jungfrauen gestiftet, bald darauf auch mit Benedictinern besetzt. Der Bau war 1142 soweit gediehen, daß der Chorbau, wahrscheinlich auch das Querschiff und der untere Theil der Thürme (aedes, quae orientem versus extruebatur) fertig waren. Als derselbe 1150 vom Bischof Wichmann von Naumburg geweiht wurde, ordnete dieser die Aufstellung von sieben Altären an (jedenfalls fünf im Chor und zwei im Querschiff). Daß diese Theile zu gleicher Zeit und zuerst gebaut sind, beweist deutlich die im Vergleich mit den Formen des Langhauses noch schwerfällige Formgebung. Daß der untere Theil der Thürme dieser Zeit angehört, geht deutlich aus der Basisbildung der Säule im Nordthurm hervor; auch sind die Mauern des Thurmes und Querschiffs im Verband gemauert. Der obere Theil der Thürme ist den Architekturformen nach etwas später und die Nachricht, daß Abt Thegenhard 1174

\*) 1. Hans Basilius, Edler von Gleichenstein. Kurze historische Beschreibung der ehemaligen Abtei Bürgelin. Jena 1729.  
2. Thuringia sacra. Francforti 1731.  
3. Schultes, directorium diplomaticum.  
4. Falkenstein, Thuringia chronica.  
5. Hirsching, Klosterlexikon.  
6. Puttrich, Denkmäler der Baukunst in Sachsen. I 1847.  
7. Hess, in den Zeitschriften des Vereins für Thüringen, Geschichte und Alterthumskunde. Bd. 3. S. 237.



die Thürme gebaut habe, ist daher wohl dahin zu verstehen, daß er den Thurmbau 1174 vollendet hat.

Mit dem Bau der Klostergebäude war schon 1152 begonnen worden. Zu gleicher Zeit mit dem Obertheil der Thürme oder bald darauf müssen dann die westlichen Theile in Angriff genommen sein, deren äußerst geschickte Formgebung allein schon auf eine weitere Entwicklung der Baukunst hinweist. Zwar haben die Seitenschiffmauern ganz unzweifelhaft mit dem Thurmmauerwerk Verband gehabt, doch scheint es, als ob man bei Aufmauerung der Thürme eine Verzahnung für den Anschluß des Langhauses gelassen hat. In der Ecke zwischen dem Nordthurm und dem Mittelschiff des Langhauses treten nämlich in Höhe der Oberfenster die Bossen aus dem sonst überall glatten und sauber gefügten Mauerwerk heraus. Daraus geht hervor, daß man bei Aufmauerung des Thurmes für stärkere Langhausmauern Verzahnung gelassen hatte, während dieselben später schwächer, als ursprünglich angenommen war, ausgeführt worden sind. Andererseits sind die Mauern des Langhauses, des Portals und der Vorhalle in regelrechtem Verband gemauert, ein Zeichen, daß diese auch in der Formgebung übereinstimmenden Bautheile gleichzeitig in Angriff genommen sind. Die Formen der Obermauern des Mittelschiffs zum Theil mit denen der erst gegen Ende des 13. Jahrhunderts entstandenen Theile des Naumburger Domes übereinstimmend, weisen schon stark auf die Zeit des Uebergangstils hin, und man ist daher berechtigt, anzunehmen, daß sie um das Jahr 1200 entstanden sind, wie dies auch die im Bogenfelde des Hauptportals stehende Jahreszahl 1199 bestätigt. Daß das Hauptportal, wie Hess behauptet, nachträglich eingebaut worden, ist nicht möglich, da die Sockel- und Kämpferglieder desselben in den Ecken mit Flügelsteinen in die Mauern der Vorhalle und des Langhauses eingreifen. 1215 wird urkundlich vom Abt Albertus das Refectorium gegründet, woraus man auch auf die Fertigstellung der Kirche schließen kann.

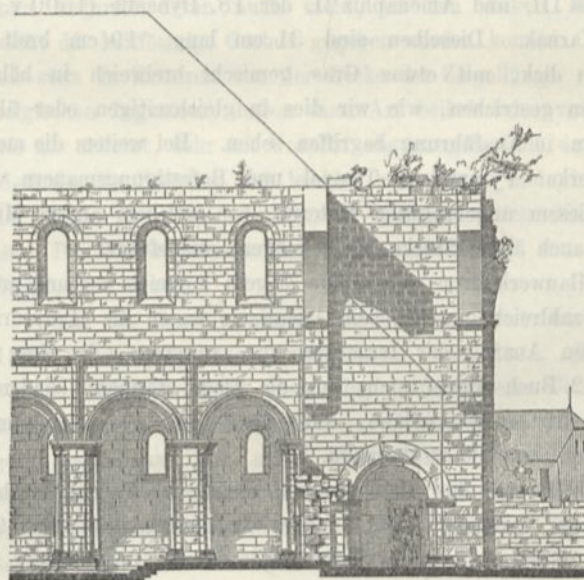
1449 ist urkundlich der gothische Chor angelegt und das untere Geschloß des Nordthurms in eine Capelle der heiligen Anna verwandelt, d. h. mit gothischem Kreuzgewölbe und mit Fischblasenfenster versehen. Vielleicht ist auch damals die gothische Thür in der Nordseite des Querschiffs durchgebrochen. 1524 wurde das Kloster durch die aufständischen Bauern zerstört, 1530 aufgehoben. Um 1585 scheint dann eine nothdürftige Wiederherstellung der Trümmer stattgefunden zu haben, bei welcher die Bogenöffnungen des Langhauses vermauert und im Mittelschiff zwei Zwischendecken eingezogen wurden, sodafs der jetzige Kirchenraum mit der Umrahmung über den Bögen oben abschließt. Auch wurde damals der frühere Vorchor in eine Sacristei verwandelt und die welsche Haube des Südthurms aufgesetzt. Die Zahl 1585 trägt ein in der vermauerten Bogenöffnung der Südseite eingemauerter Grabstein.

Zu dem von uns unternommenen Wiederherstellungsversuch sei bemerkt, daß Chor und Querschiff zwar nur wenige, doch hinreichende Anhaltspunkte boten, aus denen sich die ursprüngliche Anlage mit Gewifsheit wieder herstellen liefs. Ob die Thürme die gezeichnete Rhombenform oder nur eine schlichte vierseitige Pyramidenspitze hatten, muß bei dem Mangel jeglichen Anhalts dahingestellt bleiben. Jedenfalls zeigt der dem Anfang des 13. Jahrhunderts entstammende quadratische Vierungsturm der Stadtkirche in dem nahegelegenen Freiburg a/Unstrut die Rhombenform. Die romanischen Thürme der

Gegend sind meist rechteckig, und viereckige romanische Thürme, die ihre romanischen Spitzen bewahrt haben, sind den Unterzeichneten an der Saale nicht bekannt.

Die Wiederherstellung des Langhauses erstreckt sich nur auf die Seitenschiffe; es ist sehr fraglich, ob am ursprünglichen Bau Lisenen und Bogenfriese die gezeichneten einfachen Formen besessen haben; da indessen das nördliche Seitenschiff bei der vor 20 Jahren stattgehabten Erneuerung so hergestellt ist, blieb uns nichts andres übrig, als es in diesem Zustande zu zeichnen. Bei den unteren Fenstern des Westbaues ist dagegen von der von Spittel hergestellten Form abgewichen, weil dieselbe sich bei einer hoffentlich in nicht zu ferner Zeit eintretenden Aufnahme der Wiederherstellung des Baues leicht ändern läfst. Der westliche Aufbau lehnt sich im übrigen an die bekannten Thurmbauformen der Kirchen auf dem Petersberg bei Halle und von Königsutter an. Die sechs nebeneinanderstehenden kleinen Bogenöffnungen sind dem nahe verwandten Paulinzelle nachgebildet, von dem aus sicher ein bedeutender Einfluß auf den Bau in Thalbürgel ausgeübt ist. Die Verwandtschaft der Gliederungen ist in einzelnen Fällen so groß, daß man auf ein und denselben Baumeister schließen möchte.

An Kunstaltherthümern finden sich in der Kirche aufser dem oben erwähnten Taufstein ein kleines in derben romanischen Formen ausgeführtes Weihwasserbecken aus rothem Sandstein, das jetzt als Taufstein dient, ein einfacher halbverfallener gothischer Chorstuhl und zwei spätgothische Grabplatten.



1 0 5 10 15m

Theil der Nordwand des Mittelschiffes.

Von den ehemaligen Klostergebäuden ist aufser einigen Kelleranlagen und einem schmucklosen, jetzt zu Viehställen umgebauten gothischen Wirtschaftsgebäude mit gerade geschlossenen kleinen Fenstern nur noch die Westmauer des Kreuzganges erhalten; letztere, gleichfalls gothisch, ist in roher Technik aufgeführt, die nicht entfernt an die schön gearbeiteten Quaderwände der Kirche erinnert, und hat noch das Abdeckgesims des Kreuzgangdaches und einige mit rohem Steingewände umrahmte Zellenfenster bewahrt. Auch findet sich am Südende dieser Mauer noch ein kleines Stück romanischen Mauerwerks mit einer einfachen rundbogigen Thür. Deutlich erkennbar sind an ihm die spitzbogigen Schildlinien der Kreuzgewölbe des Kreuzganges;

dieselben sind auch quer über die breite Umrahmung der romanischen Thür, welche aus dem Querschiff in den Kreuzgang führt, eingestemmt, ein Beweis dafür, daß das Gewölbe des Kreuzgangs erst in gothischer Zeit entstanden ist. Von dem romanischen Kreuzgang, der jedenfalls mit Balkendecke versehen war, ist keine Spur vorhanden. Erhalten dagegen und noch heute in Betrieb sind die ausgedehnten, stufenförmig angelegten Fischteiche des Klosters, die sich malerisch in das Gleifsothal

hinabziehen. Sie sind zum Theil tief in den ziemlich grobkörnigen, theils grauen, theils rothen Buntsandstein eingebrochen und lieferten bei ihrer Anlage den Werkstein zu dem stattlichen Kirchen- und Klosterbau, welcher, durch blinde Menschenwuth zerstört, noch in seinen mehr als drei Jahrhunderte hindurch Wind und Wetter preisgegebenen Trümmern beredtes Zeugniß ablegt von seiner einstigen Herrlichkeit.

G. Lübke und P. Engelmann.

## Die Mauerverbände an alten Bauwerken des Rheinlandes.

(Fortsetzung.)

### 12. Ziegelbau.

#### a) Ungebrannte Ziegel.

Es ist hier nicht die übrigens sehr dankbare Aufgabe, eine Geschichte des Ziegelbaues zu schreiben; wir wollen nur einige bekannte und einige erst von uns gesammelte Thatsachen an einander reihen, welche die Sache zwar nicht abschließen, aber zum Abschluß nothwendig verwandt werden müssen.

Wie alle Geschichten wird auch diese mit Aegypten und der heiligen Schrift anheben. Das Alterthum-Museum in Wiesbaden dankt der Güte des Fräulein Anna Wehrmann und des Chef-Architekten des Cultusministeriums Franz Pascha in Cairo drei ungebrannte Ziegel mit den Königs-Kartuschen von Tutmes III. und Amenaphis II. der 18. Dynastie (1500 v. Chr.) aus Karnak. Dieselben sind 31 cm lang, 19 cm breit und 12 cm dick, mit etwas Gras gemischt breiweich in hölzerne Formen gestrichen, wie wir dies in gleichzeitigen oder älteren Bildern in Ausführung begriffen sehen. Bei weitem die meisten Bauwerke: Pyramiden, Tempel und Befestigungsmauern, sind aus diesem ungebrannten Material, von welchem andere Museen wohl auch ältere Stücke haben mögen, ausgeführt.

Bauwerke von gebrannten Ziegeln kommen vor und müssen einst zahlreich gewesen sein, denn sie waren die Hauptursache für den Auszug der Israeliten aus Aegypten, da diese nach dem 2. Buch Moses nicht nur die Ziegel formen, sondern als neue drückende Auflage, auch Stroh und Stoppeln sammeln mußten, um sie zu brennen.

Während die ungebrannten Steine in Karnak noch mit Schlamm vermauert sind, finden wir dieselben in der 19. Dynastie bereits mit einem kalkhaltigen Mörtel verbunden.

Auch Rom benutzte nach dem Vorgange Griechenlands ungebrannte Ziegel; auf sie bezieht sich alles, was Vitruv II, 3, II, 8 · 9 · 10 sagt; erst II, 8 · 18 erwähnt er der gebrannten Ziegel da, wo bei einer etwaigen Lücke im Dach die ungebrannten aufweichen würden und wo man daher die aus Luftziegeln gebauten Mauern mit einer 0,47 m hohen Schicht von gebrannten Steinen decken müsse.

Es versteht sich von selbst, daß die Römer auch diesseits der Alpen mit ungebrannten Ziegeln gebaut haben, welche, nachdem die schützenden Dächer zerstört waren, unserm Klima nicht widerstehen konnten. Sie geben den größten Theil des Materials ab zu der Bodenerhöhung, die wir um römische Ruinen finden, und füllen die gemauerten Balkenkeller, über denen der hölzerne Aufbau mit seinen Ziegelfüllungen eingestürzt ist.

#### b) Gebrannte Ziegel.

Der älteste in Rom erhaltene Bau aus gebrannten Ziegeln ist das 27 v. Chr. erbaute Pantheon; ihm folgte 14 n. Chr. das Prätorianer-Lager. Seine schönen Ziegel sind 31 cm lang, 15½ cm breit und 4 cm dick und liegen mit 23 mm dicken Mörtelfugen auf einander; überall, wo es nicht, wie bei den Zinnen, anders geboten war, sind sie als Läufer und mit geringer Rücksicht auf die Stofsfugen vermauert. Höher oben in dem Aurelianischen Aufbau (270 n. Chr.) sind die Ziegel kleiner und nur 2½ cm dick; sie sind untermischt mit Handquadern aus Travertin, an welche sich die Ziegel häufig fischgrätenförmig anlehnen.

In Deutschland haben die Römer auf der rechten Rheinseite überhaupt keine Ziegelmauern erbaut; nur zu ihren Heizanlagen, zur Trockenlegung der Fußböden und der Wände, zur Deckenbekleidung und zur Dachbedeckung haben sie Ziegel verwandt und von den Mannschaften der Legionen und der Hilfscohorten in vollendeter Güte und Schönheit anfertigen lassen. Auf der linken Rheinseite, in Trier, aber ist die Constantinische Basilika ein reiner Ziegelbau, welcher noch etwa 30 m aufragt und, wenn er auch ursprünglich allerdings dick verputzt war, sich jetzt doch schön und regelrecht, als wäre er stets ein Rohbau gewesen, darstellt. Die Ziegel sind 35 bis 40 cm lang, 25 cm breit und 3½ bis 4 cm dick, ebenso stark (3 bis 4 cm) sind die Mörtelfugen. Die Ziegel sind nicht von Soldaten, sondern von verschiedenen Fabrikanten, die ihre Namen darauf gedrückt haben, angefertigt. Bei dem Bau wurde wohl auf die waagerechte Lage mit gleichhohen Lagerfugen, nicht aber auf die regelmäßige Abwechslung der Stofsfugen in den auf einander folgenden Schichten Rücksicht genommen. Ein Verhältniß der Länge zur Breite der Ziegel, sodaß deren Länge die doppelte Breite ausmacht, und welches seit dem Mittelalter bis auf den heutigen Tag als feste Regel gilt, wurde von den Römern und auch in der Karolinger Zeit durchaus nicht eingehalten. Daher wurde auch auf den Mauerverband, der nur mit so gestalteten Steinen möglich, und der das Evangelium des richtigen norddeutschen Mauerpoliers ist, kein Werth gelegt.

Von dem aus Ziegeln und anderen Steinen gemischten Verband geben wir in Abb. 34 (s. Sp. 233) ein Beispiel aus den früher als Bäder bezeichneten Palastruinen in Trier. Die Ziegel sind alle quadratisch, entweder 42 oder 34 oder 17 cm groß und 2 bis 3 cm dick, ebenso stark sind auch die Fugen, welche der kiesige, nur mit wenigen Ziegelkrümmeln gemischte Mörtel ausfüllt. Auf drei Ziegelschichten, welche

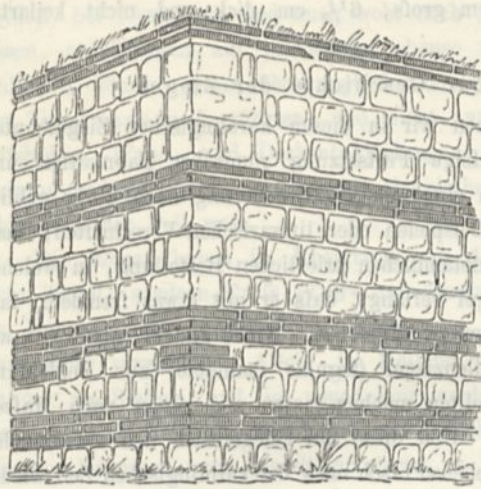


Abb. 34.

als Binder dienen, folgen zwei oder drei Schichten von Handquadern, welche 16 zu 16 oder 18 zu 13 cm stark sind. Es sind rauh mit dem Hammer bearbeitete Kalksteine.

Ueberhaupt hat man auch durch das ganze Mittelalter bis in

die neueste Zeit die Ziegel zu waagrecht ausgleichenden Binderlagern zwischen mehr oder minder hohen Schichten von wenig lagerhaften Flufskieseln, die man im Fischgrätenverband einbaute, benutzt, so in den alten Stadtmauern von Verona und Florenz und an neueren Mauern in der Umgegend von Linz an der

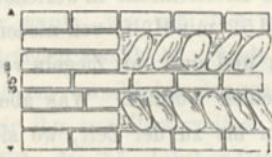


Abb. 35.

Donau und von Paris. (Abb. 35.)

Im südlichen Frankreich ist es nachweisbar, wie der Ziegelbau von der Römerzeit bis zu der der Karolinger fortbestanden,<sup>1)</sup> am Rhein aber bleibt die vierhundertjährige Lücke unausgefüllt trotz der Arcaden bei St. Caecilien in Cöln, die dem 8. Jahrhundert zugeschrieben werden, von denen wir aber nicht einmal wissen, ob sie mit neuem oder mit altem Ziegelmaterial ausgeführt sind. Dasselbe zeigt noch die römische, nur 2 1/2 cm dicke Form, während wir im 9. Jahrhundert schon die dickere antreffen.<sup>2)</sup> Im J. 827 erbaute nämlich Einhard die noch ziemlich gut erhaltene Basilika in Steinbach bei Michelstadt im Odenwald.<sup>3)</sup> Die Ziegel, aus denen die Pfeiler erbaut sind, haben schon 3,5 bis 5 cm Dicke bei einer Länge und Breite von entweder 33 zu 27 oder von 27 zu 15 cm, mit Fugen von 1 1/2 bis 2 1/2 cm. Die kleineren Ziegel scheinen nicht besonders geformt, sondern mittels Durchschneiden der großen vor dem Brand entstanden zu sein. Dem kiesigen Mörtel waren Ziegelkörner zugesetzt. — Unmittelbar darauf, nämlich schon 830, baute Einhard die ebenfalls in ihren Haupttheilen noch gut erhaltene Basilika der Abtei Seligenstadt<sup>4)</sup> und gab den dortigen für die Pfeiler verwandten Ziegeln eine Dicke von 5 cm bei einer Größe von

1) Dort am Fusse der Ost-Pyrenäen in Perpignan sind die Mauern und Strebpfeiler der gothischen Kathedrale aus fischgrätig vermauerten Rollkieseln mit Zwischenlagen und Eckbekleidungen von Ziegeln erbaut, deren Abmessungen sich denen der größten römischen nähern. Die Mörtelschichten zwischen den Ziegeln sind sehr dick, die Rollsteine schwimmen in einem Mörtelbett; das man deswegen und zwischen solchen Widerlagern Gewölbe von fast 30 m Weite spannen konnte, beruht auf der Fortdauer römischer Handwerks-sicherheit und in dem Umstande, daß der Mörtel mit der Schaufel geschlagen und in ganz steifem Zustande in dicken Schichten aufgetragen ward. (Vgl. Dr. Friedrich Schneider im Correspondenzblatt d. G. V. 1875 N. 2.) Auf den steifen Mörtel haben wir auch oben bei der Mauertechnik an der Heidenmauer in Wiesbaden aufmerksam gemacht.

2) v. Quast in Bonn Jahrb. X, 195.

3) Fr. Schneider, Nass. Annl. XIII, Schäfer in Zeitschr. f. bild. Kunst IX.

4) Fr. Schneider, Nass. Annl. XII.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XXXVII.

40 zu 25 cm, und den Mörtelfugen eine Dicke von 2 1/2 bis 3 1/2 cm. Der Mörtel war feinsandig ohne Zusatz von Ziegelmehl. — Wir finden dann später bei der zu Ende des 10. Jahrhunderts erbauten Abteikirche von St. Pantaleon in Cöln an Fenster- und Friesbögen die dicke Form der Ziegel beibehalten und können annehmen, daß sie am Rhein und überhaupt in West- und Norddeutschland nicht mehr mit der dünnen ver-tauscht worden ist.

### c) Ziegelwölbung.

Wir haben bisher nur die Mauerverbände an flach aufsteigenden Mauern vorgeführt, es sind jedoch auch noch einige Worte zu sagen über den Mauerverband, welcher bei Wölbungen und zumal an deren Stirnseite zur Anwendung kam.

Die Kunst zu wölben brachten die Römer schon als Meister aus Italien mit, es waren da keine Versuche mehr zu machen, wenn wir sie auch hier und da schmale Oeffnungen durch überkragende Ziegel überdecken sehen.

Bei Quaderbauten wurden die keilförmigen Wölbsteine an ihren Oberhäuptern so abgetrept, daß sie sich in die Lager- und Stofsfugen der laufenden Quaderschichten regelrecht einordneten, dann aber oben waagrecht abschlossen. Bei Ziegel- und Handquader-Bauten aber erhielten die angewandten Wölbquader eine der Wölbung entsprechende, mit einer Ziegelplattschicht gedeckte äußere Rundung.

Die Römer gebrauchten zu Wölbungen diesseits der Alpen keine keilförmigen Ziegel, welche auch in Rom sehr selten sind; man bedurfte deren auch nicht, da den dicken Mörtelfugen leicht die keilförmige Gestalt gegeben werden konnte. Sie wölbten stets in Kränzen von der Dicke der Ziegellänge. Auch die belgischen Ingenieure haben diese Art beibehalten, von der wir, wie mir scheint, sehr mit Unrecht abgegangen sind, da bei dieser Methode die Rüstung viel leichter sein kann und ein Behauen der Steine gar nicht oder nur in viel geringerem Mafse nöthig ist. Die Römer trennten und deckten die Kränze stets mit einer Ziegelplattschicht.

An der Constantinischen Basilika in Trier bestehen der 18,58 m weitgespannte Triumphbogen aus drei, die 3,60 m weiten Fensteröffnungen sowie die 4,08 m weite Ueberwölbung der Pfeiler vor denselben aus zwei Schichten 44 cm hoher Ziegel, jeder Kranz mit seiner Plattschicht. Es fehlt nicht an scheinrechten Ueberspannungen von 1,88 m Weite mit einem halbkreisförmigen Entlastungsbogen darüber, während 25 cm weite Schlitz mit einem Hausteine überdeckt sind.

An dem (früher Bäder genannten) Palast daselbst, einem aus Ziegeln und Kalkhandquadern gemischten Bau, hat man den etwa 2 m weiten Fenstern drei- und vierfache reine Ziegelkränze gegeben, während man nicht nur kleinere, sondern auch weitere Ueberspannungen in Kränzen ausführte, in denen Ziegel und keilförmig behauene Handquader so wechselten, daß man zwischen zwei solchen jedesmal zwei gewöhnliche Ziegel einwölbte.

Eine gleiche Anwendung von Ziegeln und Trafssteinen findet man in der römischen Mauer, die sich in dem Keller des Rathhauses in Cöln hinter der römischen Stadtmauer herzieht. Man hat damit ein neues Motiv eingeführt, den in dem zweifachen Material begründeten Wechsel der Farben der Wölbsteine, ein Motiv, das noch bis ins 14. Jahrhundert an Fenstern und Friesbögen der rheinischen Befestigungsbauten fortgewirkt hat.

Wenn wir also als Kennzeichen römischer Ziegelbauten finden: dünne ( $2\frac{1}{2}$  cm dicke) Ziegel, allein oder abwechselnd mit keilförmigem Handquader, gewölbt mit concentrischen Wölbflächen, mit je 1 Stein hohen, ein-, zwei- bis vierfachen Kränzen, deren jeder mit einer Ziegelplattschicht gedeckt ist, so ergeben sich aus nachrömischer Zeit in ehemaligen Römerstätten von alten durch Abbruch gewonnenen Ziegeln (bei St. Caecilien in Cöln wahrscheinlich aus dem 8. Jahrhundert) noch Wölbungen in einfachen Kränzen mit wechselnden Ziegeln und Bruchsteinen mit einer Ziegelplattschicht, und in Trier an dem Poppo'schen Dombau 1017 bis 1047 aus altrömischen Ziegeln die mit keilförmigen Handquadern wechselnden Wölbungen von 1,60 m Dicke ohne Kränze und ohne Plattschicht.<sup>1)</sup>

Aber als man auch an andern Orten, fern von römischen Trümmerstätten, zur Karolingerzeit Ziegel nöthig hatte, entschloß man sich, dieselben selbst anzufertigen. Wir besitzen einen Brief Einhard's (Jaffé Monumenta Caroli ep. 59 p. 470), in welchem er quadratische Ziegel von zwei Spannfüßen Größe und vier Finger Dicke, d. i. etwa  $58 \times 58 \times 7$  cm, also weit dicker, als die römischen Ziegel gewöhnlich sind, bestellt. Die Kryptawölbung seiner Basilika in dem oben genannten Steinbach führte er im Wechsel von je zwei 23 cm hohen und 6 cm dicken keilförmigen Ziegeln und keilförmigen Tuffsteinen aus, indem er

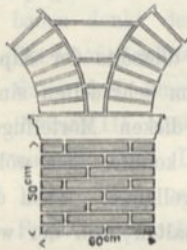


Abb. 36.

die äußere gebogene Fläche mit einer Ziegelplattschicht deckt. In seiner Basilika in Seligenstadt aber überwölbt er die Ziegelpfeiler ganz mit keilförmigen Ziegeln von  $33\frac{1}{2}$  zu  $26\frac{1}{2}$  cm, welche oben 5,8 cm, unten 3,7 cm dick und mit keiner Plattschicht bedeckt sind. (Abbildung 36.)

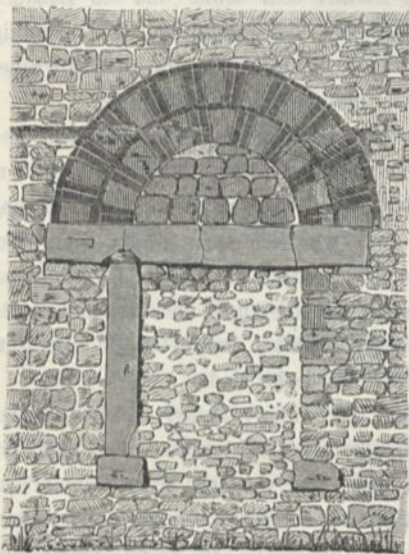


Abb. 36a.

Einen dritten, wahrscheinlich gleichfalls karolingischen Bau besitzen wir in einem Portal in Lorch am Rhein (Abbildung 36a). Es ist ein in zwei Kränzen über einem waagerechten steinernen Thürsturz gewölbter Entlastungsbogen, bestehend aus je zwei Ziegeln zwischen keilförmig behauenen Tuffsteinen. Von den beiden concentrischen Bogen ist jeder mit einer Ziegelplattschicht gedeckt. Die hier zur Einwölbung gebrauchten Ziegel

sind 43 zu 29 cm groß,  $6\frac{1}{2}$  cm dick und nicht keilartig geformt.<sup>1)</sup>

#### d) Zur Geschichte der Ziegel.

Nirgends sehen wir in diesen karolingischen Ziegelbauten eine handwerksmäßige Fortsetzung römischer Fabrication und Bauweise, sondern eine gelehrte Erneuerung nach übrig gebliebenen römischen Beispielen oder literarischen Vorschriften; man erkennt in der umständlichen brieflichen Bestellung, in welcher Einhard seine Ziegel verlangt, daß er mit etwas fremdem, fast neu zu erfindendem zu thun hat. Nicht anders, als wenn wir heute wieder Stollenziegel (tegulae mamatae) zur Bekleidung feuchter Wände wollten machen lassen und genau nach Mafsen bestellen müßten. Und diese nur gelegentlich neu auftretenden Ziegel sehen wir ebenso rasch nach der karolingischen Zeit wieder verschwinden. Es bleibt eine Lücke, welche wir hofften durch die holländischen Kunstforscher ausgefüllt zu sehen.

Wir erfahren nämlich (Otte, Geschichte der deutschen Baukunst 1874 S. 625 und anderwärts), daß die Klosterkirche in Jerichow an der Elbe in den Jahren 1147 bis 1152 mit Hilfe von niederländischen Colonisten erbaut worden sei, und zwar mit Ziegeln von dem im Niederland gebräuchlichen kleinen Format. Was aber die Niederländer von der Römerzeit an bis zu der Zeit, wo sie in der Mark gleich mit einem an Material wie an Werkweise gleich ausgezeichneten Bauwerk auftraten, gethan haben, das erfahren wir nicht.

Es ist nicht an uns, in dem Zwiespalt der Meinungen, der in dem Centralblatt der Bauverwaltung 1884 zum Ausdruck gekommen, zu entscheiden; es ist für die Frage von geringem Belang, ob die Anregung zu dem Ziegelbau der Klosterkirche von Jerichow in der Mitte des 12. oder des 13. Jahrhunderts aus Holland oder mit dem Umweg über Holstein dahin gekommen ist. In Holland selbst ist erst die Frage zu entscheiden: Was hatte man dort, das man geben konnte? Woher hatte man es, und was hat man vom 3. oder vom 8. Jahrhundert bis zum 12. oder 13. Jahrhundert damit gemacht?

Die Geschichte des Ziegelbaues, wie überhaupt die Baugeschichte liegt in Holland noch sehr im Argen, sodafs wir glauben, schon etwas in die Lücke einschieben zu können, wenn wir das Rheinische Inschriftenwerk von Brambach, soweit es die Ziegel mit Legionsstempel verzeichnet, einige briefliche Mittheilungen des Herrn Leemans, Director des niederländischen Reichsmuseums in Leyden, und vor allem die Aufzeichnungen des leider zu früh verstorbenen R. Redtenbacher, früher Mitglied der Ryksaviseur voor de Monumente, Wanderungen durch Holland in Romberg's Zeitschrift 1875 bis 1879, benutzen.

Die Römer haben, wenn auch kaum noch ein Ziegelbau in situ in Holland zu finden ist, doch zahlreiche Ziegel mit Legions- und Cohortenstempel in Egmond, bei Katwyk, in Vechten bei Utrecht, in Voorburg und in dem Bourg bei und zu

mufs dies eine uralte orientalische, ja ägyptische Handwerks-Tradition sein. Wir begegnen ihr im Tempel des Ramses II. bei Theben in einem Gewölbe von 3,90 m lichter Weite aus ungebrannten Ziegeln mit kalkhaltigem Mörtel; dann aber finden wir sie, unvermittelt durch die Römer, bei den Byzantinern, welche diese Ausführungsweise, vielfach und sinnreich modificirt, aus den ältesten bis zu den neueren Zeiten ausführen. Aug. Choisy, l'art de batir chez le Byzantins, Paris 1884. Es geschah dies allerdings auch in der gothischen Zeit in den Rippenfeldern, und v. Lasaulx hat schon in den dreißiger Jahren darauf aufmerksam gemacht, jedoch nie in so entschiedener und auf große Tonnengewölbe angewandter Weise.

1) Annl. d. Nafs. Alt. Ver. XII 309.

1) Wir möchten hier eine Bemerkung einschalten über eine bei der Ausführung von Tonnengewölben geübte Werkweise, die wir allerdings weder bei römischen noch bei mittelalterlichen Bauwerken bei uns gefunden haben, die sich uns vielleicht nur zufällig verborgen hat, aber sehr die Beachtung, bei dem guten Mörtel der Gegenwart auch eine praktische Beachtung verdient. Wir meinen das Wölbverfahren ohne Lehrbogen, nach welcher man die Fläche der Wölbkränze nicht rechtwinklig zur Tonnenachse stellt, sondern so schräg neigt, daß die flachgelegten Wölbsteine fast ganz auf dem vorhergehenden Kranz aufliegen und nicht abrutschen können. Es

Leyden, bei Nymwegen und auch wohl noch anderwärts hinterlassen, sodafs man auf mindestens ebenso viele Ziegelbauten schliessen könnte, wenn überhaupt feststände, dafs die Ziegel von Ziegelmauern herrührten, und nicht nur zu Heizanlagen, Fußböden, Wand- und Deckenbekleidungen und zur Dachbedeckung gedient haben, wie das im rheinischen Grenzland abschliesslich der Fall war.

Die Römer haben im Rheinland von Andernach abwärts nicht Ziegel, sondern Trafts (Tuff- und Duckstein) nicht allein als Haustein, sondern auch in Form von Handquadern als Mauerstein verwendet. Allein in Holland wurden bei dem Mangel an Steinen und in neuer Zeit auch aus Mangel an geschichtlichem Sinn alle nur irgend entbehrlichen Bauwerke und Ruinen abgerissen, um das Steinmaterial zu Neubauten zu benutzen; zumal war das Mauerwerk aus Trafts, sobald man dessen vorzügliche Eigenschaften als Zusatz zum Mörtel für Wasserbauten erkannt hatte, der Vertilgung verfallen.

Der Traftsstein ist das älteste Baumaterial in Holland; er wurde, wie wir oben gesagt, schon von den Römern in den Brüchen von Brohl, Plaidt, Krufft zu 10 cm hohen und 20 bis 40 cm verschieden langen Handquadern zugehauen. So finden wir ihn zur Römerzeit z. B. im Castell von Deutz und in der Mitte des 15. Jahrhunderts in Cöln am Hahnenthorzwinger.

Nachdem die Ziegelfabrication der Römer in Holland vergessen war, kam man erst im Anfang des 10. Jahrhunderts wieder auf die Ziegel zurück und zwar, wie es scheint, nicht in Nachahmung der dünnen römischen, sondern in Nachahmung der dicken Trafts-Handquader. Man machte sogenannte Reusenmoppen, Riesenbacksteine von  $31\frac{1}{2}$  cm Länge,  $15\frac{1}{2}$  cm Breite und  $7\frac{1}{2}$  cm Dicke, bis 33 cm Länge, 16 cm Breite und  $8\frac{1}{2}$  cm Dicke; der Erzbischof von Utrecht baute daraus um 917 die Stadtmauern, und die fränkischen Könige liessen daraus den ältesten Theil des Schlosses Bladel bauen. Solche dicke Steine hat auch Eginhard um 830 bestellt.

Das Dorf Wadenoyen, welches 1188 an Utrecht kam, hat eine Kirche, deren romanischer Thurm dieser Zeit angehört; meist aus Tuffstein gebaut, hat er im Obergeschofs gekuppelte Fenster aus Backstein, deren ungewöhnliche Gröfse, wie Redtenbacher sagt, erkennen lasse, dafs man das Tuffsteinformat nachgeahmt. Er bemerkt weiter: Bei vielen alten Bauwerken kann man diesen Gang beobachten. Bei Umbauten blieb entweder ein Theil des alten Traftsbaues stehen und die Erhöhung oder der Anbau geschah mit Ziegeln von jener ungewöhnlichen Gröfse, oder der alte Bau wurde abgerissen, der neue, soweit die Traftsteine reichten, mit Ziegeln gemischt und dann mit diesen allein weitergeführt.

Redtenbacher ist der Meinung, dafs man in alten Zeiten die Ziegel keineswegs in Holzformen schlug, sondern den Thon auf dem Werk Tisch ausgebreitet, fest geschlagen und mit Richtscheit und Messer in Rechtecke geschnitten habe. Dies Verfahren kann man auch bei den grofsen römischen Ziegeln, zumal bei den Dachziegeln (sowohl tegulae als imbrices) beobachten, und die Schnitte, die man längs deren Rändern sieht, sind nicht erst beim Verputzen, sondern gleich bei der Anfertigung entstanden.<sup>1)</sup> Dafs sie nicht in Rahmen geformt und abge-

strichen sind, erkennt man auch aus ihrer ungleichen Dicke, nicht nur unter einander, sondern auch am selben Stück. Die aus diesem Verfahren veranlafsten Schwankungen sprechen sich auch im Verband aus: Der im allgemeinen in Holland während des Mittelalters bis zur Renaissance, wo man anfang, die Ziegel in Holzrahmen zu formen, geltende Gebrauch ist der, dafs immer auf eine Strecker- eine Binderschicht folgt, ohne dafs man ängstlich besorgt ist, ob die Stofsfugen über einander treffen; will man das vermeiden, so wird in der Streckerschicht ein Binder eingeschaltet oder in der Binderschicht ein Strecker, ein Stück abgeschlagen oder ein gröfserer, schwächer gebrannter Stein gewählt.

Die ältesten Bauwerke in Holland sind häufig nur mit Backsteinen geblendet, im Innern mit „Beton“ ausgefüllt. Nur Luxus-Architektur ist ganz aus Backstein.

Wir sehen auch hier die Riesenmoppen von 917, vielleicht eines Ursprungs mit den grofsen Ziegeln der beiden Einhardischen Basiliken in Steinbach und Seligenstadt und zurückzuführen auf den karolingischen Gelehrtenkreis; wir sind jedoch unvermögend, mit ihnen die Brücke zum norddeutschen Ziegelbau zu schlagen, ja nicht einmal im Stande, in ihnen die Mutterpflanze für den rheinischen Ziegelbau zu finden.

Der Ziegelbau scheint allerdings den Rhein heraufgekommen zu sein, doch nirgend wurde er als Ziegelrohbau würdig für Kirchen befunden. Nur als Nutzmaterial und weiter rheinauf nur als Ersatz für die als leichte Wölbsteine beliebten Traftsteine kam er zur Geltung. So wurde um 1290 die Stadtmauer von Rheinberg ganz aus Ziegeln erbaut. Man nannte sie Schavütten oder Holzbäcker, sie waren grofs und dick (Riesenmoppen).

Während von 1200 bis 1245 im Dom zu Mainz<sup>1)</sup> noch alle Wölbungen aus gleichgeformten Traftsteinen ausgeführt wurden, sind die Wölbungen der St. Victorcapelle daselbst 1279 zum ersten Mal aus Ziegeln, und zwar scharfgebrannten hellgelben von  $25 \times 15 \times 5\frac{1}{2}$  cm Gröfse ausgeführt; von denselben Ziegeln sind um 1300 die anderen Capellen der Nordseite eingewölbt. Aus gröfseren Ziegeln, von  $30 \times 17 \times 6$  cm Gröfse und gleichfalls hellgelb und gut gebrannt, sind die Allerheiligencapelle und die Capellen der Südseite des Domes gewölbt. Noch gröfsere, nämlich  $33 \times 17 \times 6\frac{1}{2}$  cm, sind die im übrigen heller und gleichfalls fest gebrannten Ziegel, welche 1314 bis 1320 an der St. Catharinenkirche in Oppenheim angewandt wurden. Aehnliche, fast weifse hartgebrannte Ziegel von  $13 \times 15 \times 6$  cm, welche im Anfang des 15. Jahrhunderts in Mainz z. B. bei St. Emmerans verbaut sind, führen im Handwerk den Namen Königsteine.

Während der Ziegelbau in Norddeutschland an Kirchen, Stadtbefestigungen und Ordensburgen sich fortentwickelte in reichen Profilierungen, in Terracotta-Ornamenten, in schwarz oder grün verglasten Wandmusterungen oder in Nischen, und vertiefte Friese und Schildflächen durch ihre Färbung das Auge erfreuen, blieb in Holland der Thon, wie man sagt, weil er sich dort nicht dazu eigne, ohne Verwendung zu irgend einer Kunstform und wurde nur zu häflich geschwärtzten eingeräucherten Ziegeln benutzt, den kahlen Wänden eine wenig schöne Zickzackstreifung zu geben.

ziegel 1,46 gr wogen, allein da eine andere Versuchsreihe nur 1,85 gr für die römischen gegen 1,70 gr für die modernen im Durchschnitt, bei einzelnen aber noch geringere Unterschiede ergab, so ersieht man, dafs noch andere Umstände wirksam sind, als die vorausgesetzte Herstellungsweise.

1) Fr. Schneider, Zeitschrift für Bauwesen 1885, S. 171.

1) Ich gestehe, dafs ich gehofft hatte, dies Verfahren bestätigt zu finden durch die gröfsere Dichtigkeit der römischen Ziegel im Gegensatz gegen die jetzigen. Ich fand allerdings, dafs 1 cbcm der römischen 1,98 bis 2,22 gr wiegt, während die modernen Feldbrand-

Am Rhein aber unterblieb selbst dies, und der Ziegel blieb, zumal als an die Stelle des Ofenbrandes der Feldbrand getreten war, bis ins zweite Drittel des 19. Jahrhunderts ein schmuckloses Nutzmaterial.<sup>1)</sup>

Unsere Meinung ist daher schliesslich, dafs man den Niederlanden und den von dort kommenden ackerbaureisenden Colonisten den norddeutschen Ziegelbau entschieden nicht zuschreiben kann, sondern dafs derselbe durch die Klöster mit dem Christenthum mit den Künsten und Handwerken mitgebracht und durch deren Verbindung mit andern Klöstern aus Italien nach Norddeutschland verpflanzt worden ist, wie dies auch schon v. Quast vermuthet hat.

Die mit zunehmender Höhe nach aufsen abgesetzten Mauern, welche an den ältesten Kirchen der Mark erscheinen und, da sie in Italien nicht vorkommen sollen, gegen die Ueberleitung von dort sprechen möchten, können nicht überraschen, da sie an den Bergfrieden, zumal an den Bossenquader-Thürmen des 12. Jahrhunderts, auftreten, wo gleichfalls die verminderte Mauerstärke sich aufsen durch Absätze ausspricht. Sie sind wie die ganze Thurmform deutschen Ursprunges, werden aber, obschon sie die Sicherheit des Bauwerkes erhöhen, weil bei unserer Witterungsbeschaffenheit schädlich, sehr bald wieder verlassen.

### 13. Verbindungsmittel.

Holzeinlagen. Zu den Verbindungsmitteln, welche die Vorzeit sehr häufig anwandte, gehört das Holz. In vielen Burgen und Kirchen finden wir in den Mauern lange Röhren oder enge Canäle, die an Stelle der im Laufe der Zeit vermoderten Holzanker übrig geblieben sind; nicht nur in der Höhe zur Verankerung von Böden und Kuppeln, z. B. am Bergfried von Scharfenstein im Rheingau, sondern auch in halber Mannshöhe über dem Erdboden, da wo bei Belagerungen etwa der Widder hinstofsen würde, oder wo der Minenarbeiter untergraben und die darüber stehende Mauer zu Fall bringen möchte, sind waagerechte Balken in die Mauern gelegt (wie z. B. am Calsmund bei Wetzlar). Ja es zeigt das Mauerwerk wohl auch den Abdruck der von ihm eingeschlossenen Schwellen, Streben und Ständer eines kräftigen Holzthurmes, welcher den Platz besetzt hielt, ihn während des Baues vertheidigte und dem frischen Mauerwerk nach seiner Vollendung als festes Gerippe diente. Ein Beispiel hierfür ist der Thurm Noling bei Lorch am Rhein. Vitruv (I. 5.) empfiehlt, in die Dicke der Befestigungsmauern möglichst viele Balken von Olivenholz zu legen, welche als Anker zwischen der Innen- und Aufsenseite dienen, und unvergängliche Dauer hätten. Im Orient, wo sich der Werkbrauch aus alter Zeit zäher als bei uns erhalten hat, pflegen die albanesischen Bauleute in verschiedenen Höhen ihrer Mauern Holzgerippe in Form von Leitern waagrecht einzulegen und mit zu vermauern, damit sie ihrer schlechten Arbeit als Anker und Träger dienen. Auch war es im Mittelalter Gebrauch, die Rüsthebel, wie es Vitruv empfiehlt, durch die ganze Mauer gehen zu lassen und fest einzumauern, damit sie als Anker dienten bis zur Erhärtung des Mörtels. In der Stadtmauer von Frankfurt längs des Mains waren neben der Frauenpforte eigen-

1) Nur beiläufig, um vielleicht einmal auf einen noch unbekanntem Mittelpunkt der Ziegel-Fabrication zu führen, seien hier die übergrofsen 36,5 u. 18,2 zu 7,8 bis 38 u. 18 zu 7 cm messenden Ziegel erwähnt, welche vielleicht von den Weisenburgischen Pröbsten im 16. Jahrhundert zu den Befestigungen von Jokrim bei Landau verwendet worden sind.

thümliche Holzgerüste, mit Fachwerksverstrebung in die 1,6 m dicke Mauer eingelegt, und im Stande, sowohl einem Druck von aufsen, als auch einer Senkung der Grundmauern Widerstand zu leisten. In noch früherer Zeit, als der Kalkmörtel diesseits der Alpen noch unbekannt war, mufsten Holzeinlagen als Mittel dienen, Trockenmauern hoch und senkrecht aufzuführen und ihnen den nöthigen Zusammenhalt gegen Zerstörung und genügende Sicherheit gegen das Ersteigen zu verschaffen. Cäsar beschreibt (d. B. G. VII, 23), wie die Gallier durch Balken, die sie mit etwa 63 cm Abstand rechtwinklig zur Mauerflucht legten und weiter hinten durch 12 bis 13 m lange Balken gut befestigten, Roste gebildet hätten; deren verschoben übereinander liegende Felder seien dann, ebenso wie die Ansichtsfläche zwischen den Balkenköpfen, mit Steinen ausgefüllt worden, und es hätten die so gebildeten Mauern nicht nur dem Stofs des Widders und der Brandlegung widerstanden, sondern auch nicht unschön ausgesehen. Zu dieser kurzen Beschreibung besitzen wir durch die Ausgrabungen zu Landanum (Côte d'or), Mursens (Lot) und zumal auf dem Berg Beuvray, dem alten Bibracte, bei Autun (Saone et Loire) auch alle Einzelheiten.<sup>1)</sup> Die des letzten Ortes stellen die Abbildungen 37 bis 39 dar. Zwar waren die Bal-

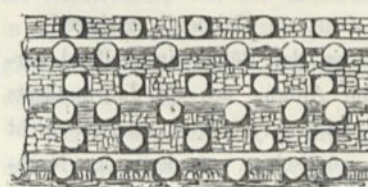


Abb. 37.



Abb. 38.

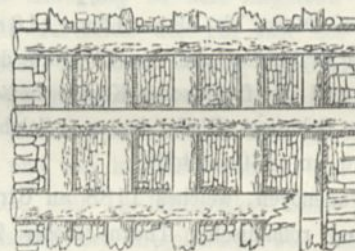


Abb. 39.

ken verfault, zum Theil auch verbrannt, aber aus den Abdrücken, welche sie hinterlassen hatten, konnte man sehen, dafs es Rundstämme von 27 cm Durchmesser waren, welche in den rechtwinkligen, aus rohen Steinen trocken aufgebauten und überdeckten Canälen lagen. Je zwei Lagen waren zu Rosten, jedoch nicht bündig, überkämmt und in den Kreuzpunkten durch 30 cm lange Nägel, die man überall gehörigen Ortes fand, verbunden. Die Canäle waren in der Front offen zu sehen, nur fehlten die Balkenköpfe. Was man in dem höher civilisirten Gallien mittels Balkenroste, die durch Eisennägel noch fester verbunden waren, beabsichtigte und ausführte, suchte man in Dacien in einer andern nicht minder wirksamen und hübschen Weise zu erreichen. Nach der Darstellung durch Abbildung 40, welche uns die Trajanssäule aufbewahrt hat, erbauten die Eingeborenen ihre Castellmauern, indem sie die wenig lagerhaften Stein-



Abb. 40.

<sup>1)</sup> Revue Archeologique XX, XXI u. XXII.

brocken, welche der Künstler zu einem Polygonalmauerwerk gestaltet hat, durch Holzeinlagen in Bänke theilten. Die zwischen zwei Mauerlatten gepackten Rundhölzer, welche sich wie Eierstäbe ausnehmen, geben dem Bau, da sie durchgehen, eine Verankerung, welche ihn hindert, auseinander zu weichen, und nicht gestattet, daß, wenn Steine herausfallen, sich die Bresche weiter verbreite. In Deutschland, beispielsweise an den Ringwällen des Altkönigs im Taunus (Abbildung 41, 42, 43), ging man wieder anders



Abb. 41.

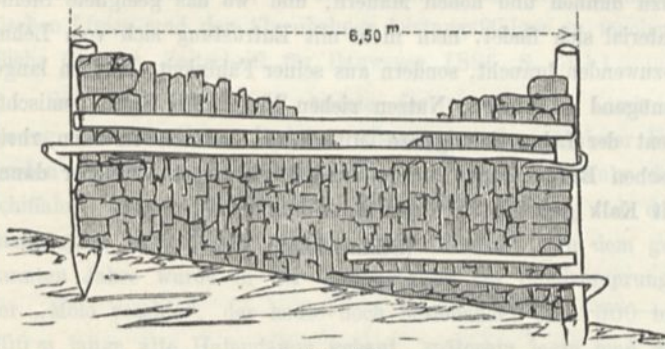


Abb. 42.

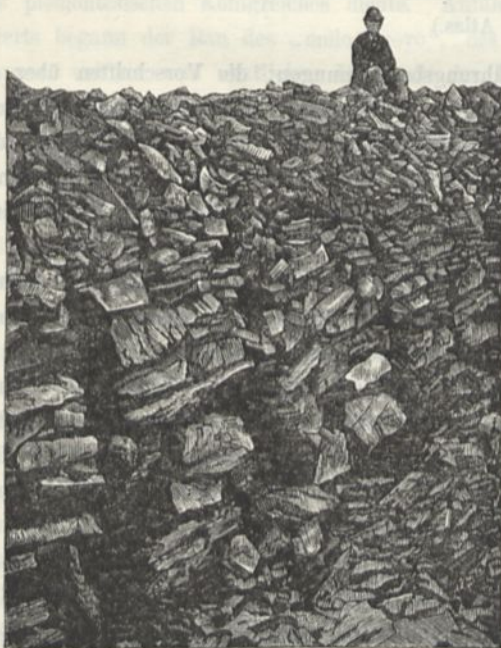


Abb. 43.

zu Werke. Indem man mit ungefügten Steinen und ungeübter Hand die 6,5 m dicke Trockenmauer aufführte, sparte man in beiden Stirnflächen in 1,50 m Entfernung Schlitzlöcher von 20 × 20 cm Weite aus und stellte in sie entsprechende Pfosten, welche man quer durch die Mauer mit einander verankerte. Aus der gemessenen Mauerstärke und aus dem gleichfalls gemessenen vor und hinter der Mauer liegenden Steinschutt läßt sich die einstige Mauerhöhe in der Mitte zu 2,70 m, in der Außenfläche zu 3,60 m berechnen. Wenn man nun, da natürlich von Holz selbst nichts mehr vorhanden ist, nach dem Vor-

bild auf der Trajanssäule annimmt, daß etwa auf je 1 m Höhe sich solche Anker befanden, und daß neben ihnen wie dort Querböden und Mauerlatten sich fortsetzten, so stellt sich die ganze Mauer in ihren Außenflächen wie ein Fachwerksbau mit 1 × 1,50 m großen Feldern dar. Mögen nun in Gallien, an der Donau, am Taunus und an irgendwelchen andern Plätzen die Holzeinlagen anders geordnet gewesen sein, so viel steht fest, daß die Alten ihre Mauern mit zum Theil sehr bedeutenden Holzeinlagen erbaut haben. Gewiß hatten diese Holzverbindungen große Nachteile, indem das Holz faulte, und die Trockenmauer danach ihren Halt verlor, sodaß sie zu einem formlosen Steinwall zusammenstürzte, in welchem man nur durch Nachgrabung hier und da die Kernmauer auffindet.

Glasburgen. Was aber die Zeit nach und nach bewirkte, konnte ein Angreifer, dem es gelang, Feuer heranzubringen und das Holzwerk in der Mauer in Brand zu setzen, in kurzer Zeit bewirken. Auch da wird die Mauer eingestürzt sein, und die Glut wird die Steine je nach ihrer Natur verändert und selbst in Schlacken verwandelt haben. So hat man sie gefunden an der Nahe, im Taunus und anderwärts. Bei Kirn-Sulzbach und auf dem Monreal bei Meisenheim ist der Melaphyr als schwarze Schlacke in die Fugen und längs der Oberfläche anderen unschmelzbaren Gesteins herabgeflossen und hat die Abdrücke der Holzkohlen bewahrt. Auf dem Altkönig hat die Glut mit Hilfe der entstandenen Asche das für sich unschmelzbare Quarzgestein mit brauner Schlacke verglast.

Als man in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Schottland Wälle entdeckte, deren Steine theilweise verglast und durch Schlacken zusammengebacken waren, war man rasch bereit, sie einem hochgebildeten Volk zuzuschreiben, das, zwar noch unbekannt mit dem Kalkmörtel, seine Bauwerke mittels Feuer und schmelzbarer Steine gefestigt und durch einen Glasüberzug unersteiglich gemacht hätte. Diese aus dem ossianischen Nebel herüberglänzenden Glasburgen nahmen sich von dem Munde eines Märchenerzählers gar wunderbar schön aus, und waren, mit gelehrten Citaten in die Höhe und Breite gezogen, gar einladend für den gläubigen Zuhörer. Allein unmittelbar nach der ersten Entdeckung und ihrer geistreichen Erklärung wurde dieselbe von praktischeren Köpfen von der heitern Seite aufgefaßt und auch diese Erfindung dem Gullifer, der damals gerade aus Lilliput zurückgekehrt war, zugeschrieben. Sie wird zwar auch heute von phantasiereichen Alterthumsforschern von Zeit zu Zeit wieder aufgefrischt, allein jeder, welcher selbst mit der Feuerwirkung an Hoch-, Kalk- oder Töpferöfen zu thun hatte, wird an der Möglichkeit eines solchen Mauerbaues zweifeln und sich überzeugt halten, daß nicht der Glasfluß, sondern die Holzeinlage die Mauer verbunden hielt, und daß nicht der Erbauer, sondern der Zerstörer das Holz angezündet hat.

#### 14. Der Lehm.

Schon oben ist gesagt, daß die Aegyptier und die Römer den Lehm (den Nil- und Tiberschlamme) nicht nur zu gebrannten und ungebrannten Ziegeln, sondern auch zu Mörtel benutzten. Wir haben z. B. in der Saalburg die Belegstücke in den Händen, daß die Römer die Fachwerksfelder ihrer leichten Bauwerke, wie wir bei ländlichen Gebäuden, mit Flechtwerk schlossen und dieses von beiden Seiten mit Lehm beschlugen; durch zufälligen Brand wurde der letztere erhärtet, sodaß uns in ihm die Ab-

drücke der Sprossen und Flechtzweige erhalten sind. Eben solches Lehmstaken- und Flechtwerk hat sich auch in den vorrömischen Mardellen, den Trichtergruben, über welchen sich die Hütten erhoben, erhalten, indem es beim Brand hinabstürzte und nun, gemischt mit Knochen, Töpfen und Steinwerkzeugen, von den Menschen der Steinzeit Kunde giebt. Wir können die Edda anführen, die, selbst erst aus dem 6. Jahrhundert, ältere Zustände beschreibt. Sie spricht von Lehmmauern, von Steinen, die zum Bau einer Burg herbeigefahren werden, von Mauern, die mit Ochsenblut getränkt sind, — wohl, um den Lehm zu härten.

Dafs die Gallier ihre Stadtmauern, wie Caesar die von Avaricum (Bourges) beschreibt, aus Stein und Erde errichteten, welche durch Holzeinlagen verbunden waren, soll nicht als Beweis dienen, dafs sie den Kalk nicht kannten. Denn diese Bauart hatte andere Vortheile; aber dafs sie unter dem Schutz einer solchen Mauer, der von Bibracte bei Autun, die wir oben beschrieben haben, sich Wohnungen und Werkstätten angebaut haben, welche nur aus Lehm, Holz und Stein bestanden und in welchen eine hochentwickelte Eisen- und Email-Industrie betrieben wurde, spricht für die Unbekanntschaft mit dem Kalk, wenigstens im nördlichen und mittlern Gallien im 1. Jahrhundert. Die Franken, nachdem sie die Römerherrschaft am Rhein zerrümmert hatten, siedelten sich auf dem von jenen bewohnten

Gelände an, und bauten ihre Gehöfte (z. B. Heddesdorf bei Neuwied) nicht mit Kalk, sondern mit Lehm. Dabei blieb es auch im Mittelalter bei ländlichen Bauten, und auch bei Burgen, da wo der Kalk allzu kostspielig zu beschaffen war, und das Steinmaterial es erlaubte. Die Ringmauer der in der Mitte des 14. Jahrhunderts erbauten Burg Adolfseck bei Schwalbach, und die um dieselbe Zeit errichtete des Städtchens Wehen (siehe Abbildung 28), selbst die dünne Zwingermauer der Burg Fürstenstein a/Rhein sind nur mit Lehm als Bindemittel erbaut, und mehr durch Menschen als durch die Zeit beschädigt.

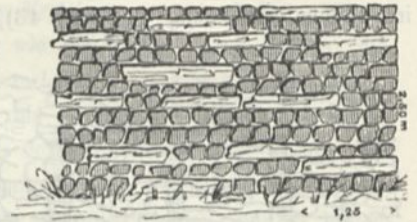


Abb. 28.

Aus diesen und anderen Beispielen möchten wir den Schluss ziehen, dafs bei nicht allzu dünnen und hohen Mauern, und wo das geeignete Steinmaterial sich findet, man nicht mit Entrüstung sich vom Lehm abzuwenden braucht, sondern aus seiner Fähigkeit, Mauern lange genügend zu binden, Nutzen ziehen kann. Mit Stroh gemischt, dient der Lehm das ganze Mittelalter hindurch in allen rheinischen Burgen zum Decken- und Wandverputz, welcher dann, mit Kalk geweißt, sich genügend gut gehalten hat.

(Schluss folgt.)

## Der Hafen von Genua.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 31 im Atlas.)

### I. Der Bau der Hafen-Erweiterung.

Der außerordentliche Aufschwung, den das jung geeinte Italien in jeder Hinsicht genommen hat, ist naturgemäß auch auf den Verkehr des bedeutendsten heimischen Hafens, Genua, von erheblich förderndem Einfluß gewesen. Den schnell wachsenden Anforderungen gegenüber erwiesen sich die Einrichtungen dieses auch vorher schon sehr bedeutenden Seeplatzes bald als nicht mehr genügend und machten einen Erweiterungs- und Umbau erforderlich, der, seit einigen Jahren in der Ausführung begriffen, nunmehr seiner baldigen Vollendung entgegen geht. Neben der räumlichen Erweiterung wurde auch die zeitgemäße Umänderung der Betriebseinrichtungen nothwendig. Dem Uebergange von der Benutzung menschlicher Kräfte zu mechanischen Ladevorrichtungen stellten sich hier dieselben Schwierigkeiten entgegen wie anderwärts. Gleichwie die „Hamals“ im Hafen von Constantinopel der Einführung des ersten Dampfkrahnes, die „Natie“ in Antwerpen der Errichtung eines Getreide-Silo entgegenarbeiteten, so erhebt auch hier die wie überall mächtige Zunft der Lastträger, die „corovana“, Einspruch gegen die Aenderungen, die mißverständlicherweise als Entziehung des bislang lohnenden Verdienstes angesehen werden. Die letztere Befürchtung wird durch die Thatsache entkräftet, dafs aller Orten noch eine Erweiterung der Häfen eine vermehrte Inanspruchnahme menschlicher Arbeitskräfte erfordert hat. Auch auf die gesetzlichen und sonstigen Bestimmungen über die Handelsschiffahrt, sowie auf die besonderen Vorschriften für den Betrieb des Hafens konnte der Verkehrsaufschwung nicht ohne Einfluß bleiben. So wurde das Gesetz über die Handelsschiffahrt erneut; es folgte die Aenderung der zugehöri-

gen Ausführungsbestimmungen, die Vorschriften über das Lotsenwesen wurden neu geregelt und es trat eine andere Hafenordnung in Kraft, obschon die Verhältnisse noch nicht die nothwendige Gleichmäßigkeit zu einer endgültigen Festlegung bieten und daher vielfach Nachtragsbestimmungen zur Einführung gelangen.

Diese allseitige Rührigkeit und das Streben, den Hafenplatz in einer seiner mehr wie tausendjährigen Bedeutung würdigen Weise zeitgemäß umzugestalten, bieten dem Besucher gerade im gegenwärtigen Augenblick des Werdens eine grofse Anregung. Nachstehend soll nun dasjenige mitgeteilt werden, was bei einem kurzen Besuch beobachtet und in Erfahrung gebracht wurde. Selbstverständlich kann diese Mittheilung keine erschöpfende sein.

Die Bucht von Genua hat die Form eines Halbkreises von ungefähr 800 m Halbmesser. Der Scheitel des Halbkreises liegt gegen Norden; die nach Süden gerichtete Oeffnung gegen das freie Meer ist durch einen natürlichen Landvorsprung am östlichen Ende der Einbuchtung etwas beschränkt und mißt infolge dessen nur etwa 1400 m. Die Ausläufer der penninischen Alpen umgeben in steilem Abfall ringsum die Bucht. Aus dieser beschränkenden Umgebung erklären sich die Eigenthümlichkeiten des hier geschaffenen Hafens. Zur Entwicklung der Betriebs- und Verkehrsanlagen ist geeignetes Ufergelände nur in höchst beschränktem Mafse vorhanden. Die etwa 10 m breite Strafe Carlo Alberto, von welcher 4 m für die Anlage eines Geleises abgetrennt sind, also nur etwa 6 m dem Fuhr- und Fußgängerverkehr dienen, bildete bis vor kurzem den Hauptzugangsweg zum Hafen für alle Arten Verkehrsmittel. Sämt-



liche nach Genua führenden Eisenbahnlinien müssen schon bei Annäherung an die Stadt die größten Bodenschwierigkeiten überwinden; der unmittelbare Eintritt derselben in das Stadt- und Hafengebiet selbst kann an keiner einzigen Stelle anders als nach Durchbrechung des umgebenden Gebirgswalles durch lange Tunnelporten erreicht werden. An zwei Stellen ist sogar die seltene Anlage einer unterirdischen Geleiseabzweigung zur Erreichung des Hafenzugangs erforderlich geworden. Die westlich von der Riviera di Ponente und östlich von der Riviera di Levante einbrechenden Küstenbahnen gehören zu den schwierigsten und kostspieligsten Linien Europas, an Zahl der ausgeführten Tunnels mag kaum eine andere Bahn mit diesen wetteifern. Die von Norden her geführte Bahnlinie weist Neigungen bis zu 1 : 35 auf und ist infolge dessen nicht im Stande, den großen Verkehrsanforderungen zu genügen, sodafs gegenwärtig eine theure Hilfslinie, die „succursale dei Giovi“, in der Herstellung begriffen ist, um die Verbindung mit den norditalienischen Linien und den Alpenbahnen leistungsfähiger zu machen. (Siehe Goering, Zeitschrift für Bauwesen 1886, S. 561.)

Bis zum Jahre 1057 bildete der vorerwähnte Landvorsprung am südöstlichen Ende der Bucht mit dem dahinter liegenden Hafenbecken „Mandraccio“ den einzigen Schutz der Schifffahrt. Dieser Hafenthail mit seiner Umgebung und den anstehenden Lagerhäusern heifst „Porto franco“. In dem genannten Jahre wurde in der Verlängerung des Landvorsprungs der „Molo vecchio“, der heute noch bestehende, etwa 500 bis 600 m lange alte Hafendamm gebaut, späterhin legte man die „Darsena“, ein Hafenbecken an, welches zunächst als Kriegshafen des piemontesischen Königreiches diente. Anfangs dieses Jahrhunderts begann der Bau des „molo nuovo“, des „neuen“ Hafendammes, welcher vom westlichen Endpunkt der Bucht am Fusse des Berges San Benigno in einer Länge von etwa 1 km nach Osten sich erstreckt. Die Fertigstellung dieses Schutzwerkes erfolgte gegen das Jahr 1836. Hiermit waren die Hafenanlagen in denjenigen Zustand gebracht, der bis zum Jahre 1876, dem Beginne der gegenwärtigen, noch nicht abgeschlossenen Erweiterung, dem Verkehre in der nachstehend beschriebenen Weise dienen mußte, allein in den letzten Jahrzehnten nur sehr unvollkommen den Bedürfnissen entsprach. Unter dem Schutz des alten Hafendammes, in den Hafenbecken Mandraccio und Darsena und am Ufer zwischen diesen beiden, längs dessen sich die berühmte Marmorterrasse befand, also im ganzen östlichen Theile des Hafens, wurde der gesamte Handelsverkehr ausschliesslich des Kohlenverkehrs bewirkt. Im Westen hinter dem neuen Hafendamme am Berge San Benigno richtete sich die Eisenbahnverwaltung ein und bewältigte hier mit recht ursprünglichen Einrichtungen den ungeheuren Kohlen-Eingangsverkehr. Für das Anlegen gröfserer Schiffe an die Ufer war die Wassertiefe allerorts gänzlich ungenügend. Der halbe Umfang des Hafens, d. h. der zwischen Darsena und San Benigno belegene Theil, war unbenutzbar, weil hier bei südlichen Winden die für das Ladegeschäft nothwendige Stille des Wassers fehlte. Dafs trotz dieser Beschränkungen der sehr bedeutende Verkehr bewältigt werden konnte, ist nur durch die bis zu einer wahrhaft staunenswerthen Entwicklung gelangte Verwendung von Leichtern erklärlich.

Mit dem Anwachsen des Verkehrs in der ersten Hälfte der siebenziger Jahre wurden die Verhältnisse des Hafens nachgerade unhaltbar, namentlich erheischte der beengte Raum für

den Zugang von Strafsen und Bahnen gebieterisch eine Abhülfe. Die Zuwendung einer bedeutenden Summe seitens eines italienischen Patrioten gab die Anregung, dafs dem Wunsch nach Besserung die That folgte. Der Herzog von Galliera schenkte dem Staate einen Betrag von 20 Millionen Lire zu dem alleinigen Zwecke, diese Summe zur Besserung und Erweiterung des Hafens von Genua zu verwenden. Diese Bestimmung der Schenkung wurde vorsichtig in Vertragsform niedergelegt und zwar in einer Weise, welche dem Geschenkgeber ein rühmliches Zeugniß seiner weitsichtigen Vorsorge für das zum Wohle seiner Vaterstadt so bedeutungsvolle Werk ausstellt. Der hauptsächlichste Inhalt des unter dem 11. April 1876 zwischen dem italienischen Staate und dem Herzoge von Galliera abgeschlossenen Vertrages ist der folgende:

„Der Entwurf zur Besserung des Hafens muß streng unter Berücksichtigung der Anforderungen des Handels aufgestellt werden, also derart, dafs Ein- und Ausgang der Schiffe erleichtert, dafs Sicherheit des Anlandens und des Ankerns, Bequemlichkeit, Schnelligkeit und Sparsamkeit in Bezug auf die Warenbehandlung, rasche und leichte Verbindung der Aus- und Einschiffungsplätze mit den Lagerhäusern und Eisenbahnen erreicht werde. — An den Ufern sind Güterschuppen zu errichten, Bahngeleise zu legen und mechanische Ladevorrichtungen nach den neuesten und besten Erfindungen aufzustellen; für die Untersuchung und Ausbesserung der Schiffe sind Docks anzulegen. Die Gebühren für die Benutzung dieser Einrichtungen dürfen nie höher sein, als die niedrigsten Sätze in den mit Genua in Wettbewerb stehenden gröfseren fremden Häfen. — Die Arbeiten sind ohne Unterbrechung und mit thunlichster Beschleunigung zu fördern. Die Bauten sind derart auszuführen, dafs die Arbeiten im äufseren und inneren Hafen gleichmäfsig fortschreiten und in der kürzesten Frist die möglichst gröfsten Vortheile bieten. — Durch die Arbeiten muß längs des ganzen Ufers eine derartige Ruhe des Wassers erreicht werden, dafs das Ladegeschäft nie durch Wellenschlag unterbrochen werden kann. — Die Uferlinie soll eine möglichst grofse Ausdehnung und die Uferstrafsen sollen eine nach der Oertlichkeit gröfst zulässige Breite erhalten.“

Der Herzog bedingt sich ferner aus, dafs die Stadt durch Ueberweisung gewisser Grundstücke und einer Baarsumme von 1 Million Lire zu dem Werke beisteuere. Er verpflichtet den Staat zur Anlage einer neuen Hafeneinfahrt, falls sich die vorgesehenen Anlagen als nicht geeignet zum gesicherten Eingange von Schiffen und zur Beruhigung des Wassers im Hafen erweisen sollten.

Der Kostenanschlag erreichte ohne die Beträge für den Bau der neuen Eisenbahnanlagen, der Güterschuppen und Krane, sowie ohne die Kosten der erforderlichen Vertiefung des Hafens und des Neubaues von Docks die Summe von 26 Millionen Lire, von denen der Herzog 20 Millionen, der Staat 6 Millionen zu tragen sich verpflichteten. Die Arbeiten begannen im Jahre 1876 und sollen 1888 beendet sein.

#### Allgemeine Anordnung der Erweiterungsanlagen.

(Siehe den Lageplan auf Blatt 31.)

Infolge der schützenden Umgebung des ganzen Hafenhalbkreises durch hohe Berge sind in Genua gefährliche Landwinde, wie z. B. der in Triest „Bora“ genannte Ost-Nordostwind und der in den Häfen an der Nordküste des westlichen Mittelmeeres gefürchtete „Mistral“, ein Nordwestwind, nicht bekannt. Die

gefährlichen Winde sind hier der Südwest- und der Südostwind; namentlich der erstere, welcher — obschon weniger häufig als Südost —, die schwersten Stürme verursacht. Aus diesem Grunde ist, ebenso wie früher die Hafeneinfahrt, auch jetzt die neue Einfahrt in den Vorhafen gegen Südost gerichtet. Auf Blatt 31 ist eine bildliche Darstellung der Häufigkeit der Winde gegeben. Der Südostwind verursachte vor Anlage des neuen Ost- und West-Vorhafendammes ein Einströmen der Wellen in den Hafen und die schon erwähnte Wasserbewegung, welche einen großen Theil des Hafenufers unbenutzbar machte. Dieser Nachtheil, ebenso der weitere der Unzulänglichkeit des Platzes zur Aufnahme vor Anker gehender Schiffe ist durch Herstellung eines 117 ha großen Vorhafens beseitigt worden. Derselbe wird gebildet durch die Anlage von zwei Schutzwerken, des östlichen und westlichen Vorhafendammes, in fast genau derselben Richtung wie die beiden früher ausgeführten Schutzdämme, welche den Hafen begrenzen. Der Ostdamm ist nahezu gleichlaufend dem alten Hafendamm, der Westdamm fast gleichlaufend dem sogenannten neuen Hafendamm angeordnet. Um den Schluß des Vorhafens gegen Westen zu erlangen, mußte der West-Vorhafendamm mit dem Kopf des neuen Hafendammes in der Richtung von Süden nach Norden verbunden werden und erhielt hierdurch die im Plan dargestellte, etwas stumpfwinklig geknickte Form. Der West-Vorhafendamm schiebt sich gegen Osten etwas weiter vor als der sogenannte neue Hafendamm, sodafs hierdurch die 500 m weite Einfahrt in den Vorhafen gesicherter erscheint, als die früher bestandene und beibehaltene Einfahrt in den Hafen. Sollte die Anlage des Vorhafens zur Erzielung von ruhigem Wasser im Hafen nicht unbedingt ausreichen, so ist noch eine Einschränkung der jetzt ebenfalls etwa 500 m breiten Einfahrt in den Hafen vorgesehen und zwar durch Anlage von zwei kurzen Flügeln (im Lageplan punktirt), von denen einer in südlicher Richtung an den Kopf des alten, der andere in nördlicher Richtung an den Kopf des neuen Hafendammes angesetzt werden soll. Hierdurch würde die Hafeneinfahrt auf 320 m eingeschränkt werden. Im Hafen selbst galt es hauptsächlich die Uferstraßen an Länge und Breite zu entwickeln, mit Ladevorrichtungen, Schuppen und Lagerhäusern auszustatten, die Zufahrtswege zu verbessern, sowie eine Wassertiefe herzustellen, welche auch den größten Schiffen das unmittelbare Anlegen an die Ufermauern gestattet.

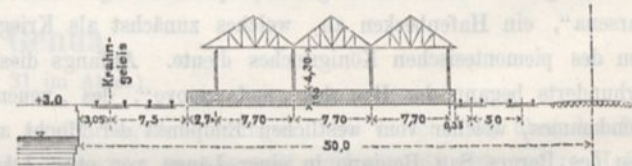
#### Das Hafenufer.

Der Hafen von Genua ist von vielgeschossigen Wohnhäusern so dicht umbaut, dafs eine Erbreiterung der Uferstraßen nach der Stadtseite hin unmöglich war. Diese mußte also durch Schüttungen in den Hafen hinein erreicht werden. Die hierdurch entstehende Einschränkung der Hafenfläche ist erheblich, da neben der Erbreiterung der Uferstraßen im engeren Sinne breite Flächen für die Anlage von Zollabfertigungsgebäuden, Lagerhäusern, Zufahrtstraßen des Landfuhrwerks, namentlich aber für eine große Entwicklung der Schienenwege und eines Sammelbahnhofes geschaffen werden mußten. Die Uferlinie wurde vergrößert durch die Anlage von senkrecht vorspringenden Ladezungen, wie solche in den Häfen des Mittelmeeres in neuerer Zeit mit Vorliebe angeordnet werden. In gleicher Weise wie der Hafen, wird auch der besonders geschützte östliche Theil des Vorhafens mit Ufermauern und zungenförmigen Ausbauten für das Anlegen von Schiffen nutzbar gemacht. Die Länge der zum Anlegen und Ausladen dienlichen Uferlinie

des Hafens und Vorhafens beträgt 9800 m. Der Hafen enthält eine Wasserfläche von 110 ha. Mit Hinzurechnung etwa des dritten Theiles der Fläche des 117 ha großen Vorhafens wird demnach die zum Ankern und Liegen der Schiffe nutzbare Fläche 150 ha betragen. Unter Zugrundelegung der Warenbewegung des Jahres 1885, welche im Aus- und Eingang zusammen 2720812 t betrug, entfallen auf 1 ha geschützte Wasserfläche 18140 t und auf 1 m nutzbare Uferlinie 277 t. Nimmt man 50000 t auf 1 ha Wasserfläche und 600 t auf 1 m Uferlinie als höchste jährliche Leistungswerte an, so können die Anlagen als für eine gegen die gegenwärtige nahezu dreifache Verkehrsstärke genügend angesehen werden. Es sei hier erwähnt, dafs die berühmte Marmorterrasse, von der man vordem eine so schöne Aussicht auf das bunte Treiben des Hafens und auf das Meer hinaus genoß, der nothwendigen Verbreiterung der Uferstraßen im östlichen Theil des Hafens zum Opfer fiel.

Die Uferstraßen sind 80 bis 100 m breit angelegt. Hier von ist der dem Ufer zunächst gelegene Streifen in einer Breite von 30 m für die Anlage eines Krahngeleises und einer Reihe von Schuppen mit beiderseits einfassenden Bahngeleisen benutzt. Es folgt ein Fahrweg, der, in der Breite häufig wechselnd, an einigen Stellen ziemlich schmal ist, an anderen bis zu 30 m Breite erlangt. Hieran reihen sich die Hauptgeleise der Bahn.

Die vortretenden Ladezungen sind verschiedenartig gestaltet. Meist haben dieselben eine Breite von 100 m bei einer Länge



von 200 m. Vorstehend ist der halbe Querschnitt einer solchen Ladezunge gezeichnet. Beiderseits liegen Krahngeleise an der Uferkante, daran schliessen sich je ein Bahngeleise, ein 26 m breiter Schuppen und dann wieder je zwei Geleise an. In der Mitte liegt ein 10 m breiter Fahrweg. Die nördlich im Scheitel des Hafens liegende, keilförmig gestaltete Ladezunge dient für das Anlegen der Personendampfer und trägt ein Aufnahmegebäude für die Reisenden. Diese Zunge führt zu Ehren des deutschen Kronprinzen, welcher von hier im November 1883 seine Reise nach Spanien antrat, den Namen Friedrich-Wilhelms-Brücke.

Die Herstellung der Ufermauern und Hafendämme konnte infolge des fast vollständigen Fehlens von Ebbe und Fluth und wegen des günstigen felsigen Seegrundes ohne besondere Schwierigkeiten erfolgen, namentlich im Vergleich mit den gleichartigen Bauausführungen anderer Mittelmeerhäfen, wie z. B. in Triest und Fiume, wo tiefe Schlammablagerungen einen ungeheuren Aufwand an Steinsenkungsmaterial erheischten und trotzdem ganz erhebliche Zerstörungen des aufgesetzten Baues nicht verhindert werden konnten. Derartige Wiederherstellungsarbeiten gehören bekanntlich zu den schwierigsten und zeitraubendsten des Seebaues.

#### Der Steinbruch.

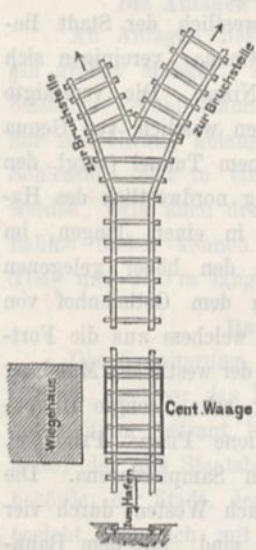
Erleichtert wurden die Ausführungen ferner durch die große Nähe des Gewinnungsortes von vortrefflichem Baustein in ausreichender Menge. Es ist unnöthig hinzuzufügen, wie vortheilhaft dieser Umstand auf die Minderung der Kosten des

Riesenbaues wirkte. Der Hauptsteinbruch liegt in dem westlich des Hafens ansteigenden Gebirge, von dem Hafen nur durch eine einseitig mit Gebäuden besetzte, hochgelegene Strafe getrennt (siehe den Lageplan). Mehrere Unterführungen unter dieser Strafe vermitteln die Verbindung des Steinbruches mit dem Hafen. Der Steinbruch liefert einen dunklen Kalkstein älteren Ursprungs, welcher in Schichten von etwa 60° geneigt in der Richtung nach dem Hafen zu abfällt, und wird derart betrieben, daß die Sohle desselben vom Hafen aus ansteigt. Die Hinabbeförderung der Steine zur Verwendungsstelle wird hierdurch sehr erleichtert. Nachdem nunmehr der größte Theil des Baumaterials dem Bruche entnommen ist, zeigt derselbe eine ausgebeutete Fläche von etwa 400 m Länge und 200 m Breite. An der Bruchwand stehen die Felsen 30 bis 40 m hoch an.

Die Gewinnung der Steine erfolgt durch Sprengungen, welche in zweierlei Art zur Ausführung kommen.



Nach beistehender Zeichnung wird ein enger Stollen in gebrochener Linie am Fuß der Felswand etwa 16 m tief in dieselbe getrieben und an dessen Ende eine Kammer angelegt, welche bis zu 7 Tonnen Dynamit aufnimmt. Durch eine solche Sprengung wurden zwar ungeheure Massen von Steinen gleichzeitig gelöst, doch erfolgten hierbei starke, für die Umgebung gefährliche Erschütterungen. Die andere, diesen Mifsstand vermeidende und daher meist zur Anwendung kommende Gewinnung erfolgt mittels Herstellung von Ausbrüchen oder Stollen, wie nebenstehend gezeichnet ist. Die stehbleibenden Pfeiler werden schliesslich weggeschossen und der darüber stehende Fels wird so zu Bruch gebracht. Die Ausführung des Stollens für eine Bruchstelle dauert oft mehrere Monate.



Die kleinen Steine werden durch Pferde- oder Maulthier-Karren an den Hafen geschafft. Die Abförderung der großen Steinblöcke ist höchst ursprünglich: ein Holzschlitten, aus den Geleibalken, darüber liegenden starken Querhölzern und darauf befestigten seitlichen Saumschwellen bestehend (siehe die nachfolgende Abbildung), wird unter den durch Windezeug angehobenen Block geschoben. Kräftige Erdwinden ziehen nun an langen Ketten den beladenen Schlitten von der Bruchstelle bis auf ein Holzgeleis, auf welchem die Beförderung zum Wasser stattfindet. Die Geleise bestehen aus kräftigen Querschwellen, 0,75 bis 1 m von einander entfernt, auf denen seitlich starke Langbalken befestigt sind. Die Steinschlitten rutschen auf den eingefetteten Querschwellen leicht hinab, die Langbalken sichern die Spur und die Lage der Querschwellen. Diese Geleise führen vom Hafen unter jeder der anfangs erwähnten Strafenunterführungen in den Steinbruch hinein, und verzweigen sich darauf büschelförmig nach den einzelnen Abbaustellen. Vorstehende Abbildung zeigt eine solche Abzweigung. Je vier Büffel, Ochsen,



Pferde oder Maulthiere schleifen ohne Anstrengung die Schlitten mit den größten Steinblöcken nach dem Ufer hinab. In jedem Geleise ist nahe der Strafenunterführung eine (hunderttheilige) Waage eingebaut, auf welcher alle ausgehenden Steine verwogen werden; nach dieser Gewichtsermittlung erfolgt die Bezahlung der Steinbruch-Unternehmer. Am Ufer werden die Schlitten auf große, mit starken Winden ausgerüstete Förderschiffe gezogen, welche das Material zur Baustelle schleppen. Neben dem vorbeschriebenen Bruche sind noch andere, minder ergiebige in größerer Entfernung vom Hafen in Ausbeutung.

Die Steine werden dem Gewichte nach in acht Klassen getheilt, und danach solche, welche 30 t und darüber, 20 bis 30 t, 10 bis 20 t, 5 bis 10 t, 2,5 bis 5 t, 0,5 bis 2,5 t, 0,1 bis 0,5 t oder 0,005 bis 0,1 t schwer sind, unterschieden.

Bis zum Herbst 1886 wurden 7 Millionen Tonnen Steine verwendet, 250000 t sind noch zu verwenden. Eine Tonne fertige Steinschüttung kostet etwa 2 Lire.

#### Die Betonblöcke.

Die bei Herstellung der Ufermauern und Vorhafendämme zur Verwendung kommenden Betonblöcke werden in zweifacher Art, sowohl dem Stoff als der Größe nach, verschieden hergestellt, wobei indessen das Verhältniß der Grundstoffe zur Bereitung des Betons gleichbleibend ist. Der Mörtel besteht aus  $\frac{1}{2}$  Theil Kalk und 1 Theil Puzzolanerde, der Beton aus  $\frac{1}{2}$  Theil Mörtel und 1 Theil Kleinschlag. Der Kalk, welcher die Eigenschaft, unter Wasser zu erhärten, nicht besitzt, wird aus Sestri Ponente, an der Riviera bei Genua gelegen, das Steinmaterial zum Kleinschlag aus dem großen Bruch in Genua bezogen, und letzteres mit der Hand zerkleinert, nachdem Versuche mit Brechmaschinen ungeeignete Steinstücke ergeben hatten, auch die Handzerkleinerung infolge der billigen Arbeitslöhne nicht theurer wurde als diejenige mittels Maschinen. Es werden größere Blöcke aus rother römischer Puzzolanerde und kleinere aus gelber neapolitanischer Puzzolanerde, welche letztere eine langsamere Erhärtung bewirkt, hergestellt. Erstere (R) sind 5 m lang, 2 m breit und 1,75 m hoch, enthalten 17,34 cbm und wiegen etwa 38 t. Letztere (N) haben 4 m Länge, 2 m Breite und 1,75 m Höhe, enthalten 13,84 cbm und wiegen 30 t. Das spec. Gewicht beider Arten ist rund = 2,2. Diese Betonblöcke kosten das Cubikmeter bei Verwendung von römischer Puzzolanerde 23,95 Lire, von neapolitanischer 20,60 Lire. Die Beförderungskosten vom Anfertigungsplatz bis zur Einbaustelle betragen 8,4 Lire für das Cubikmeter. Die Blöcke lagern mindestens drei Monate, ehe sie zur Verwendung gelangen.

#### Die Vorhafendämme.

Die Herstellung der Vorhafendämme geschieht nach dem auf Blatt 31 gezeichneten Querschnitt, aus welchem die verschiedenen Aufeinanderfolgen der Ausführung in klarer Weise ersichtlich sind. Es sollen deshalb hier nur einige Eigenthümlichkeiten besprochen werden.

Die erste ist die Verwendung ungewöhnlich großer, natürlicher Schutzsteine zur Bekleidung der Steinschüttung. In den Mittelmeerhäfen bedient man sich hierzu meistens Steine von

3 bis 5 cbm Gröfse, in Genua wurden jedoch im Durchschnitt Steine von doppelter Gröfse versenkt. Das spec. Gewicht der verwendeten Steine ist 2,7 bis 3,0, das Gewicht eines 10 cbm haltenden Steines daher 27 bis 30 t. Es sind jedoch noch viel schwerere Steine und sogar solche bis zu 136 t Gewicht zur Verwendung gekommen. Natürliche Steine sind schon wegen des grösseren specifischen Gewichtes geeigneter zum Schutzmaterial als künstliche; die in so auferordentlichen Abmessungen verwendeten Felsblöcke bieten daher eine ganz treffliche Abwehr gegen Zerstörungen.

Die zweite Eigenthümlichkeit ist die Verwendung von waagrecht geschichteten Betonblöcken zum Schutz des Dammes an denjenigen Stellen, welche dem Wellenangriffe am meisten ausgesetzt sind. Die Blöcke leisten natürlich dem Wasserdrucke besseren Widerstand, wenn sie mit engen Fugen fest aneinander gefügt sind, als wenn sie, wie es anderwärts gebräuchlich ist, unregelmässig aufeinander geworfen werden. In letzterem Falle bieten die Betonblöcke dem Wasserandrang, namentlich dem von unten nach oben gerichteten, eine grössere gefährlichere Angriffsfläche dar. Der Wellenstofs ist in Höhe des Wasserspiegels bis zur Stärke von 20 t auf das Quadratmeter geschätzt worden.

Die Ausführung hat sich bisher trefflich bewährt, so namentlich auch während des grossen Sturmes am 10. März 1883, bei welchem auf der offenen See Wellen von 6,4 m Höhe und bei einer Wassertiefe von 25 m in der Nähe des Ufers solche von 7 m Höhe beobachtet wurden, die, sich brechend, ihr Wasser 15 m hoch schleuderten. Bei diesem Sturm wurden zwar einige Blöcke verrückt, aber gerade dadurch erwies sich die Zweckmässigkeit der angewandten Bauweise, denn die Verrückung bezog sich nur auf solche Blöcke, die noch nicht eingeschichtet am damaligen Endpunkte des in der Ausführung begriffenen Schutzdammes lagen. Für die Trefflichkeit des Baugrundes sowohl, als für die Sorgsamkeit der Ausführung spricht die regelrechte Lage der schon seit mehreren Jahren fertig gestellten Blockschichten, welche nur geringe Abweichungen gegen die Waagrechte zeigen.

In Bezug auf das Mauerwerk der Dammkrone ist zu erwähnen, dafs die Bekleidung der bis 10 m über Wasser aufgeführten Schutzmauer und der hafenseitigen Begrenzungsmauer in harten Ziegelsteinen, das übrige Mauerwerk in Bruchsteinen ausgeführt ist.

Die Herstellung der Vorhafendämme erfolgt in Wassertiefen von 16 bis 30 m, die Grundlinie der Steinschüttung soll im Durchschnitt 150 m Breite haben. Das laufende Meter Vorhafendamm kostet 10500 Lire. Die Gesamtkosten des grossen westlichen Dammes sollen 14 Millionen, die des kleinen östlichen Dammes 3 Millionen Lire betragen.

#### Die Ufermauern.

Behufs Herstellung der Ufermauern wird, wie auf Blatt 31 im Querschnitt dargestellt, auf eine meist nur niedrige, in Höhe von —7,5 m waagrecht abgegliche Steinschüttung eine Schicht 5 m breiter Betonblöcke aus römischer Puzzolanerde gestreckt; auf dieser liegen dann drei Schichten 4 m breiter Blöcke aus neapolitanischer Puzzolanerde, sodafs die Oberkante der obersten Schicht auf —0,5 m liegt. Der folgende, 0,8 m hohe Mauertheil ist wasserseitig aus einer Reihe von Hausteinen, dahinter aus Betonstampfung gebildet. Der aufgehende Mauertheil zeigt eine Verblendung mit harten Ziegelsteinen, während

die Hintermauerung aus Bruchsteinen besteht. In Abständen von 16 m haben die Mauern Verstärkungspfeiler erhalten und zwar an denjenigen Stellen, an welchen Schiffshalter eingemauert sind. Das laufende Meter Ufermauer kostet 1400 Lire.

#### Die Vertiefung des Hafens.

Wie aus den im Lageplan in Metern eingeschriebenen Tiefenzahlen ersichtlich ist, wird die Wassertiefe im Hafen allerorts mindestens auf 8 m gebracht. Die Kosten der Baggerung belaufen sich auf 3 Millionen Lire.

#### Die Ladevorrichtungen.

Die Ent- und Beladung der Schiffe soll, wie bei fast allen neueren Hafenanlagen, durch fahrbare Wasserkraft-Hebekrahne geschehen, welche auf einem 3,05 m von der Uferkante entfernt liegenden Geleise aufgestellt werden. Vorläufig wird nur etwa die Hälfte der Uferlänge mit solchen Krahnern versehen. Das Haus Tannett Walker in Leeds hat die Ausführung der Anlage zum Preise von etwa 1 Million Lire übernommen, wofür es 40 fahrbare Krahnern von je 1,5 t und 3 feste von je 10 t Tragfähigkeit zu liefern und aufzustellen, ebenso die gesamte Anlage zum Betriebe derselben herzurichten hat.

#### Die Schuppen.

Die Schuppen sind allseits offen. Der Querschnitt (siehe den Holzschnitt auf Spalte 248) zeigt drei Satteldächer von je 7,7 m Spannweite, auf eisernen Säulen gestützt. Die Binder sind ebenfalls in Eisen, die übrigen Dachverbandstücke in Holz ausgeführt. Sorgfältig mit Draht an den Latten befestigte Falzpfannen bilden die Deckung. Der Fußboden, in Höhe der Böden der Eisenbahnfahrzeuge, ist mit Sandsteinplatten von Spezia belegt. Der Unterbau der Schuppen bis zur Höhe des Fußbodens kostet 24 Lire für 1 qm, davon die Sandsteinplatte 14 Lire; die Kosten des Aufbaues betragen 21 Lire für 1 qm. 1 cbm Bauholz fertig in der Dachverbindung kostet 150 Lire, 1 cbm Mauerwerk 14 Lire.

#### Die Eisenbahnanlagen.

Im Bahnhofe Sampierdarena, der westlich der Stadt liegenden reichen Industrie-Vorstadt von Genua, vereinigen sich die Eisenbahnen von Alessandria und Nizza. Die vereinigte Bahn durchbricht in ihrer Fortsetzung den westlich von Genua gelegenen Berg von San Benigno mit einem Tunnel (vergl. den Lageplan), ist dann vielleicht 1 km lang nordwestlich des Hafens im Stadtgebiet offen und sodann in einem langen, im Bogen sich hinziehenden Tunnel unter den höher gelegenen Theilen der Stadt weitergeführt bis zu dem Ostbahnhof von Genua, „Stazione Piazza Brignole“, von welchem aus die Fortsetzung nach Spezia erfolgt. Dicht vor der westlichen Mündung des zuletzt gedachten Tunnels liegt der sehr beengte Haupt-Personenbahnhof, die Kopfstation „Stazione Piazza Principe“. Der Hauptgüterbahnhof befindet sich in Sampierdarena. Die Eisenbahnanlagen des Hafens stehen nach Westen durch vier Bahnlinien, von denen zwei zweigeleisig sind, mit dem Bahnhof Sampierdarena in Verbindung. Eine eingleisige Linie geht aus dem Hafenbahnhof nach Osten und mündet im Bogentunnel in die nach dem Ostbahnhofe Brignole führende Hauptbahn. Alle fünf Zugangslinien mufsten in Tunneln nach dem Hafen geführt werden. Im Osten sowohl wie im Westen ist hierbei die Ausführung von Tunnelabzweigungen erforderlich geworden (siehe den Plan). Der künftige Haupthafenbahnhof liegt gleichgerichtet mit der nordwestlichen Uferlinie des Hafens längs der

„via Milano“. Die bislang betriebenen drei Hafenstationen: San Benigno, Santa Limbania und Porto franco, mit besonderen, ihrer Entfernung vom Bahnhofe Sampierdarena entsprechenden Tarifsätzen, kommen in Fortfall. Von dem Hafenbahnhofe aus führen Schienenstraßen um den ganzen Hafen, mit welchen die Geleise der Ladezungen durch Drehscheiben in Verbindung stehen. Nur die Ladezungen im Westen des Hafens erhalten eine unmittelbare Schienenverbindung nach Sampierdarena. Auch die Geleise, welche die Schuppen auf dem Ufer und den Ladezungen allseitig umgeben, haben nur Drehscheiben-Verbindungen. Die Verwendung von Drehscheiben in dieser Ausdehnung wird im Kreise italienischer Ingenieure vielfach nicht gebilligt.

Die Ausführung der Bahnanlagen des Hafens erforderte einen Kostenaufwand von 14 Millionen Lire. Die Höhe dieser Summe kennzeichnet die großen Schwierigkeiten, welche sich der Ausführung der Bahnanlagen, besonders der Zuführung der Linien entgegenstellten, zumal wenn man bedenkt, daß die genannte Summe sich nur auf die Erweiterung schon vorher in erheblicher Ausdehnung vorhandener Anlagen bezieht. Die ungewöhnlich starke Verzweigung der Geleise, sowie die reichliche Anzahl derselben auf den Uferstraßen erklärt sich aus dem Umstande, daß der Hafen von Genua hauptsächlich Durchgangshafen für Massengüter (namentlich Kohle) ist, die gar nicht zur Lagerung gelangen, sondern unmittelbar aus den Schiffen in die Eisenbahnwagen geladen werden.

#### Die Lagerhäuser.

In Verbindung mit dem nahe der Ladezunge für die Personendampfer in der Ausführung begriffenen Gebäude für die Zollverwaltung wird ein neues Lagerhaus gebaut, während die an der „via Milano“ und am neuen Hafenbahnhofe belegenen alten „magazzini generali“ seitens der Eisenbahnverwaltung umgebaut werden. Am „neuen“ Hafendamm werden bauliche Vorkehrungen für die Unterbringung von Petroleum und anderen feuergefährlichen Stoffen in größerem Maßstabe getroffen.

#### Die Anlagen zur Ausbesserung von Schiffen.

An Anlagen dieser Art ist im Hafen von Genua bislang ein großer Mangel. Zur Abhilfe werden im Anschluß an den östlichen Vorhafendamm im Vorhafen zwei neue Trockendocks zur Ausführung gelangen. Das eine davon soll auf — 8,5 m Sohlentiefe und in einer Länge von 200 m derart hergestellt werden, daß auch drei kleinere Schiffe gleichzeitig darin Aufnahme finden können. Das zweite Dock wird auf — 9,5 m Tiefe und 160 m lang ausgeführt.

#### Bauleitung und Kosten.

Die Erweiterung des Hafens wird durch den Staat ausgeführt, welcher das königl. Oberingenieur-Amt in Genua mit der Leitung betraut hat. Diesem steht ein Prüfungsrath zur Seite, der aus Staatsbeamten, Vertretern der Hafen-Aufsichtsbehörde, der Stadt, der Handelskammer und Eisenbahnverwaltung besteht und sich mit Prüfung und Feststellung der Betriebs-einrichtungen, namentlich der Ausrüstung der Uferstraßen zu befassen hat. Der Prüfungsrath giebt auch Gutachten über Klagen und Wünsche der Kaufleute und Schiffer ab. Die Einrichtung soll sich sehr wohl bewähren.

Die Kosten der ganzen Hafenerweiterung werden sich auf 52 Millionen Lire belaufen, welche Summe nach Abzug der Beisteuer des Herzogs von Galliera und derjenigen der Stadt Genua vom Staat übernommen wird. Die Eisenbahnanlagen

kosten, wie schon erwähnt, über diese Summe hinaus noch 14 Millionen Lire.

## II. Der Hafenverkehr.

Die sich jetzt vollziehende Umgestaltung nahezu aller Verhältnisse des genuesischen Hafens ist noch nicht etwa derart zur Wirkung gelangt, daß mit der Vergangenheit schon vollständig gebrochen wurde. Angewohnheit und meist wohl unbegründete Besorgnis vor Schädigung lassen die Neuerungen nur langsam Eingang finden, und es wird noch einer langen Zeit bedürfen, ehe Brauch und Mißbrauch besserer Erkenntnis Raum geben werden. Zum vollen Verständniß der heute noch bestehenden eigenartigen Betriebs- und Verkehrsverhältnisse müssen daher auch noch die älteren Einrichtungen und ihr seit Jahrhunderten eingebürgerter Gebrauch beschrieben, die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen und Betriebsvorschriften angeführt und vor allem das von anderen Ländern abweichende Verhältniß des Staates zur Handelsschifffahrt erläutert werden. Einige Mittheilungen über Art und Stärke des Verkehrs mögen dann das Bild zum Abschluß bringen.

In Italien ist der Staat Besitzer, Bauherr, Aufsichtsinhaber und Betriebsleiter aller Häfen des Landes, auch liegt demselben die Sicherung der Schifffahrt durch Anlage und Unterhaltung von Leuchttürmen und Seezeichen ob. Den Ausgaben entsprechend, die dem Staate aus dieser Stellung erwachsen, fallen demselben auch die Einnahmen zu, welche die Schifffahrt für die Benutzung der Häfen und Küsten auf Grund allgemein gültiger gesetzlicher Bestimmung zu entrichten hat. Das Verhältniß des Staates zur Handelsschifffahrt ist durch ein Gesetz geregelt, in dessen Erläuterung Ausführungsbestimmungen erlassen sind. Für jeden Hafen ist außerdem eine besondere Vorschrift über die Betriebsordnung in Kraft. Ferner ist das Lotsengewerbe, dessen Ausübung im übrigen freigegeben ist, ebenso durch staatliche Vorschriften geregelt, wie das Schleppen der Schiffe, die Versorgung derselben mit Ballast, das Ladegeschäft und die Ausführung der Schiffsausbesserungen.

#### Das Handelsschiffahrts-Gesetz.

Das in Kraft befindliche Gesetz über die Handelsschifffahrt ist noch sehr jung, und zwar erst am 6. December 1885 erlassen. Es enthält vier Hauptabschnitte und 53 Artikel. Die ersten drei Hauptabschnitte handeln von den zur Hebung der Schifffahrt des Landes vorgesehenen Staatspreisen, der vierte von den Abgaben, welche die Schifffahrt zu tragen hat.

Abschnitt 1 bestimmt, daß auf die Dauer eines Jahrzehntes für in Italien gebaute Dampfer und Segelschiffe I. Klasse ein Preis gezahlt wird, der für jede Tonne Gesamtgehalt bei Eisen- und Stahlschiffen 60 Lire, bei Holzschiffen 15 Lire beträgt. Für kleine in Eisen oder Stahl gebaute Fahrzeuge beträgt die Entschädigung 30 Lire. Der im Inlande ausgeführte Bau von Schiffsmaschinen wird mit 10 Lire, von Schiffskesseln mit 6 Lire für jede Pferdestärke unterstützt. Dieser Satz erhöht sich für Maschinen um 20 %, für Kessel um 10 %, wenn dieselben zur Ausrüstung von Dampfern dienen, welche zu Militärzwecken Verwendung finden können.

Abschnitt 2 setzt, ebenfalls für die Dauer von zehn Jahren, eine Belohnung von 1 Lire für jede Tonne Kohlen fest, welche auf italienischen Schiffen nach italienischen Häfen von jenseit der Meerenge von Gibraltar her eingeführt wird. Für jede Tonne Ware und je 1000 Seemeilen Fahrt, welche von

italienischen, aus einem Mittelmeerhafen ausgehenden Schiffen nach jenseit der Meerenge von Gibraltar oder des Canales von Suez gelegenen aufereuropäischen Häfen befördert wird, erfolgt eine Zahlung von 0,65 Lire, ebenso für Fahrten in umgekehrter Richtung, oder für solche, welche zwischen fremden Welttheilen ausgeführt werden.

Abschnitt 3. Die Küstenschiffahrt längs der italienischen Küsten bleibt der italienischen Flagge vorbehalten.

Abschnitt 4. Dampfer und Segelschiffe, welche in einem Hafen, auf einer Rhede oder an der Küste Italiens zu Handelszwecken vor Anker gehen, haben eine Abgabe für jede Tonne des Gehaltes zu entrichten, und zwar die Dampfer 1 Lire, Segelschiffe von einem Gehalt über 100 Tonnen 0,85 Lire, Segelschiffe minderen Tonnengehaltes 0,50 Lire.

Schiffe, die nur im Mittelmeer verkehren, zahlen 0,60 Lire, können aber auch für eine beliebige Zahl von Anlandungen während eines Jahres den einmaligen Betrag von 0,80 Lire entrichten. Aehnliche Erleichterungen sind noch für Schiffe vorgesehen, die nur zwischen italienischen Häfen fahren, ferner für solche, die nicht mehr als den zehnten Theil der Ladung einnehmen oder löschen usw. Endlich sind die gänzlichen Befreiungen von den Abgaben festgesetzt, welche z. B. Kriegsschiffe, Vergnügungsschiffe, Küstenfahrzeuge, unvollkommen befrachtete Schiffe usw. genießen. Die vorgenannten Sätze gelten für die heimische und für diejenigen fremden Flaggen, welche auf Grund von Verträgen ersterer als gleichberechtigt anzusehen sind. Für andere Flaggen wird das Doppelte der vorgenannten Beträge erhoben.

Für die Ausfertigung des Gesundheitspasses eines Schiffes ist 1 Lire zu zahlen, wenn es unter 100 Tonnen hält, 3 Lire für größere Schiffe. — Es werden dann die einmaligen oder jährlichen Abgaben festgesetzt, welche die in den Häfen oder an der Küste verkehrenden kleinen Schiffe und Fahrzeuge aller Art, wie Boote, Nachen, Fähren usw. zu entrichten haben. Ferner folgen die für die Zulassung zu den Prüfungen der Seeleute zu entrichtenden Gebühren von 30 Lire an für die Schiffsführer, bis zu 5 Lire für die Hülfschreiber; die Kosten für Ausfertigung der Fahrtberechtigungsscheine von 60 Lire an für Führer mit Berechtigung zu großer Fahrt, bis 10 Lire für Führer von Küstenschiffen. Weiterhin werden die Entrichtungen für den Aufenthalt von Personen und Thieren in den Entseuchungsanstalten und für die Entseuchung von Gegenständen aufgeführt. Es wird bestimmt, daß die Kosten für die Ermittlung und Festsetzung des Tonnengehaltes der Schiffe, die Miete und den Gebrauch der Docks, der Maschinen und Geräte, das Recht des Aufstapelns von Gütern auf die Uferstraßen, für jeden Hafen besonders, durch königlichen Erlafs festgesetzt werden. Sodann werden die Gebühren für Consularverrichtungen und deren Vertheilung, die Stempelkosten für Kauf und Verkauf, sowie für Verträge über den Bau von Schiffen angeführt. Die Abgabe für Benutzung wüster Küstenplätze zu Schiffswerften wird auf 0,5 Centimen für 1 qm bestimmt, und zum Schluss wird eine staatlicherseits zu tragende Beihilfe für die Invalidenkasse der Seefahrer auf Handelsschiffen festgesetzt.

Im allgemeinen werden die der Schiffahrt auferlegten Abgaben als sehr hohe empfunden. Auch die bestehenden Vorschriften über die Stärke der Besatzung der Handelsschiffe werden als zu weitgehend erachtet. Eine bezügliche Beschränkung würde nach dem Urtheile sachkundiger Personen erheblich zum Aufblühen der Handelsschiffahrt beitragen.

#### Die Erläuterungsvorschrift zum Gesetze vom 6. December 1885.

Diese Vorschrift ist durch königl. Erlafs vom 14. Februar 1886 eingeführt und enthält lediglich Erläuterungen und Ausführungsbestimmungen des Gesetzes, welche 6 Hauptabschnitte, 125 Artikel und 28 Formulare umfassen.

#### Die Hafenordnung von Genua.

Die seit dem 1. Januar 1882 in Kraft stehende Hafenordnung für Genua enthält in 8 Hauptabschnitten und 123 Artikeln die Vorschriften für die Bewegung und die Festlegung der Schiffe im Hafen, das Löschen und Laden, den Ab- und Zugang der Reisenden mit genauen Bestimmungen über die Abmessungen der hierzu zu benutzenden Boote und über die Gebühren, die Ein- und Ausladung des Ballastes, besonders die Vorsichtsmafsregeln gegen die hierbei mögliche Verunreinigung des Hafens, das Löschen und Laden der feuergefährlichen Güter, welches ausschließlichs an der inneren Seite des „neuen“ Hafendammes stattzufinden hat, die ordnungsmäßige Benutzung der Ufer, die Vorsichtsmafsregeln gegen Feuersgefahr, die Bezeichnung, Festlegung und Bewegung der Küstenfahrzeuge, Leichter und Schlepper, endlich Strafandrohungen und vorübergehende Bestimmungen. Die Hafenordnung räumt bezüglich der Ueberwachung dem Hafenhauptmann sehr weitgehende Vollmachten ein.

#### Der königl. Erlafs über das Lotsenwesen vom 1. Juli 1885.

Durch diesen Erlafs wird eine Genossenschaft, welche höchstens aus 23 Mitgliedern bestehen darf, zur Ausübung des Lotsendienstes bestätigt. Die Genossenschaft hat eine Gewährsumme von 2000 Lire zu erlegen. Es steht jedem Schiffe sowohl für die Ein- als für die Ausfahrt frei, sich eines Lotsen zu bedienen (doch bedienen sich Schiffe, welche nicht oft nach Genua kommen, fast stets eines solchen). Für das Lotsen eines Schiffes mit Tiefgang bis zu 3 m ist 35 Lire bei Tage, 40 Lire bei Nacht zu zahlen. Jedes Meter Mehrtiefgang erhöht die Gebühr um 20 Lire bei Tage, um 21 Lire bei Nacht.

Die Lotsengenossenschaft hat für ihren Dienst zwei Dampfer zu unterhalten, von denen einer nicht weniger als 18 m lang und mit einer Maschine von mindestens 40 Pferdekräften ausgerüstet sein, der andere bei 12 m Länge 10 Pferdekräfte besitzen mufs. Die Lotsen haben den Befehl über das einzuführende Schiff mindestens eine Seemeile vor dem Hafen zu übernehmen und dasselbe beim Ausfahren ebensoweit zu begleiten. Bis zur Entfernung von sechs Meilen dürfen die Lotsen im Gefahrfalle Schleppdienste verrichten. Ob ein solcher Fall vorgelegen hat oder nicht, hat der Hafenhauptmann zu entscheiden. Es liegt in der Absicht, diese Entfernung auf zehn Meilen zu erhöhen.

Die Mitglieder der Lotsengenossenschaft haben einen Jahresverdienst von etwa 3000 Lire. Die Verfassung der Genossenschaft beruht auf freier Grundlage. Alle Entscheidungen geschehen in allgemeinen Versammlungen; für die Arbeitsunfähigen und die Hinterbliebenen bestehen Unterstützungskassen.\*)

#### Der Schleppdienst.

Derselbe ist der Privatunternehmung noch selbständiger überlassen. Die Schiffsbauer und die Besitzer der Leichter sind meist auch Eigenthümer der Schlepper, welche in Zahl von 30

\*) Die folgenden Mittheilungen sind entnommen: Laroche, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Etude sur les principaux ports de commerce européens de la Méditerranée. Publié par ordre de M. le Ministre de travaux publics.

bis 40 vorhanden sind. Das Ausdampfen der Schlepper nach eingegangener Meldung des beabsichtigten Einlaufes eines Schiffes bietet ein höchst lebendiges Bild; es findet ein wahres Wettfahren statt, um das Schiff zuerst zu erreichen, sodann ein Wetthandeln, um den Auftrag zu erlangen. Ein fester Satz besteht nämlich nicht, und die Preise wechseln deshalb unheimlich nach Nachfrage, Größe und Entfernung des Schiffes vom Lande, nach Wind und Wetter, jenachdem das Schiff aus- oder einfährt usw. Uebervortheilungen werden meist vom Hafenhauptmann als frei gewähltem Schiedsrichter auf das richtige Maß zurückgeführt. Das Schleppen eines ausfahrenden Seglers von 500 bis 600 Tonnen kostet etwa 80 bis 100 Lire. Dieser verhältnismäßig geringe Preis erklärt sich aus der sparsamen Bemannung des Schleppers, welche nur aus dem Führer, einem Matrosen und einem Schiffsjungen besteht. Infolge dieser Einschränkung ist den Schleppern auch nur gestattet, in geringer Entfernung vom Hafen Dienste zu thun. Wünschenswerth wäre es freilich, wenn sich ihre Thätigkeit weiter hinaus und namentlich bis auf die kleinen Nachbarhäfen erstrecken dürfte.

**Schiffsbau und Ausbesserung.**

In früheren Zeiten wurde das Hafenbecken Darsena auch als Werft benutzt; später wurde das Werft an die Mündung des Wildbaches Bisagno, östlich von dem Ost-Vorhafendamm verlegt. Dieses Werft ist unter dem Namen „la Foce“ bekannt. Mit der im Jahre 1873 erfolgten Ueberlassung der Darsena einschliesslich des dort befindlichen Trockendocks an die Stadt wurde auch das Werft „la Foce“ vom Staate abgetreten. Hier, wie an einigen anderen Punkten der genuesischen Küste, namentlich in Sestri Ponente, Rapallo usw., werden Schiffe gebaut, allerdings nur in beschränkter Zahl; diese betrug:

im Jahre 1885	26	Schiffe	zusammen	mit	2308	Tonnengehalt,
„ „ 1884	27	„	„	„	5490	„
„ „ 1883	22	„	„	„	4794	„
„ „ 1882	29	„	„	„	5273	„
„ „ 1881	30	„	„	„	2511	„

Unter dieser Zahl befinden sich nur wenige kleine Dampfschiffe. Die große Gesellschaft „Florio Rubattino“ lässt ihre Schiffe meist in den englischen Werften an der Tyne bauen; indessen werden die im Gesetz vorgesehenen Belohnungen zweifelsohne zur Hebung der inländischen Schiffsbau-Thätigkeit beitragen.

Ungenügend sind auch die im Hafen von Genua bis jetzt vorhandenen Anstalten zur Schiffsausbesserung, welche nur in einem Trockendock, einem schwimmenden Dock und einer Schiffschleppe bestehen. Bei einem Verkehr, beispielsweise wie schon im Jahre 1882 von 5718 eingehenden Schiffen, konnten diese drei Anstalten natürlich nicht genügen.

Das Trockendock, an der Darsena gelegen, wird von der Stadt auf eigene Rechnung verwaltet. Die für die Benutzung zu entrichtenden Gebühren sind für:

	feste Gebühr für Taucher und Räumung des Schiffes	Gebühr für den Tag und 1 Tonne	
		erster Tag	folgende Tage
Dampfer	bis 400 t	70 Lire	0,80 Lire
	über 400 t	100 „	0,40 „
Segler	bis 250 t	70 „	0,50 „
	über 250 t	80 „	0,25 „

Das Dock wurde benutzt: i. J. 1881 i. J. 1882

von Dampfern . . . . .	41	49
von Seglern . . . . .	52	47
von anderen Fahrzeugen „	19	33
zusammen von 112 bzw. 129 Schiffen.		

Die Gesamteinnahme betrug im Jahre 1882 95286 Lire, die Ausgabe:

Kohlen, Oel, Seife . . . . .	14300	Lire
Maschinenausbesserung . . . . .	1297	„
Bedienung und Verschiedenes . . . . .	22613	„
Versicherung des Beweglichen . . . . .	2749	„
Versicherung der Schiffskörper . . . . .	4781	„
Ausgabe zusammen 45740 Lire,		
Gewinn 49546 Lire.		

Das Dock steht mit einem Werthe von 1,5 Millionen Lire zu Buche, hat demnach 3,3 % Zinsen gebracht. Es kann nur Schiffe bis zu 91 m Länge aufnehmen.

Das schwimmende Dock, der Vorschufsgesellschaft „Cassa maritima“ gehörend, kann Schiffe bis zu 110 m Länge aufnehmen, bei denen das Gewicht des verdrängten Wassers 4000 t nicht überschreitet. Letztere Grenze wird thatsächlich auf 3000 t beschränkt. Die Gebühren betragen für:

	feste Gebühr	für Tag und Tonne	
		erster Tag	folgende Tage
Dampfer	150 Lire	0,50 Lire	0,35 Lire
Segler	100 „	0,50 „	0,35 „

Bei der Berechnung des Tonnengehaltes der Dampfer behufs Gebührenerhebung wird der Raum für den Kohlenvorrath, für Kessel und Maschine mit berücksichtigt. In den Schiffen belassene Waren und Ballast bleiben aufser Berechnung, wenn solche nicht 30 % des Tonnengehaltes überschreiten. Das Dock kann auch zwei Schiffe gleichzeitig aufnehmen. Jedes Schiff zahlt dann für die Tage bis zur eigenen Fertigstellung. Im Jahre 1882 wurde dieses Dock von 43 Dampfern und 158 Seglern benutzt.

Die Schiffschleppe, das Eigenthum einer Privatgesellschaft, liegt neben dem Hafenbecken „Mandraccio“ unter dem Schutze des alten Hafendamms; dieselbe kann nur Schiffe bis zu 45 m Länge aufnehmen. Die Gebühren betragen für:

	feste Gebühr	für Tag und Tonne	
		erster Tag	folgende Tage
Dampfer	100 Lire	0,50 Lire	0,40 Lire
Segler	100 „	0,40 „	0,30 „

**Das Einnehmen von Ballast**

ist zwar nach Artikel 59 der Hafenordnung von Genua den Schiffen als eigene Angelegenheit frei gegeben, um welche sich der Hafenhauptmann nicht weiter zu kümmern hat, als dafs die Verrichtung erst nach ertheilter Genehmigung und unter Wahrung der nöthigen Vorsichtsmafsregeln gegen Verunreinigung des Hafens vor sich geht. Art. 67 setzt dagegen fest, dafs, um stets genügenden Vorrath sicher zu stellen, eine oder mehrere Niederlagen im Hafen vorhanden sein müssen, aus denen der Ballast zu festen Preisen bezogen werden könne. Die Niederlagen sind Unternehmern übertragen worden; hieraus

hat sich schliesslich ein Verhältniss entwickelt derart, dass hauptsächlich ein Unternehmer die ganze Ballastlieferung in Händen hat. Der Preis für die Tonne frei im Raume des Schiffes beträgt 1,80 bis 2 Lire, je nach Art des Ballastes und Höhe des Schiffskörpers. Als bester Ballast gilt der von der Mündung der Wildbäche Polcevera und Bisagno gewonnene Kies, dessen Herbeischaffung an Selbstkosten etwa 1 Lire betragen mag.

#### Das Laden und Löschen.

Hierbei hat sich die Verwendung von Leichtern in Genua so eingebürgert, dass das Anlegen der Schiffe an die Ufer und die unmittelbare Ueberführung der Waren vom Schiff aufs Land nur sehr langsam Eingang findet. Die ersten Versuche dieser Neuerungen riefen einen Sturm der Entrüstung hervor, angeregt durch die Besitzer der Leichter und unterstützt durch die Genossenschaft der Lastträger, der „corovana“. Die Empfänger der Waren, zugleich häufig Besitzer der Leichter, widersetzten sich der neuen Einrichtung unter allerlei Vorwänden, z. B., dass der Anlegeplatz nicht hinreichend bewacht, nicht bequem gelegen sei usw. Die alte Weise des Löschens war die folgende: Die Schiffe ankern unter dem Schutz des alten Hafendamms. Die Schiffsmannschaft setzt die Ware auf Deck; die Leichter-mannschaft bringt sie vom Deck in ihre Fahrzeuge und in diesen bis an die Ufermauer; hier schaffen die Lastträger die Ware aus dem Leichter und setzen sie auf das Ufer; zuletzt erfordert die Ueberführung vom Ufer in die Schuppen oder Lagerhäuser durch Menschen oder thierische Kraft ein nochmaliges weiteres Abkommen. Es ist klar, dass diese Weise umständlich und kostspielig wird.

Das Aufsetzen der Ware auf Deck ist in der Schiffsfracht nicht mit einbegriffen. Der Preis dieser Arbeit für die Tonne, nach der Ware wechselnd, ist durchschnittlich 0,60 Lire. Die Miethe eines Leichters, dessen Tragfähigkeit durchschnittlich 50 bis 60 t ist, beträgt 4 bis 5 Lire für den Tag. Die Bemannung besteht aus zwei Personen, welche ebenfalls je 4 bis 5 Lire Lohn erhalten. Die Besitzer suchen es so einzurichten, dass Uebernachtungen der Ware auf dem Leichter thunlichst häufig nöthig werden, wofür eine einträgliche Miethe ohne genügend entsprechende Gegenleistung von 3,50 bis 4 Lire abfällt. Eintretender Regen erfordert eine Deckung der Waren und somit eine zeitweise Unterbrechung des Löschgeschäftes, Beschädigungen der Ware lassen sich hierbei nicht immer vermeiden. Zu diesen Nachtheilen tritt der Umstand, dass die Benutzung der Leichter der Schmuggelerei wesentlich Vorschub leistet. — Andererseits ist nicht zu verkennen, dass die Benutzung der Leichter auch Vortheile bietet, namentlich wenn der Inhalt einer Schiffs-ladung an mehrere Empfänger zu liefern ist, deren Lagerplätze entfernt von einander gelegen sind, ferner bei Entladung von Kohlen, um die Entleerung der Schiffe zu beschleunigen, endlich infolge der Möglichkeit, die Leichter als Lagerräume zu benutzen. Aus diesen Gründen und weil die Besitzer der in Zahl von nicht weniger als 1200 vorhandenen Leichtern eine starke Macht bilden, werden diese Fahrzeuge, deren Verwendung auch heute noch dem Hafen von Genua ein eigenthümliches Gepräge verleiht, noch lange nicht verschwinden. — Man rechnet, dass, nachdem die Ware wie vor erwähnt zu durchschnittlich 0,60 Lire für die Tonne auf Deck gesetzt ist, die Beförderung derselben auf den Leichtern vom Bord bis an die Ufermauer einen weiteren Kostenaufwand von 0,60 Lire für die Tonne erheischt.

Das Heben der Ware aus dem Leichter, das Aufsetzen derselben auf das Ufer, die Ermittlung von Menge und Beschaffenheit, das ordnungsmässige Aufstapeln, das Entnehmen von Proben kostet etwa für die Tonne Kohlen 0,80 Lire, für die Tonne anderer Waren durchschnittlich 1,50 Lire.

Das alte Verfahren erfordert daher an Kosten für die Beförderung der Ware aus dem Schiffsraum bis auf das Ufer 0,60 + 0,60 + 1,50. . . . . 2,70 Lire. Dagegen wird die gleiche Arbeit beim Anlegen der Schiffe an die Ufermauer und dem Löschen mittels mechanischer Vorrichtungen, welche die Waren sogar bis unter den Schuppen führen, nur kosten:

Setzen der Ware auf Deck . . .	0,60 Lire
die übrigen Vorrichtungen wie vor .	1,10 „

zusammen 1,70 Lire,

sodass hierbei eine Ersparnis erzielt wird von . 1,00 Lire.

#### Die Lastträger.

Diese und ihre von alters her überkommene feste Gemeinschaft, die „corovana“, bilden eine weitere Eigenthümlichkeit des Hafens von Genua. Die Bewohner einer bergamaskischen Gemeinde hatten in Zeiten der Noth Gelegenheit, der Republik Genua Dienste zu leisten. Dafür erhielt die Gemeinde das ausschliessliche Recht zur Ausübung der Lastträgerdienste im Hafen. Dieses Recht wurde später in den Jahren 1795 und 1830 wiederholt anerkannt und bestätigt. Die jetzt gültige Verfassung der „corovana“ ist vom Finanzminister am 7. Juli 1865 genehmigt worden und bestimmt u. a.:

Art. 1. Die Beförderung der Güter sowohl im „porto franco“ als in dem der Steuerbehörde überlassenen Theile des Hafens ist der „corovana“ vorbehalten.

Art. 3. Die Genossenschaft besteht aus 300 Mitgliedern.

Art. 8. Die „corovana“ ist der Oberaufsicht der Handelskammer unterstellt, welche bei Ausübung dieses Rechtes stets in Uebereinstimmung mit dem Steuerdirector handeln soll.

Art. 11. Der Genossenschaft steht ein „Consul“ vor, unterstützt durch vier Abtheilungsführer und vier Einnehmer. Die einzelnen Arbeitsrotten unterstehen ebenfalls einem Führer.

Art. 12. Consul, Abtheilungsführer und Einnehmer werden alljährlich durch geheime Wahl nach Stimmenmehrheit gewählt und sind wiederwählbar. Kenntniss des Lesens, Schreibens und der Rechnungsführung ist Bedingung der Wählbarkeit.

Art. 14. Der Handelskammer steht ein Einspruchsrecht gegen die Wahl zu, falls die Gewählten ihr Vertrauen nicht besitzen. Es gelten dann diejenigen als gewählt, welche bei der ersten Wahl in zweiter Reihe die meisten Stimmen erhalten haben.

Art. 15. Die Annahme von Hülfskräften steht dem Consul und den Abtheilungsführern frei. Solche Kräfte werden durch das Loos aus der Zahl der nicht zur „corovana“ gehörenden Lastträger bestimmt.

Art. 24 u. folg. betreffen die Unterstützungs-, Kranken-, Wittwen- und Waisenkassen.

Art. 29. Die „corovana“ ist für Beschädigungen und Verluste haftbar, welche die Ware bei übernommenen Lade- und Beförderungsgeschäften erleidet. Die Genossenschaft hat eine Gewährsumme von 10000 Lire für sämtliche von ihr übernommenen Geschäfte und Verpflichtungen zu hinterlegen. Ein weiterer Betrag, welcher 300 Lire für jedes Mitglied nicht



überschreiten darf, wird als Stock der Genossenschaft angesammelt.

Art. 46. Der Verdienst des Consuls und der Abtheilungsführer darf denjenigen der Arbeiter um 50 % übersteigen.

Art. 48. Alle wichtigeren Entscheidungen erfolgen in allgemeinen Versammlungen nach Stimmenmehrheit.

Die nachfolgenden Angaben aus dem Gebührenverzeichniss liefern den Beweis, dass die Genossenschaft sich ihre Dienste gut bezahlen lässt:

1. Beförderung der Ware vom Schiff zum Lagerplatz oder Lagerhaus für 100 kg . . . . .	0,25 Lire
2. Beförderung von einem Lagerplatz oder Lagerhaus zum andern für 100 kg . . . . .	0,25 „
3. Beförderung aus dem Lagerhaus bis zum Einladungspunkte am Ufer für 100 kg . . . . .	0,25 „
4. Verwiegung für 1000 kg . . . . .	0,50 „
5. Auf- oder Abladen auf bzw. von Eisenbahnwagen für 1000 kg . . . . .	0,40 „
6. desgl. von Landfuhrwerken für 1000 kg . . . . .	0,80 „

Aufser der „corovana“ besteht noch eine Genossenschaft von Lastträgern, welche bei der zollamtlichen Untersuchung des Gepäcks Dienste leistet; ferner eine andere Genossenschaft, die in den städtischen Lagerhäusern an der Darsena arbeitet. Die Reedereien, die Geschäfte, welche sich mit der Ausrüstung der Schiffe befassen, die großen Handelshäuser bedienen sich stets der sogenannten „abbonati“, d. h. Lastträger, die einen festen Lohnsatz von 5 Lire für den Arbeitstag erhalten. Außerdem giebt es noch eine Art Lastträger, die „sbanduti“, d. h. diejenigen, die in keinem Genossenschafts-Verbande stehen. Diese erhalten für die Beförderung von 100 kg Waren . 0,15 Lire, für desgl. von 1000 kg Kohlen 0,80 Lire. Ihr Tagesverdienst erreicht meist auch 5 Lire. — Gewöhnliche Werftarbeiter kann man für 2,5 bis 3 Lire dengen.

Die Preise der genossenschaftlichen Lastträger sind zwar hoch, doch bietet die Verwendung dieser Leute eine Gewähr gegen Verlust und Beschädigung. Die Zollbehörde in Neapel hat daher gleichfalls die Bildung einer derartigen Genossenschaft veranlasst.

Für die rasche Erledigung des Lade- und Löschgeschäfts ist es sehr hinderlich, dass die Zollbehörde, neben der gänzlichen Ruhe an Sonn- und den vielen Festtagen, an Werktagen nur von 9 Uhr morgens bis 4 Uhr nachmittags thätig ist.

#### Hebewerkzeuge.

Hebezeuge werden nicht häufig benutzt. Es sind bislang meist schwache Auslegerkrahne und zwar nur in geringer Zahl vorhanden. Der Staat hat die ihm gehörenden Krahne für 100 Lire das Stück an die Handelskammer vermietet. Letztere besitzt auch eigene Hebewerkzeuge, darunter einige Dampfkrahne. Die Handelskammer überlässt die Krahne an je zwei Arbeiter gegen eine Jahresmiete von gleichfalls 100 Lire und Uebernahme der Unterhaltung, sowie gegen Stellung einer Haftsumme von 3000 Lire. Die Eisenbahn besitzt zwei Dampfkrahne und einige wenig benutzte Handkrahne. Die Stadt endlich ist Eigenthümerin eines Hebezeuges von 20 t Tragfähigkeit.

Zur Lagerung der Waren darf das Ufer drei Tage lang unentgeltlich benutzt werden. Eine weitere Benutzung auf 10 bis 20 Tage kann mit Genehmigung des Hafenhauptmanns ge-

gen Entrichtung einer Gebühr von 0,50 Lire für 1 qm und für 10 Tage stattfinden. Die Beförderung der Waren in die Stadt geschieht meist auf eigenen Wagen der Kaufleute.

#### Die Lagerhäuser.

Oeffentliche Niederlagen, an denen Lagerscheine (warrants) ausgestellt werden, sind nicht vorhanden; die meisten Lagerhäuser sind im Besitz der Kaufleute. Sie liegen großentheils in der Nähe des „Porto franco“. Auch die Stadt ist dort und an der Darsena Eigenthümerin einiger Lagerhäuser, ebenso wie die Handelskammer am „Porto franco“. In dem reichen Industrievororte Sampierdarena sind ferner drei Gesellschaften vorhanden, welche Lagergeschäfte betreiben. In großer Ausdehnung endlich werden die Leichter zu Lagerzwecken benutzt.

Das städtische Lagerhaus an der Darsena mit einem Versicherungswert von 300000 Lire hat eine in viele Geschosse vertheilte Lagerfläche von 23000 qm, dasselbe wird von der Stadt für eigene Rechnung betrieben. Die Jahresnachweisung für 1882 ergibt einen Umschlag von etwa 95000 t.

Die Einnahme betrug . . . . . 169805 Lire, die Ausgabe an

Betriebskosten . . . . .	13103 Lire
Versicherung . . . . .	1474 „
Gebäudesteuer . . . . .	22885 „
	zusammen 37462 „
	Reingewinn 132343 Lire.

Die Lagergebühren betragen für einen Monat:

für Wein in Fässern . 1 hl . . . . .	0,15 Lire
„ Oel . . . . . 100 kg . . . . .	0,20 „
„ Kaffee, Kakao . . . . .	0,20 „
„ Zucker . . . . .	0,12 „
„ Baumwolle, Hanf . . . . .	0,15 „
„ Getreide . . . . .	0,12 „
„ Eisen . . . . .	0,10 „
die Miethe im Erdgeschofs für 1 qm	
„ „ für 1 Monat . . . . .	1,20 „
„ „ für 3 Monate . . . . .	3,30 „
„ „ für 6 Monate . . . . .	6,00 „
in den oberen Geschossen für 1 qm	
„ „ für 1 Monat . . . . . höchstens	0,90 „
„ „ für 3 Monate . . . . .	2,25 „
„ „ für 6 Monate . . . . .	3,75 „

Die früher im Besitze der Stadt befindlichen „magazzini generali“, welche für 1100000 Lire in den Besitz der Eisenbahn übergangen, hatten im Jahre 1882 einen Umschlag von 8000 t, eine Einnahme von 38386 Lire bei einer Ausgabe von nur 7980 Lire. Die Gebühren betragen nur etwa den dritten Theil der vorher angeführten. Petroleum zahlte für das Faß und den Monat 0,10 Lire.

Die Lagerhäuser der Handelskammer sind durch ihre eigenthümlichen Besitzverhältnisse bemerkenswerth. Während die eigentlichen Lagerräume Kaufleuten gehören, sind die Flure, Gänge und die Speicher Eigenthum der Handelskammer, welche diese Theile anderweitig vermietet. Den Besitzern der eigentlichen Lagerräume verbleibt dabei das Recht des freien Durchganges. Die Gebühren betragen bei einem Monat Lagerfrist:

für je 100 kg Kaffee in Säcken . . . . .	0,06 Lire
„ „ „ „ „ „ Fässern . . . . .	0,08 „
„ „ „ „ „ „ Zucker in Säcken . . . . .	0,05 „
„ „ „ „ „ „ Fässern . . . . .	0,07 „

für je 100 kg Eisen . . . . .	0,07 Lire
„ „ „ „ Kupfer, Stahl, Zinn . . . . .	0,15 „
„ „ „ „ gewaschene Wolle . . . . .	0,30 „

Die Besitzer der oben erwähnten, in Sampierdarena vorhandenen Lagerhäuser haben kein Gebührenverzeichnis veröffentlicht. Es werden Lagerwaren bis auf zwei Drittel ihres Werthes beliehen.

Schwimmende Lagerräume sind in großer Ausdehnung im Gebrauch; als solche dienen sowohl besondere Lagerschiffe, als auch die zum Löschen vorhandenen Leichter, welche indessen nur 24 Stunden zu Lagerzwecken benutzt werden dürfen. Indem man diese Frist zeitweise, namentlich während der Dauer einer Arbeitseinstellung der Lastträger, verlängerte, war man im Stande, einer großen Verlegenheit des Handelsstandes abzuhelfen. Die schwimmenden Lager werden vorwiegend für Kohlen benutzt. Man zahlt für die Tonne und ein Jahr an Miethe:

für Lagerschiffe mit Gehalt bis zu 50 t 5 Lire, von 51 bis 100 t 4 Lire, von 101 bis 200 t 3 Lire, von 201 bis 300 t 2 Lire, von 301 t und mehr 1 Lire.

#### Schiffs- und Warenbewegung.

Wie aus den nachfolgenden Mittheilungen\*) hervorgeht, ist Genua vorwiegend als Eingangshafen wichtig. Der Ausgang beträgt an Masse nur etwa den fünften Theil des Eingangs.

Der Ein- und Ausgang an Schiffen und Waren betrug:

im Jahr	Zahl der Schiffe	Gesamt-Tonnengehalt	Waren-Bewegung in Tonnen		
			insgesamt	Eingang	Ausgang
1885	12422	5 626 813	2 720 812	2 312 012	408 800
1884	11490	4 858 951	2 386 886	1 962 183	424 703
1883	11463	4 939 878	2 258 056	1 879 670	378 395

im Jahr	Eingang		Ausgang	
	Zahl der Schiffe	Gesamt-Tonnengehalt	Zahl der Schiffe	Gesamt-Tonnengehalt
1885	6289	2 842 269	6133	2 784 544
1884	5848	2 455 773	5642	2 403 178
1883	5770	2 478 792	5693	2 461 086

im Jahr	Eingang			
	Segelschiffe Stück	Gesamt-Tonnengehalt	Dampfschiffe Stück	Gesamt-Tonnengehalt
1885	3580	438 728	2709	2 403 541
1884	3492	790 755	2356	2 065 018
1883	3272	377 993	2498	2 100 799
Ausgang				
1885	3408	391 904	2725	2 392 640
1884	3284	354 869	2358	2 048 309
1883	3189	363 029	2504	2 098 057

im Jahr	Küsten-Schiffahrt, Ein- und Ausgang			
	Segelschiffe		Dampfschiffe	
	Zahl	Gesamt-Tonnengehalt	Zahl	Gesamt-Tonnengehalt
1885	5916	4 207 09	2075	1 383 024
1884	6714	3 586 49	1621	985 851
Hochsee-Schiffahrt, Ein- und Ausgang				
1885	1072	4 098 43	3395	3 413 157
1884	1062	3 869 75	2093	3 127 476

\*) Die Mittheilungen sind den Jahresberichten der Handelskammer entnommen.

Nach der Flagge betrug die Bewegung im Jahre 1885:

	Schiffe	Gesamt-Tonnengehalt mit
1. Italien	8703	2 356 707
2. England	1910	1 824 514
3. Frankreich	1083	886 655
4. Holland	104	1 184 57
5. Deutschland	134	1 122 13
6. Norwegen	157	714 23
7. Griechenland	82	342 52
8. Belgien	38	283 52
9. Oesterreich	55	262 59
10. Dänemark	35	245 51
11. Spanien	45	114 61
12. Schweden	21	92 87
13. Vereinigte Staaten	10	90 05
14. Rußland	13	75 42
15. Portugal	18	57 51
16. Türkei	4	39 1

Von den italienischen Schiffen waren:

5864 Küstenfahrzeuge Segler mit	401 425	Gesamt-Tonnengehalt,
125 „ Dampfer „	730 222	„
764 Hochseefahrer Segler „	312 166	„
824 „ Dampfer „	912 894	„

Von den deutschen Schiffen waren:

2 Küstenfahrzeuge Segler mit	1311	Gesamt-Tonnengehalt,
46 „ Dampfer „	390 38	„
12 Hochseefahrer Segler „	2913	„
74 „ Dampfer „	689 51	„

In der Heimathliste für das Hafengebiet von Genua, wozu außer Genua selbst auch die kleinen benachbarten Häfen der Riviera di ponente und di levante gehören, sind eingetragen:

1027 Segelschiffe mit 418 872 Gesamt-Tonnengehalt,

91 Dampfschiffe mit 663 54

und 241 74 Pferdekräften,

23 798 Seeleute.

Aus den vorstehenden Mittheilungen ist eine erhebliche Verkehrszunahme im Jahre 1885 ersichtlich, deren größter Theil auf die Küstenschiffahrt entfällt. Der Verkehrsumfang der letzteren überstieg denjenigen des Vorjahres um ein Drittel, während die Hochseeschiffahrt nur um ein Elftel wuchs. Die Leistung der Segelschiffe war um ein Neuntel, diejenige der Dampfer um ein Sechstel größer als im Jahre 1884.

Wie allerorts, so wird die Schiffahrt, namentlich die Segelschiffahrt, auch hier von Jahr zu Jahr weniger lohnend; die Frachtpreise sinken beständig. Die Dampfschiffahrt, unterstützt durch Verbesserungen an den Maschinen, verdrängt die Segelschiffahrt mehr und mehr.

Die Bewegung im Hafen von Genua für 1885, Ein-, Aus- und Durchgang zusammen, umfaßt Waren im Werthe von über 515 Millionen Lire, d. i. ein Mehrbetrag von über 51 Millionen gegen das Jahr 1884. Diese erhebliche Steigerung fällt zum allergrößten Theil auf den Waren-Eingang.

Die Zollerhebungen betragen:

im Jahre	in Genua	im ganzen Königreich einschl. Genua
1885	88 184 403 Lire	158 621 952 Lire,
1884	63 898 424 „	114 900 425 „
1883	60 677 984 „	118 595 456 „
1882	51 679 311 „	107 192 921 „
1881	51 456 345 „	105 363 331 „

im Jahre	in Genua	im ganzen Königreich einschl. Genua.
1880	38827535 Lire	86758696 Lire
1879	41776308 „	92170769 „
1878	29651370 „	75738549 „
1877	27602561 „	73026751 „
1876	23739352 „	74586943 „
1875	23475605 „	78252007 „
1874	23079465 „	74953028 „
1873	23654604 „	70624108 „
1872	22312887 „	63283957 „
1871	18734046 „	60344404 „
1870	19220499 „	54001768 „

Unter den eingegangenen Waren steht an erster Stelle die Steinkohle. Es gingen ein:

im Jahre 1885 1070624 t im Werth von 25 694 976 Lire,  
 „ „ 1884 887924 t „ „ „ 23 086 024 „  
 „ „ 1883 842978 t „ „ „ 23 603 384 „  
 und zwar im Jahre 1885 3380 t von America, 4868 t von Frankreich, 1062376 t von England. Diese erhebliche Zunahme der Einfuhr des Jahres 1885 entfällt auf die ersten Monate und ist aus der zu Ende des Vorjahres 1884 infolge Auftretens der Cholera zurückgebliebenen Zufuhr entstanden. Im Jahresbericht der Handelskammer von Genua für 1885 wird die Ansicht ausgesprochen, daß die Kohleneinfuhr zu Schiff noch erheblicher gewesen wäre, wenn dieselbe nicht durch die vorläufig noch unzulängliche Leistung der Hafenbahn, namentlich jedoch durch den Mangel an offenen Güterwagen beschränkt und hierdurch die Einfuhr deutscher Kohle über den St. Gotthard nach dem nördlichen Theile von Oberitalien befördert worden wäre. In Genua selbst kann deutsche, über die Gotthardbahn eingeführte Kohle wohl noch lange nicht mit der durch die billige Schiffsfracht begünstigten englischen Kohle in Wettbewerb treten. Der vorhin erwähnte Uebelstand des Wagenmangels bildet eine stehende Klage des italienischen Handelsstandes. Zur Abhülfe sollen 4600 Güterwagen beschafft werden. Im Berichte für das Jahr 1884 drängt die Handelskammer auf Ermäßigung der Frachtsätze für Kohlensendungen auf den italienischen Bahnen. Eine

solche Ermäßigung würde den Versand der englischen Kohle vom Hafen von Genua aus zum Nutzen des Hafens, der Bahnen und der Allgemeinheit auf weite Inlandstrecken ermöglichen und der durch sehr billige Frachten der fremden Bahnen eingetretenen, unnatürlichen (!) Einfuhr deutscher Kohle über den St. Gotthard ein Ziel setzen.

Als weitere Einfuhrwaren von erheblicher Bedeutung im Jahre 1885 sind besonders zu nennen:

	kg	Lire
Oel	27366178	im Werth von 7388868
Kaffee	9650637	„ „ „ 15441020
Rohzucker	98509107	„ „ „ 39340652
Tabak in Blättern	8182571	„ „ „ 10882819
Baumwolle	56631967	„ „ „ 73621557
Wolle	4942804	„ „ „ 12703346
grüne Häute	6797722	„ „ „ 16906846
Eisen aller Art	84614736	„ „ „ 10327290
Maschinen	6284439	„ „ „ 7626182
Korn und Weizen	209811300	„ „ „ 42263672
Reis von Birma	17496751	„ „ „ 4899091
Oelsamen	41704837	„ „ „ 13338394
trockene Fische	11683341	„ „ „ 7010006

Als hauptsächlichste Ausfuhrwaren im Jahre 1885 sind anzuführen:

Wein in Fässern	53846 hl	im Werth von 1776874 Lire,
Wein in Flaschen	1495671 Stück	„ „ „ 2991342 „
Möbel	238427 kg	„ „ „ 1214632 „
Olivenöl	2977576 „	„ „ „ 4019937 „
Confect	580673 „	„ „ „ 1075247 „
Seidengewebe	26478 „	„ „ „ 2329056 „
Rohseide	92603 „	„ „ „ 5093165 „
Baumwolle	1319585 „	„ „ „ 1715458 „
Schiffe und Kähne	4756 t	„ „ „ 4756000 „
Papier	3159384 kg	„ „ „ 2488527 „
Marmorplatten	3469790 „	„ „ „ 1734893 „
Häute	647675 „	„ „ „ 2183840 „
Reis	36929502 „	„ „ „ 12925327 „

Jüttner.

## Der Personen-Bahnhof Westend der Berliner Stadt- und Ringbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 32 bis 34 im Atlas.)

Bei dem Bau des Schlußstückes der Berliner Ringbahn von Tempelhof über Wilmersdorf nach Moabit wurde im Jahre 1877 am Schnittpunkte dieser Bahn mit der Berlin-Spandauer Chaussee ein Bahnhof angelegt, welcher nach der benachbarten Oertlichkeit den Namen „Charlottenburg - Westend“ erhielt. Diese Anlage wird durch die Ueberführung der genannten Chaussee in zwei Theile zerlegt, von denen der nördliche dem Güterbahnhofe, der südliche den Anlagen für den Personenverkehr zugewiesen ist. Die letzteren umfaßten ursprünglich den Hauptperron, sowie das in Fachwerk erbaute zweistöckige Bahnhofsgelände und außerdem zwischen den Hauptgeleisen einen Mittelperron, welcher nur durch Ueberschreitung des einen Hauptgeleises zugänglich war. Schon nach kurzem Bestehen erfuhren die Geleisanlagen eine Erweiterung, indem der Bahnhof Grunewald durch eine zunächst eingleisig hergestellte, im Jahre

1884 zweigeleisig ausgebaute Verbindung angeschlossen wurde. Im Jahre 1882 wurden die Stadtbahngeleise in den Bahnhof eingeführt und die Anschlußgeleise der Lehrter Bahn an die Stadtbahn über den Bahnhof geleitet. Infolge dessen wurde der Ringbahn-Personenbahnhof ein Hauptübergangspunkt des Vergnügungsverkehrs zwischen den verschiedenen Stadttheilen von Berlin und dem Grunewald, Westend und den Besuchs-orten an der Spandauer Chaussee. Bei Eröffnung der Stadtbahn im Jahre 1882 wurde der Name des Bahnhofes zur Unterscheidung von dem an der Wilmersdorfer StraÙe gelegenen Stadtbahnhofe Charlottenburg in „Westend“ umgewandelt.

Die bis dahin vorhandenen Anlagen in Westend genügten kaum dem gewöhnlichen Verkehr, erwiesen sich aber für den an gewissen Tagen, besonders an den Sommer-Sonntagen auftretenden Massenverkehr völlig unzureichend. Es mußte des-

wegen zu einem Erweiterungsbau geschritten und hierbei den Anlagen eine solche Ausdehnung gegeben werden, daß einem Massenverkehr bei zahlreich laufenden Zügen mit völliger Sicherheit genügt werden konnte. Dies hat sich mit einer geringfügigen Ausnahme innerhalb des Rahmens der vorhandenen Bahnhofsgrenzen bewirken lassen. Auf Blatt 32 bis 34 im Atlas ist der Bahnhof in seiner jetzigen Gestalt dargestellt.

Blatt 32 veranschaulicht die Geleisanlagen des Personenbahnhofes. Dieselben enthalten:

- a) zwei durchgehende Geleise der Stadt- und Ringbahn für den Verkehr von Charlottenburg nach dem Nordring,
- b) zwei durchgehende Geleise für Fernzüge der Lehrter Bahn und für den Vorortverkehr Erkner-Berlin-Spandau,
- c) zwei durchgehende Gütergeleise der Ringbahn für die Verbindung zwischen Halensee und dem Güterbahnhofe Westend bezw. Moabit.

Außerdem durchschneidet

- d) eine vierte zweigeleisige Bahnlinie von Grunewald die vorgenannten Geleisepaare; ferner dienen
- e) zwei Kopfgeleise an der Ostseite des Bahnhofes dem Stadt- und Grunewald-Verkehr und
- f) eine besondere kleine Geleisanlage auf der Westseite, welche sich an die Gütergeleise anschließt, dem Arbeiterverkehr mit der Hauptwerkstatt Grunewald, für welchen besondere Arbeiterzüge zwischen hier und Grunewald täglich fahrplanmäßig gefahren werden.

Die sonst noch vorhandenen Nebengeleise werden theils zur Aufstellung von Aushilfszügen, theils zum Versorgen der Wagen mit Fettgas und zum Reinigen derselben, theils zur Bewegung von Zugmaschinen von und nach der Koksrampe gebraucht.

Zur Aufnahme des Verkehrs von und nach den verschiedenen Richtungen sind vier Perrons angelegt worden, von denen der im Plane mit *D* bezeichnete im allgemeinen nicht für den öffentlichen Verkehr bestimmt ist, die Perrons *A*, *B* und *C* dagegen bezw. dem Stadt-, Stadtring (Nordring)- und Vorort-Verkehre dienen. Der Perron *A*, welcher den stärksten Verkehr, den Stadtverkehr, aufzunehmen hat und zum Schutz derjenigen, welche die Bahn benutzen wollen, theilweise mit einer Halle überdeckt ist, liegt zwischen zwei Kopfgeleisen, die Perrons *B* und *C* sind Zwischenperrons, welche durch eine Treppenanlage sowohl unter sich, als auch mit dem Bahnhofsgebäude und durch dieses mit dem Perron *A*, sowie mit der Spandauer Chaussee schienenfrei verbunden sind.

Die aus der Stadt kommenden Personenzüge sind entweder Ringzüge oder Stadtzüge. Erstere halten, da sie nach Moabit weiter fahren müssen, am Nordringperron (*B*), letztere werden an den Stadtperron (*A*) geführt und fahren nach kurzem Aufenthalte und nachdem die Wechsellaschine sich an das andere Ende des Zuges gesetzt hat, wieder zurück. Zur Zeit verkehren auf dem Nordring die Personenzüge in stündlicher Folge. Zwischen dieselben sind bis Westend Stadtzüge mit je 20 Minuten Zeitabstand eingeschaltet. Bei Massenverkehr an Sonn- und Festtagen, welcher erfahrungsmäßig in der Richtung nach Westend in der kurzen Zeit von 1½ bis 3 Uhr nachmittags und in umgekehrter Richtung abends zwischen 9 und 12 Uhr zu bewältigen ist, müssen Sonderzüge eingelegt und die einzelnen Zeitabstände getheilt werden, sodafs also an solchen Tagen zeitweise Züge in Abständen von 10 Minuten abgehen und kommen.

Der Perron *C*, im allgemeinen nur dem Vorortverkehr der Vorortlinie Erkner-Berlin-Charlottenburg-Spandau dienend, wird in der Regel nur mäßig belastet. Es treten besondere Anforderungen an diesen Verkehr nur an denjenigen Tagen heran, an welchen Reisende in größerer Zahl von Berlin und Spandau eintreffen, um dem Pferderennen auf dem Spandauer Berge bei Westend beizuwohnen. Der zeitweise stärkere Verkehr mit dem Bahnhof Grunewald wird theils auf den Perrons *A* und *B*, theils ausnahmsweise auf dem Perron *D* abgefertigt.

Bei den verwickelten Betriebsverhältnissen, welche sich durch das Kreuzen verschiedener Bahnen innerhalb des Personenbahnhofes ergeben, war auf die Anlagen zur Sicherung des Betriebes besondere Sorgfalt zu verwenden. Zunächst ist eine Sicherungsanlage mit einem Stellwerk zum Stellen der Signale und Weichen an dem im Plane mit *s* bezeichneten Orte ausgeführt. Der Thurm, in welchem sich das Stellwerk befindet, führt die Bezeichnung *Stm* (Südthurm). Dieses Stellwerk hat 41 Hebel, von welchen 20 zum Stellen der Signale und 21 zum Stellen der Weichen dienen. Ferner befinden sich auf dem Güterbahnhofe drei Sicherungsanlagen mit Stellwerken. Die letzteren, sowie die Anlage *Stm* auf dem Personenbahnhofe sind durch Blocks elektrisch abhängig von einer Commandobude auf dem Personenbahnhofe, von welcher die Ein- und Ausfahrt der Züge auf dem ganzen Bahnhofe einheitlich geleitet wird. Ein selbständiges Arbeiten jeder der Stellwerksanlagen konnte in Bezug auf Betriebssicherheit nicht für zulässig erachtet werden, vielmehr muß die Ein- bezw. Ausfahrt der fast immer mehrere Bezirke berührenden Züge von einer Stelle aus geregelt werden.

Die Commandobude, auf dem Plane mit *h* bezeichnet, ist eine geräumige, über den Geleisen auf einem eisernen Unterbau ausgeführte Wellblechbude. Sie enthält die sämtlichen für den Betrieb erforderlichen Blockwerke zur Herstellung der Abhängigkeit der Stellwerke des Personen- und Güterbahnhofes und der benachbarten Bahnhöfe, die Sprechapparate und Läute-Inductoren, außerdem Schreibwerke für die Radtaster zur Ueberwachung der Fahrgeschwindigkeit der Züge auf einzelnen benachbarten Strecken, die erforderlichen elektrischen Batterien und ein Kabelspind.

Der diensthabende Beamte giebt, nachdem ein Zug zur Einfahrt in den Bahnhof angemeldet ist, dem betreffenden Stellwerk im Bahnhofe das bezügliche Blockfeld frei, worauf der Wärter an dem Stellwerk nach Umlegung der betreffenden Weichenhebel im Stande ist, durch Ziehen des Signalhebels Einfahrt für den zu erwartenden Zug zu geben. Für einen zweiten Zug, welcher gleichzeitig oder etwas später gemeldet wird und dem ersteren gefährlich werden könnte, kann infolge gegenseitiger elektrischer Abhängigkeit der einzelnen Blockfelder in der Commandobude das Einfahrtsignal nicht gezogen werden. Der Wärter, dessen Bezirk der zweite Zug durchfahren würde, kann vielmehr erst dann zur Herstellung der Fahrstraße und des Signales aufgefordert werden und hiermit vorgehen, wenn der erstgedachte Wärter nach dem Durchgange des ersteren Zuges durch seinen Bezirk sich wieder nach dem Einschlagen des Signales in die Ruhestellung festgelegt hat. Die Commandobude selbst giebt also weder Signale, noch stellt sie Weichen, sie ist vielmehr lediglich dazu da, die Fahrt der Züge aus dem, in und durch den Bahnhof richtig zu leiten und die gleichzeitige Annahme, Durchfahrt und Ausfahrt von sich kreuzenden Zügen zu verhüten, bezw. unter eigener Verantwortlichkeit zu

entscheiden, in welcher Reihenfolge die etwa gleichzeitig gemeldeten Züge abgefertigt werden sollen. Hieraus folgt, daß der Perronbeamte durch diese Einrichtung für die Betriebssicherheit wesentlich entlastet wird und seine Aufmerksamkeit — insbesondere bei starkem Verkehr — dem oft nicht sehr gedulden Publicum ganz zuwenden kann. Den Befehl zur Abfahrt der Züge an den Zugführer erteilt der genannte Beamte nach Herstellung der betreffenden Ausfahrten.

Die Verwicklung der Betriebsverhältnisse des Personenbahnhofes wird veranschaulicht durch die Anzahl der Fahrwege in der Sicherungsanlage des Stellwerkthurmes *Stm*. Dieselben sind folgende:

#### I. für Einfahrt:

1. Zug von Grunewald nach dem Güterbahnhofe (Geleis V),
2. Zug von Grunewald nach dem Arbeiterperron (Geleis VIII),
3. Zug von Grunewald nach dem Nordringe oder Stadtperron (Geleis I oder XI),
4. Zug von Halensee nach dem Güterbahnhofe (Geleis V),
5. Zug von Halensee nach dem Nordringe oder Stadtperron (Geleis I oder XI),
6. Lehrter Zug von Charlottenburg nach dem Lehrter Perron (Geleis III),
7. Stadtbahnzug nach dem Nordringe oder Stadtperron (Geleis I oder XI),
8. Stadtbahnzug nach dem Stadtperron (Geleis X);

#### II. für Ausfahrt:

9. Zug vom Güterbahnhof (Geleis VI) nach Halensee,
10. Zug vom Güterbahnhof (Geleis VI) nach Grunewald,
11. Zug vom Arbeiterperron (Geleis VIII) nach Grunewald,
12. Lehrter Zug von Geleis IV nach Charlottenburg,
13. Stadtbahnzug vom Nordringperron (Geleis II) nach Charlottenburg,
14. Zug von Geleis II nach Halensee,
15. Zug vom Nordringperron (Geleis II) nach Grunewald,
16. Stadtbahnzug von Geleis XI nach Charlottenburg,
17. Zug von Geleis XI nach Halensee,
18. Zug von Geleis XI nach Grunewald,
19. Stadtbahnzug von Geleis X nach Charlottenburg.

Bezüglich der Zugrichtungen zu I. 3, 5 und 7 ist zu erwähnen, daß die Weiche 18, welche die Züge von Grunewald, Halensee und von der Stadt nach Geleis I und nach Geleis XI durchfahren müssen, nicht von dem Stellwerke *Stm* aus gestellt wird, vielmehr mit einigen anderen zu einem besonderen Weichenstellwerk vereinigt worden ist und von dem Weichensteller in der Bude *k* je nach Bedürfnis bzw. nach Anordnung des Perronbeamten auf die eine oder andere Fahrrihtung gestellt wird. Das zuletzt erwähnte Stellwerk dient im allgemeinen zur Stellung der für Verschiebzwecke benutzten Weichen.

Der Verschiebdienst ist nicht unbedeutend, da hier Maschinenwechsel für die Stadt- und Ringzüge stattfindet und Personenwagen je nach Bedürfnis ein- bzw. ausgesetzt werden müssen. Es erschien noch notwendig, dem Verschieb- und Locomotivpersonal durch ein Zeichen anzugeben, wann ein von Süden erwarteter Personenzug die stark benutzte Verschiebstraße zwischen Weiche Nr. 16 und Nr. 22 kreuzt. Dieses Zeichen — Verschiebsignal *l* im Plane — ist in Form eines durchsichtigen erleuchteten Kastens mit der Aufschrift: „Zug kommt“ auf einem etwa 5 m hohen Maste aufgestellt und wird bei Einfahrt der für Geleis I, X und XI bestimmten Züge durch das Stellwerk *Stm* mitgezogen, warnt also durch die genannte Auf-

schrift vor dem Befahren der Weichenstraße. Ist kein Zug zu erwarten, darf also das Einordnen der Wagen bewirkt werden, so legen sich zwei Blechklappen vor die nach beiden Seiten sichtbaren Aufschriften bzw. durchscheinenden Flächen und verdecken dieselben.

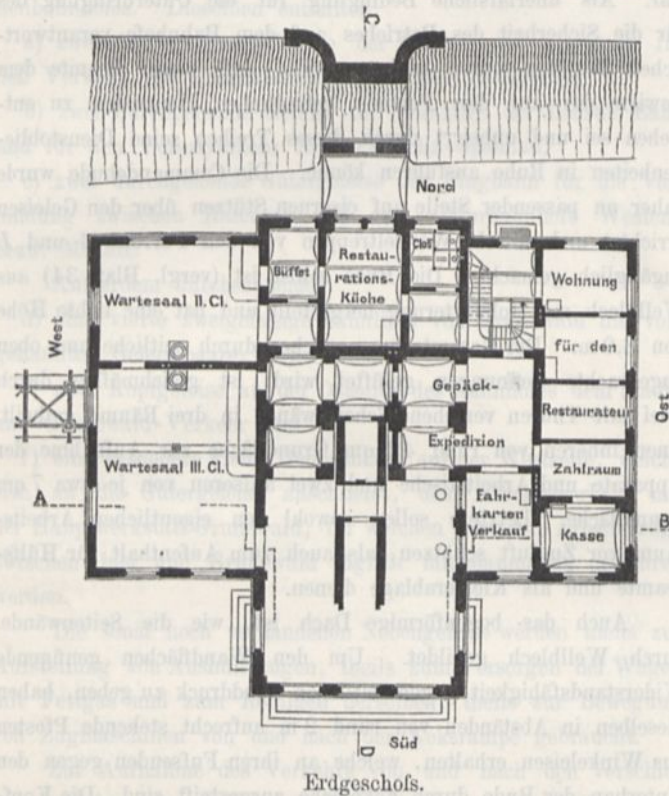
Für die Errichtung der Commandobude mußte zweckmäßig eine Stelle gewählt werden, von welcher der ganze Personenbahnhof mit allen Ein- und Ausfahrtsignalen zu übersehen war. Als unerläßliche Bedingung für die Unterbringung des für die Sicherheit des Betriebes auf dem Bahnhofe verantwortlichen Beamten wurde es angesehen, daß dieser Beamte dem Gewirre der auf den Perrons befindlichen Reisenden zu entziehen sei und unbeirrt durch dieses Treiben seine Dienstobliegenheiten in Ruhe ausführen könne. Die Commandobude wurde daher an passender Stelle auf eisernen Stützen über den Geleisen errichtet und mittels Wendeltreppen von den Perrons *A* und *B* zugänglich gemacht. Die Bude selbst ist (vergl. Blatt 34) aus Wellblech mit Holzfüterung hergestellt und hat eine lichte Höhe von 3,0 m. Der Gesamtraum, welcher durch seitliche und oben angebrachte Oeffnungen gelüftet wird, ist gleichmäßig durch zwei mit Thüren versehene Scheidewände in drei Räume getheilt, einen inneren von rund 42 qm Grundfläche zur Aufnahme der Apparate und Arbeitstische und zwei äußeren von je etwa 7 qm Grundfläche. Letztere sollen sowohl den eigentlichen Arbeitsraum vor Zugluft schützen, als auch zum Aufenthalt für Hilfsbeamte und als Kleiderablage dienen.

Auch das bogenförmige Dach ist, wie die Seitenwände, durch Wellblech gebildet. Um den Wandflächen genügende Widerstandsfähigkeit gegen seitlichen Winddruck zu geben, haben dieselben in Abständen von rund 2 m aufrecht stehende Pfosten aus Winkeleisen erhalten, welche an ihren Fußenden gegen den Unterbau der Bude durch Eckbleche ausgesteift sind. Die Kopfen der Pfosten sind durch waagrecht eingelegte Winkeleisen mit einander verbunden. Die Fenster der Bude haben doppelte Verglasung erhalten. Der Unterbau besteht aus zwei je 0,45 m hohen, durch Querträger verbundenen Hauptträgern, welche auf drei portalartig ausgebildeten Stützen ruhen. Die Hauptträger und die unmittelbar über den Stützen angeordneten Querträger sind Blechträger, die übrigen Querträger aus **I**-Eisen gebildet. Auf den unteren Flanschen der letzteren sind Wellbleche befestigt, die behufs Warmhaltung des Fußbodens eine Schicht von Koksasche tragen. Auf den oberen Flanschen der **I**-Eisen ruhen Langhölzer, zwischen welchen halber Windelboden angebracht ist. Der Fußboden ist durch 4 cm starke gespundete Bretter gebildet.

Diese Commandobude hat sich in technischer Hinsicht in kalter und warmer Jahreszeit bereits bewährt und, was noch wichtiger erscheint, ihren Zweck, den Mittelpunkt für die Anordnungen des Betriebes zu bilden, in jeder Hinsicht erfüllt.

Bei dem Erweiterungsbau des Personenbahnhofes mußte auch das alte Bahnhofsgebäude, welches ungefähr an Stelle der neuen Halle auf Perron *A* stand, beseitigt werden. Als die geeignetste Lage für das neue Bahnhofsgebäude wurde die Ecke an dem Nordringgeleise I und an der Spandauer Chaussee gewählt, weil sich hier bequeme Zugänge zu den Perrons, sowohl von der Spandauer Chaussee, wie von der Stadt Charlottenburg aus gewinnen ließen. Das Gebäude erhielt eine aus dieser Lage heraus entwickelte Grundrifsanordnung, zu welcher im allgemeinen nur bemerkt werden soll, daß Räume für den eigent-

lichen Betriebsdienst nicht angeordnet sind, da diese durch die Commandobude ersetzt werden. Es ist darauf Bedacht genommen, eine dem Publicum möglichst klare Raumeintheilung zu schaffen. Daher sind in dem Gebäude neben den Wartesälen nur die Räume für Fahrkartenverkauf, ein Dienstzimmer für den Stationsvorsteher und eine Dienstwohnung untergebracht. Bei starkem Sommerverkehr bewegt sich abends bei der in wenigen Stunden stattfindenden Rückbeförderung der Vergnügungs-

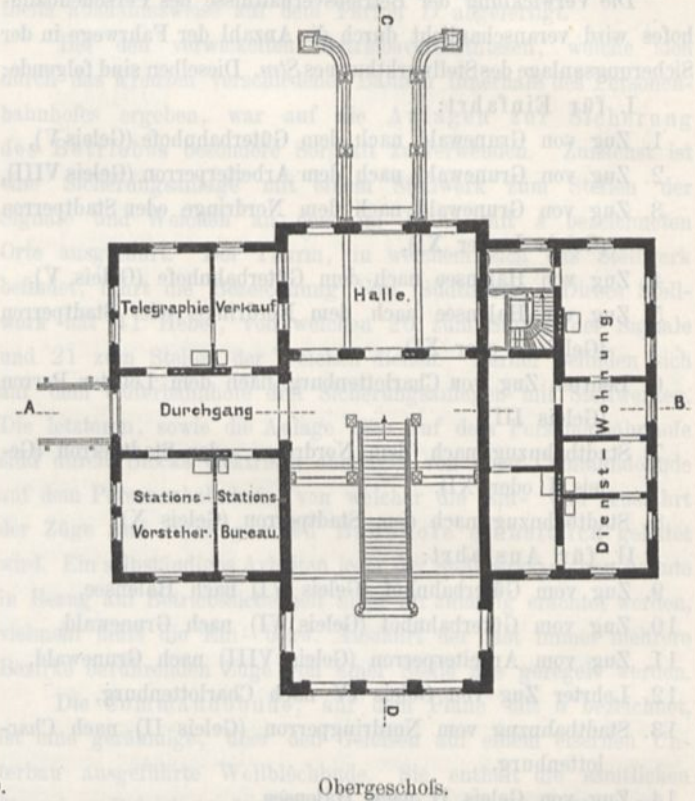


Gebäudes ersichtlich ist, befinden sich im Erdgeschoss der Hauptfahrkartenverkauf, die Stationskasse nebst Zahlraum für Arbeiter, eine kleine Wohnung für den Restaurateur nebst der für denselben erforderlichen Küche, sowie die Wartesäle mit dem Schenktischraum. Das Obergeschoss enthält eine Halle, welche mittels eines viaductartigen Ueberganges von der Spandauer Chaussee unmittelbar zugänglich ist, und einen geräumigen Durchgang nach der Uebergangstreppe, von dem man zu den Diensträumen und zur Nebenstelle für den Fahrkartenverkauf gelangt. Letztere wird bei starkem Verkehr nach dem kleinen Flur hin geöffnet. Weiter ist in dem Obergeschoss eine Dienstwohnung für einen Hilfsbeamten eingerichtet, zu welcher eine besondere Treppe führt, die gleichzeitig den Bodenraum zugänglich macht.

Die freie Lage des Gebäudes in unmittelbarer Nähe der Chaussee bedingte eine Durchbildung aller Gebäudeansichten und die Verwendung von Architekturformen, welche ein möglichst hohes Dach zulassen. Die Ausführung ist deswegen im Ziegelbau in den Formen der deutschen Renaissance erfolgt. Die sichtbaren Mauerflächen sind aus Laubaner Verblendziegeln, die Ecken und wichtigeren Gesimse usw. in hellem Sandstein hergestellt. Auch bei einigen inneren Flächen ist Ziegel- und Sandstein-Verblendung zur Anwendung gekommen. Das Dach ist mit deutschem Schiefer eingedeckt. Die Halle, der Durchgang zur Brücke und die Wartesäle haben Decken mit Holztäfelung erhalten. Die künstlerische Durchbildung des Entwurfs

zügler ein starker Menschenstrom von der Spandauer Chaussee nach dem Perron B und noch mehr nach A. Für letzteren Verkehr war die Anordnung einer geräumigen und übersichtlichen Treppenanlage erforderlich, mittels welcher der Perron A auf kürzestem Wege zu erreichen ist. Die Perrons B und C sind von dem oberen Stockwerk über die vorerwähnte Treppenanlage mit Ueberbrückung der Geleise zugänglich.

Wie aus den umstehenden Grundrifs-Zeichnungen des



ist nach einer gegebenen Grundrifszeichnung durch die Architekten Kayser und v. Grofsheim erfolgt (s. Blatt 33).

Die Kosten des letzten Umbaus haben rund 331000  $\mathcal{M}$ . betragen. Hiervon kommen auf das Bahnhofsgebäude ohne Viaduct und ohne die äußere Treppenanlage rund 161000  $\mathcal{M}$ .; dies ergibt für 1 qm bebaute Grundfläche  $\frac{161000}{596} = 270 \mathcal{M}$ . Die Kosten der Commandobude ausschließlich der elektrischen Einrichtungen haben rund 20000  $\mathcal{M}$ . betragen. Der Rest der Kosten, im Betrage von  $331000 - (161000 + 20000 \mathcal{M}) = 150000 \mathcal{M}$ . ist für den Umbau bzw. die Herstellung der Stellwerke, für Geleisveränderungen, Herstellung einer Abortanlage, eines Uhrthurmes, eines Petroleumlagers, sowie für Ent- und Bewässerungsanlagen und für die Errichtung einer Halle auf Perron A, sowie für andere geringwerthige Baugesenstände verwendet worden.

Die Ausführung der Erweiterungen mußte, soweit es sich um die Arbeiten für die Geleise und Sicherungsanlagen handelte, mitten im Betriebe und daher meist stückweise und zum Theil unter nicht unerheblichen Schwierigkeiten erfolgen, weil in jedem Augenblicke des Umbaus stets sorgfältig auf die Erhaltung der Betriebssicherheit zu achten war. Die Oberleitung des Baues, welcher in den Jahren 1883 und 1884 bewirkt wurde, lag in den Händen des Königlichen Eisenbahn-Betriebsamtes Stadt- und Ringbahn. Die besondere Leitung der Ausführung war dem Regierungs-Baumeister Bathmann übertragen.

## Die Erweiterungsbauten der Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstatt Buckau.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 35 bis 38 im Atlas.)

### A. Veranlassung zum Bau.

Nach dem Uebergange eines großen Theils der Privatbahnen an den Staat kam im Jahre 1882 in dem Königl. preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten die Frage zur Erörterung, ob bei der für die nächste Zeit in Aussicht genommenen anderweitigen Eintheilung der Eisenbahn-Directionsbezirke die in denselben vorhandenen Werkstätten nach Zahl, Größe und Lage der neuen Eintheilung entsprächen. Die Königl. Eisenbahn-Directionen erhielten deshalb den Auftrag, zu ermitteln, welche der in ihrem Bezirk liegenden Werkstätten in erster Linie zu erweitern, welche nicht zu erweitern sein würden, und welche etwa ganz, beziehungsweise als Haupt-Werkstätten eingehen könnten. Als allgemeiner Gesichtspunkt wurde dabei aufgestellt, die Zahl der Hauptwerkstätten nach Möglichkeit zu beschränken, diese aber derart mit den erforderlichen Hilfsmitteln auszurüsten, daß sie auch unerwartet heranretenden gesteigerten Ansprüchen Genüge zu leisten vermöchten.

Im Directionsbezirk Magdeburg befinden sich die nachstehend verzeichneten Hauptwerkstätten, welchen die Instandsetzung und Unterhaltung der dabei angegebenen Betriebsmittel obliegt:

1. Buckau für Locomotiven, Personen- und Güterwagen (zugleich Hauptwerkstatt für Weichen, Signale usw.),
2. Stendal für Locomotiven und Güterwagen,
3. Halberstadt für Locomotiven, Personen- und Güterwagen,
4. Potsdam für Locomotiven, Personen- und Güterwagen,
5. Berlin für Personenwagen und in geringer Anzahl auch für Güterwagen.

Während die Einrichtungen in den verschiedenen Werkstätten zur Unterhaltung der Personenwagen als dem Bedürfnisse vorläufig noch entsprechend angesehen werden konnten, liefen dieselben in Bezug auf Güterwagen und namentlich auf Locomotiven eine Erweiterung dringend wünschenswerth erscheinen. Gleichzeitig erschien es angezeigt, um für die einzelnen Werkstätten die für sie besonders geeigneten Maschinen beschaffen, bezw. besser ausnutzen zu können, bis zu einem gewissen Grade eine Trennung der Werkstätten nach der Art der in ihnen aufzunehmenden Betriebsmittel durchzuführen und eine weitergehende Zusammenziehung der Locomotiv- sowie der Personenwagen-Reparatur nach einzelnen Stationen anzustreben. Bei der Instandhaltung der Güterwagen indessen empfahl sich zur Vermeidung erheblicher Leerfahrten der Wagen in der Zusammenziehung nicht zu weit zu gehen.

In Bezug auf die Ausbesserung der Personenwagen wird deshalb beabsichtigt, eine allmähliche Zusammenziehung nach der Hauptwerkstatt Potsdam vorzunehmen und diese Werkstatt dafür von Arbeiten an Güterwagen und Locomotiven zu entlasten. Dieselbe hat einen auf feinere Personenwagen gut eingeschulten Arbeiterbestand und ist wegen der Nähe Berlins in der Lage, geeignete Arbeitskräfte zur Ergänzung leicht heranziehen zu können. Die angeführten Gründe sprechen auch für Belassung der Ausbesserung von Personenwagen in der Hauptwerkstatt Berlin. Dieselbe wird indessen in Zukunft mehr für die Instandsetzung von Güterwagen in Anspruch zu nehmen sein. Im übrigen werden die Hauptwerkstätten Halberstadt und

Buckau zur Vermeidung großer Leerbeförderungen die kleineren Ausbesserungsarbeiten an Personenwagen auch in Zukunft ausführen müssen; um eine entsprechende Arbeiterzahl beibehalten zu können, ist denselben ein Theil der Personenwagen zugetheilt geblieben.

Die Instandsetzung der Güterwagen geschieht am zweckmäßigsten an denjenigen Punkten, an welchen sich dieselben im Betriebe anzuhäufen pflegen. Demnach werden sämtliche Hauptwerkstätten Arbeiten an Güterwagen ausführen, während für das wiederkehrende Nachsehen und die größeren Umbauten hauptsächlich die Werkstätten Halberstadt und Stendal ins Auge gefaßt sind, weil sich bei denselben größere Werkstättenbahnhöfe mit den zur Aufstellung eingehender und ausgehender Wagen erforderlichen Geleisanlagen befinden.

Als Hauptstelle für die Instandsetzung der Locomotiven wurde die Werkstatt Buckau ausersehen und zwar aus folgenden Gründen: In Magdeburg-Buckau ist die Mehrzahl sämtlicher Locomotiven des Directionsbezirks Magdeburg zusammengezogen bezw. eingestellt, dieselben kommen daher stets in die Nähe der Werkstatt zurück. Bei der Lage der Stadt in der Mitte des Verwaltungsbezirks kann die Werkstatt auch unschwer von den übrigen Halteplätzen desselben erreicht werden. Ferner besitzt Buckau und Umgegend eine erhebliche Maschinen-Gewerbthätigkeit, welche die Heranziehung und Abstofung von Arbeitskräften für Maschinenarbeiten sehr erleichtert; endlich gestattet die günstige Lage in der Nähe des Directionssitzes, die genannte Hauptwerkstatt zur Anstellung von Versuchen und Probeconstructionen in bequemer Weise zu benutzen. — Dagegen ist Buckau nicht günstig gelegen zur Anlage einer Centralwerkstatt für Güterwagen, weil ihr die Geleisanlagen in genügender Länge zur Aufstellung fehlen und es auch an Platz zur Herstellung solcher mangelt. Demzufolge war die Werkstatt von Güterwagen möglichst zu entlasten; von denselben sind ihr im allgemeinen nur die sogenannten Specialwagen, wie sie z. B. für die Beförderung von Bier, Spiritus und Chemicalien verwendet werden, zugetheilt worden.

Um die Hauptwerkstatt Buckau für den ins Auge gefaßten Zweck geeignet zu machen, nämlich aus derselben nach und nach eine Central-Locomotiv-Reparaturwerkstatt für den Directionsbezirk Magdeburg zu bilden, war dieselbe einem umfassenden Um- und Erweiterungsbau zu unterziehen. Denn die alte vorhandene, zum größten Theil aus dem Beginne des Bahnbaues stammende Bauanlage war aus einer Reihe von Umbauten hervorgegangen, bei denen namentlich der an der Westseite, zwischen Stift- und Bahnhofstraße gelegene Bau mannigfache Veränderungen erlitten hat. In demselben befanden sich die Räume zur Zusammenstellung der Locomotiven theilweise mit denjenigen der Schmiede unter einem Dache vereinigt, während die Dreherei und Räderwerkstatt in engen Räumen untergebracht waren, welche — zum Theil entstanden aus der Ueberbauung früherer Höfe — aufser den Unzuträglichkeiten geringer Flächenausdehnung auch namentlich in Bezug auf die Beleuchtung viel zu wünschen übrig liefen. Bei der aus der unzweckmäßigen Anlage folgenden geringen Leistungsfähigkeit der Werkstatt mußte daher schon früher eine beträchtliche Anzahl der ausbesserungsbedürftigen Locomotiven anderen Werk-

stätten überwiesen werden, wodurch nicht nur die Ausbesserungsarbeiten selbst verzögert und unnöthige Hin- und Herbeförderungskosten hervorgerufen, sondern auch die Ueberwachung der ersteren, sowie der Verkehr zwischen den Betriebsmaschinen-Inspectoren und Werkstätten-Vorständen mannigfach erschwert wurden.

#### B. Ermittlung des Umfanges der Erweiterung.

Für die Neugestaltung der Werkstättenanlagen war zunächst erforderlich, aus dem vorhandenen Gebäude die Schmiede und Dreherei zu entfernen und diese in Neubauten unterzubringen, gleichzeitig aber für eine angemessene Vergrößerung der Zusammenstellungsräume für Locomotiven Sorge zu tragen. Die Größe der zu beschaffenden Räumlichkeiten ergab sich aus folgenden Erwägungen: Im Directionsbezirk Magdeburg befinden sich zusammen 640 Locomotiven, darunter 140 Tender-Locomotiven. (Die braunschweigischen Bahnen mit 160 Locomotiven sind dabei nicht mitgerechnet, weil dieselben zur Zeit der Bauausführung zum diesseitigen Verwaltungsbezirk noch nicht gehörten, und weil zunächst angenommen wird, daß die Maschinen derselben der Hauptwerkstatt Braunschweig zugetheilt verbleiben.) Nach den Vorschriften der §§ 100 und 101 der technischen Vereinbarungen ist die Größe der bedeckten Arbeitsräume in den Hauptwerkstätten behufs der Ausbesserung der Locomotiven für einen Stand von 25 % aller Locomotiven einzurichten, und die vorn genannten Hauptwerkstätten haben deshalb gegebenenfalls zusammen 125 Locomotiven mit Tender und 35 Tender-Locomotiven aufzunehmen. Um die übrigen Werkstätten nach und nach zu entlasten, bezw. von den Arbeiten der Locomotiv-Instandsetzungen, wie weiter vor auseinandergesetzt, ganz zu befreien, wurde in Aussicht genommen, die Hauptwerkstatt Buckau allein für die Aufnahme von zunächst 100 Locomotiven einzurichten. Dementsprechend ist der Erweiterungsbau der auf dem Uebersichtsplan (Blatt 35) links gelegenen und der Neubau der rechtsgelegenen Ausbesserungs- bezw. Aufstellungsräume entworfen worden.

Die Schmiede und Dreherei haben den Zwecken der Instandsetzung sowohl der Locomotiven, als auch der in Buckau verbleibenden Personen- und Güterwagen zu dienen. Sowohl deshalb, als auch in Berücksichtigung des Umstandes, daß die übrigen Hauptwerkstätten des Verwaltungsbezirkes mit Dreherei- und Schmiedearbeiten so belastet sind, daß in den betreffenden Abtheilungen häufig mit Ueberschichten gearbeitet wird und auf eine Beihülfe derselben bei etwa unerwartet eintretendem größeren Bedarf nicht gerechnet werden kann, mußte, um den Anforderungen des Betriebes jederzeit selbständig entsprechen zu können, auf eine möglichst geräumige Anlage der Schmiede und Dreherei gerücksichtigt werden.

Hand in Hand mit den geplanten Vergrößerungen erschien das Bedürfnis zur Errichtung eines ausreichend großen Magazingebäudes. Schon bei dem früheren kleineren Umfange der Werkstätten reichten die in einem nothdürftig hergerichteten älteren Bau befindlichen Lagerräume zur Unterbringung der gesamten Materialien bei weitem nicht aus. Es mußte deshalb schon damals ein großer Theil derselben in anderen, entfernt und zerstreut gelegenen Räumen untergebracht werden — ein Zustand, welcher bei der erforderlichen Beaufsichtigung der Materialausgaben, besonders nach Vergrößerung des Werkstättenbetriebes, bei längerer Dauer unhaltbar geworden wäre. Dem-

zufolge war der Neubau eines den Anforderungen entsprechenden Magazingebäudes vorzusehen.

Aehnliche Zustände walteten auch bei dem früheren Bureaugebäude ob. Die zahlreichen Werkstattsbeamten waren in einem engen und baufälligen einstöckigen Fachwerkshause untergebracht. Da dasselbe überdies dem beabsichtigten Erweiterungsbau der alten bestehenden Locomotivwerkstatt zum Opfer fallen mußte, so war der Bau eines anderweitigen Bureaugebäudes in Aussicht zu nehmen.

Weiter zeigte sich die Errichtung einer Speisehalle für die Arbeiter dringend geboten. Der Umstand, daß ein Theil der letzteren während der täglichen Mittagspause die Werkstätten nicht verläßt, sondern innerhalb der Arbeitsräume unbeaufsichtigt sein Mahl einnimmt, mußte zu den größten Unzuverlässigkeiten führen. Die Errichtung einer Arbeiter-Speisehalle wurde deshalb in Verbindung mit einer Pfortnerwohnung und dem Durchgang zur Abgabe der Arbeitsnummern ins Auge gefaßt.

Zum Schutze der Werkstattsanlagen bei eintretender Feuergefahr und zur Sicherung des Arbeitsbetriebes für den Fall, daß die vorhandene Druckwasserleitung aus irgend einem Grunde ihren Dienst versagen sollte, war ferner die Errichtung eines Wasserturmes an geeigneter Stelle erforderlich. Schließlich waren die von den Um- und Neubauten verschont bleibenden alten Werkstattheile den veränderten neuen Verhältnissen entsprechend zweckmäßig auszubauen, und endlich in Anbetracht der großen Anzahl der Werkstattsarbeiter ausreichende Bedürfnisanstalten zu errichten.

#### C. Baubeschreibung.

Die nach den erörterten Gesichtspunkten in dem bautechnischen Bureau der königl. Eisenbahn-Direction unter Einwirkung des maschinentechnischen Mitgliedes derselben, Herrn Eisenbahn-Director Büte, aufgestellten Entwürfe fanden die Genehmigung der vorgesetzten Behörde. Im Sommer des Jahres 1883 wurde die Summe von 300 000 *M.* zur Verlegung der Schmiede und Dreherei aus der bestehenden Locomotiv-Reparaturwerkstatt und zum Ausbau sowie zur Vergrößerung der letzteren bewilligt. Im Jahre 1884 erfolgte die weitere Bewilligung von 1 000 000 *M.* zur Verwirklichung der übrigen Entwürfe sowie zur Ausrüstung der neu zuerbauenden Werkstattsgebäude mit Maschinen, sodafs nunmehr die für den Bau verfügbaren Mittel sich auf 1 300 000 *M.* beliefen. Da über diese Summe hinaus die Bewilligung weiterer Mittel nicht in Aussicht stand, ungefähr um die Zeit des Baubeginns aber sich günstige Gelegenheit bot, ein an die Südseite des Werkstättengebäudes grenzendes, für etwaige spätere Erweiterungsbauten sehr geeignetes Fabrikgrundstück zu erwerben, so wurde mit Genehmigung des Herrn Ministers einstweilen der Bau des Bureaugebäudes und des Pfortnerhauses mit Speisehalle ausgesetzt und mit den hierdurch verfügbar gewordenen Mitteln das gedachte Grundstück angekauft. Dasselbe findet zunächst als Lagerplatz für Radreifen und für in der Werkstatt fertigestellte Weichen Verwendung.

Die zur Ausführung noch verbliebenen Bauten waren nunmehr:

1. die Schmiede und Dreherei,
2. der Ausbau und die Vergrößerung der alten bestehenden Locomotivwerkstatt,
3. der Neubau einer zweiten Locomotivwerkstatt,
4. das Magazingebäude mit Wasserturm,



5. ein Schuppen zur Aufbewahrung von Nutzhölzern und
6. mehrere Abortanlagen.

Der Bau begann im October 1883 mit Errichtung der Schmiede und Dreherei, deren Lage naturgemäß derart zu wählen war, daß sie, den Mittelpunkt der ganzen Bauanlage bildend, sowohl von den neuerrichtenden Locomotivwerkstätten, als auch von den bestehenbleibenden Wagen- und Weichenwerkstätten bequem erreicht werden können.

#### a) Schmiede.

Die Schmiede hat außen 105 m Länge, 21 m Breite und im Innern eine nutzbare Grundfläche von rund 2100 qm. Die Höhe vom Fußboden-Ober- bis Dachbinder-Unterkante beträgt 7,5 m, bis zum First der Laterne 13,5 m. Die Schmiede bietet Raum für sechs einfache, fünf doppelte, drei vierfache und drei Rundfeuer, im ganzen für 31 Schmiedefeuern. Die einfachen und doppelten Feuer haben ihre Aufstellung an den Wänden, die vierfachen Feuer und die Rundfeuer ihren Stand in der Mitte des Raumes erhalten. Der Rauchabzug geschieht an den Wänden durch eine Reihe für diesen Zweck vorgesehener Schornsteine von 14 m Höhe und 0,50 m lichter Weite, in der Mitte des Raumes durch über Dach geführte 0,50 m weite Blechröhren. Die Rauchmäntel über den Essen bestehen aus Eisenblech. Die vierfachen Feuer sind mit drehbaren Auslegern zum Heben und Bewegen besonders schwerer Stücke versehen, in deren Bereich die Ambosse, Loch- und Gesenklplatten, sowie je ein Treibhorn untergebracht sind. Die Luftzufuhr zu den Gebläsen erfolgt durch ein weitverzweigtes Netz von Blechröhren vom Hofe aus, auf welchem zwei mit Dampfkraft bewegte Blasmaschinen in besonderen Fachwerkhäuschen eingebaut worden sind. Die Verlegung dieser Vorrichtungen in die Hofräume hatte den Zweck, das durch dieselben verursachte unangenehme Geräusch von dem Innern der Arbeitsräume fernzuhalten.

Um die zur Feuerung erforderlichen Kohlen möglichst in der Nähe der Verbrauchsorte zu haben, ist das von der Giebelseite her in die Schmiede geführte Geleise bis zu der Drehscheibe hin mit einer durchgehenden Grube von etwa 1 m Tiefe versehen worden, in welche die auf Eisenbahnwagen ankommenden Kohlen unmittelbar entladen werden. Die Grube ist für gewöhnlich mit Bohlen abgedeckt und diese sind mit Ringen versehen, um sie im Bedarfsfalle leicht abheben zu können.

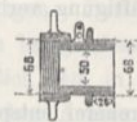
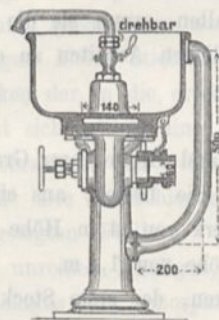
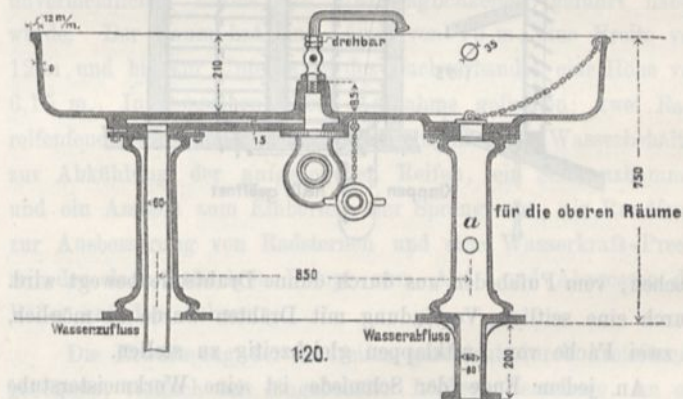
Zwischen die Schmiedefeuern vertheilt, sind vier Dampfhammer von 100, 200, 500 und 1000 kg Hammergewicht aufgestellt, welchen der Dampf vom Kesselhause zugeführt wird. An der Hofwand sind nach innen zwei größere Schweißöfen vorgesehen, und nach außen zwei Federglühöfen, sowie ein Glühofen für Kesselbleche angebaut. Letzterer wird vom Hofe aus gefeuert; dabei ist die Oeffnung nach dem Schmiederaum durch eine an Ketten über Rollen hängende, mit Gegengewichten versehene Thür aus Eisengerippe mit Chamotte-Ausmauerung verschließbar.

Ungefähr die Hälfte des ganzen Schmiederaumes nimmt die Kesselschmiede ein. Dieselbe bietet Raum zur gleichzeitigen Aufstellung von zehn Locomotivkesseln, deren Einbringung in die Werkstatt über die hinter der Schmiede gelegene Schiebebühne geschieht. Die Aufstellung erfolgt auf fünf senkrecht zur Schiebebühne verlegten untermauerten Geleisen in der Weise, daß zwei Kessel hintereinander auf je ein Geleise zu stehen kommen. Um genügenden Arbeitsraum und Platz für

die Aufstellung der Windeböcke zu haben, sind die Geleise in 7,75 m Abstand von einander angeordnet. Ueber die sämtlichen Kesselplätze hinweg zieht sich in der Längsrichtung des Gebäudes ein doppelter Laufkahn mit einer Tragfähigkeit von je 15000 kg. Die Laufgeleise desselben lagern einestheils auf Pfeilern, welche den Umfassungsmauern vorgelegt sind, andertheils in der Mitte des Raumes auf starken gekuppelten, im Grundmauerwerk gut verankerten gusseisernen Säulen. Die Krane dienen zum Heben, Senken und Fortbewegen sowohl der ganzen Locomotivkessel, wie auch einzelner schwerer Bestandtheile derselben. Ihre Bewegung geschieht durch Seilbetrieb von einer im Schmiederaum selbst aufgestellten Locomobile aus. Die unterstützenden Kransäulen haben sich mit Vortheil zur Anbringung von kleinen Drehkränen und Bohrmaschinen verschiedener Art benutzen lassen. Erstere dienen zur Hülfeleistung bei Bearbeitung schwerer Stücke. Im Bereich des Auslegers derselben sind je ein Rundfeuer und große Richtplatten untergebracht. Die Stellung der in der Kesselschmiede aufgestellten Hilfsmaschinen, d. i. der Hobel-, Frais- und Bohrmaschinen, Drehbänke, Blechbiegemaschinen und Wasserkraft-Pressen, ist in dem Grundriß auf Blatt 36 angegeben.

Zur Ausbesserung schadhafter Werkzeuge ist ein besonderes Schmiedefeuern und zum Schärfen derselben ein an die Kraftübertragung angeschlossener Schleifstein vorhanden.

Für den Wasserbedarf in der Schmiede zu Arbeitszwecken, sowie zum Trinken und zum Waschen für die Arbeiter dienen verschiedene mit der allgemeinen Wasserleitung in Verbindung stehende Waschgefäße.



Waschgerath, zugleich Wasserstutzen u. Wasserentnahme.

Dieselben sind nach vorstehenden Zeichnungen aus Gufseisen in Form eines länglichen Troges hergestellt und sowohl mit Wassereinlaß- und Ablaufhahn als auch mit Gewinde zum Anschrauben von Schläuchen versehen. Aehnlichen Zwecken dient eine Anzahl Wasserstutzen in der Kesselschmiede.

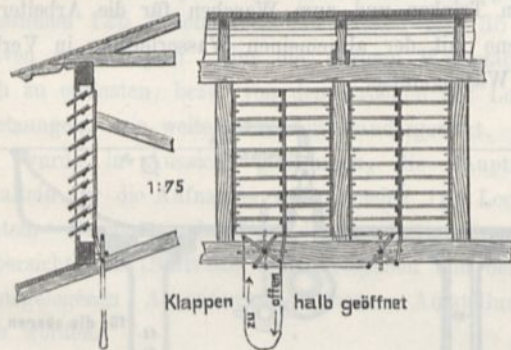
Der an den Wänden verbleibende freie Raum ist zu einem Theil von Feil- und Werkbänken, zum anderen von einer dem Arbeiterstande entsprechenden Anzahl schmaler Schränke besetzt,

in welchen die Arbeiter ihre Werkzeuge, bzw. die während der Arbeitszeit abgelegten Kleidungsstücke unterbringen.

Die Beleuchtung der Schmiede erfolgt bei Tage durch breite, an den Wänden hoch hinaufreichende Fenster aus Schmiedeeisen. In der Kesselschmiede, wo die Einfahrtsthore über den Geleisen einen Theil des Lichtes absperren, sind breite sattelförmige Oberlichter zur Unterstützung herangezogen worden. Ueber die Abendbeleuchtung wird weiterhin die Rede sein.

Um den Arbeitsraum von den Gasen und dem Rauch, welchen die Schmiedeessen entwickeln, möglichst frei zu halten und um während der Sommerzeit die Hitze nach Möglichkeit zu mildern, hat das Gebäude in seiner ganzen Länge eine auf das Dach gesetzte 5 m weite, 2 m in den Wänden hohe Laterne erhalten. Die Wände derselben sind mit Stellklappläden derart unterbrochen, daß die Gesamtbreite aller durch das Aufziehen der Klappen entstehenden Luftöffnungen auf jeder Seite ein Drittel der Laternenlänge ausmacht. Die Größe der Laterne befähigt dieselbe, den namentlich des Morgens beim Anfeuern aufsteigenden Rauch ganz aufzunehmen und auf kürzestem Wege nach außen zu befördern.

Um das Betreten des Daches von außen oder ein Hinaufsteigen nach der Laterne im Innern zu vermeiden, geschieht das Oeffnen und Schließen der Klappen mittels eines einfachen Hebelwerks, welches, wie aus der beigegebenen Zeichnung zu



ersehen, vom Fußboden aus durch dünne Drahtseile bewegt wird. Durch eine seitliche Verbindung mit Drähten wurde es möglich, je zwei Fache von Luftklappen gleichzeitig zu stellen.

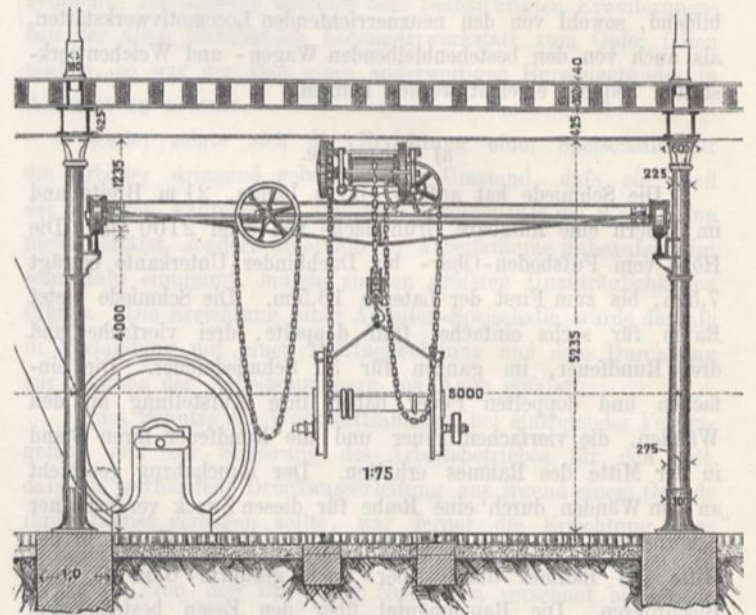
An jedem Ende der Schmiede ist eine Werkmeisterstube eingebaut worden, in welchen die mit der Beaufsichtigung der Arbeiten betrauten Beamten sich aufhalten, wenn sie die mit ihrer Beschäftigung verbundenen schriftlichen Arbeiten zu erledigen haben.

#### b) Dreherei.

Die Dreherei entspricht in Länge und Breite ihrer Grundfläche den Abmessungen der Schmiede. Sie besteht aus einem 6 m hohen Erdgeschoss, einem Stockwerk von 4 m Höhe und einem Dachgeschoss mit einer Drempehöhe von 1,2 m.

Das Erdgeschoss nimmt die schweren, der erste Stock die leichteren Werkzeugmaschinen auf. Durch zwei Reihen von je 20 Stück gußeisernen Säulen wird sowohl das Unter- als das Obergeschoss der Länge nach in drei Schiffe getheilt. Das mittlere derselben hat eine Weite von 8 m, jedes der beiden Seitenschiffe eine solche von 6 m. In dem Mittelschiff des Untergeschosses stehen die Drehbänke. In langen Reihen finden sich (vergl. Blatt 36), möglichst an die Säulen herangerückt, die verschiedenen Räderbänke für Güter-, Personen-, Schnellzug- Locomotiven und Tender aufgestellt. Abweichend von der Auf-

stellungsart in vielen Locomotivwerkstätten sind sämtliche Maschinen zu ebener Erde und nicht in vertieften Gruben angeordnet. Das Einbringen der in den Maschinen abzdrehenden Achsen geschieht, nachdem dieselben auf dem die Dreherei der Länge nach durchziehenden Geleise herangerollt sind, vermittelst eines



Laufkrans von 4000 kg Tragfähigkeit. Die Laufschiene desselben ruhen, wie aus der vorstehenden Zeichnung hervorgeht, auf Ansätzen, welche seitlich an die Säulen angegossen sind.

In dem Theile des Mittelschiffes, den die Räder-Drehbänke nicht einnehmen, und in den Seitenschiffen haben die Achschenkel- und Radreifen-Drehbänke, ferner die verschiedenen Arten von Bohr-, Frais-, Hobel-, Feil- und Stofsmaschinen ihre Aufstellung gefunden. Um kleinere Schmiedearbeiten sogleich an Ort und Stelle vornehmen zu können, wurde an den beiden Schmalseiten des Raumes je ein Schmiedefeuer vorgesehen. Die in der oberen linken Ecke der Dreherei eingebaute Schleiferei ist wegen des bei Schleiferarbeiten unvermeidlichen Staubes von dem übrigen Arbeitsraume durch eine dichte, mit Fenstern versehene Bretterwand abgeschlossen.

In der oberen Dreherei befinden sich die kleineren Drehbänke, Bohrmaschinen usw. und die besonderen Maschinen zur Herstellung von Schrauben, Muttern und Werkzeugen, sowie zur Anfertigung von Zerreißstäben, welche bei den Versuchen in der mit der Werkstatt verbundenen Prüfungsanstalt für Materialien Verwendung finden. Einige Schmirgelschleifmaschinen, sowie die erforderliche Anzahl von Werkbänken mit Schraubstöcken vervollständigen die Maschinen-Einrichtung der Dreherei.

Um die bei den Arbeiten häufig zu ersetzenden Werkzeuge, Feilen usw. in der Nähe zu haben, ist für dieselben ein Theil des Arbeitsraumes zu einer Handniederlage abgetrennt worden. Ferner sind, wie in der Schmiede, auch hier, und zwar sowohl in der oberen als unteren Dreherei, die erforderlichen Aufenthaltsräume für Werkmeister und Vorarbeiter vorgesehen. Ebenso haben verschiedene, dort schon beschriebene Wasch- und Wassertröge, Schränke für die Arbeiter u. dergl. ihre Aufstellung gefunden.

Der Betrieb der Maschinen geschieht durch zwei an der einen Längswand der unteren Dreherei eingebaute Verbundwand-Dampfmaschinen von je 70 Pferdekraften. Die Kraftübertragungswellen liegen in 85 cm Entfernung von den Wänden

und zwar in dem unteren Stockwerk auf beiden Längsseiten, in dem oberen nur auf der einen über den Dampfmaschinen. Ungefähr in der Mitte des Gebäudes sind die Wellenleitungen aufser Zusammenhang gesetzt, um zu bewirken, daß jede der beiden Dampfmaschinen unabhängig von der anderen arbeiten kann. Für den Fall einer Betriebsstörung an der einen Maschine können jedoch die zu ihr gehörigen Wellen beliebig mit denjenigen der anderen Maschine verbunden werden. Die Lager der Wellenleitung werden an durchlaufenden Eisen befestigt, welche ihrerseits wieder an die eisernen Unterzüge der Decken geschraubt sind. Die Kraftübertragung von der Welle, an welcher die Maschine angreift, nach der gegenüberliegenden Seite und nach dem oberen Stockwerk vermittelt ein Riemenbetrieb, durch welchen der Anlage ein verhältnismäßig ruhiger Gang gewahrt wird.

Dem Verkehr zwischen dem unteren und oberen Stockwerk und dem Dachgeschofs dienen zwei an den Enden des Gebäudes liegende Steintreppen, welche die Arbeiter bei dem Eintritt und dem Verlassen der Werkstatt, sowie zum Tragen schwerer Gegenstände nach oben oder unten zu benutzen haben. Zwei in der Dreherei zwischen Erdgeschofs und erstem Stockwerk weiter befindliche gußeiserne Wendeltreppen sind vornehmlich zur Benutzung für die Beamten der Werkstatt angelegt, damit dieselben auf kürzestem Wege und möglichst ungesehen nach jeder Arbeitsstelle gelangen können. Bei der ersten Benutzung dieser, nach vorhandenen Modellen bestellten und zwischen den Fußböden beider Geschosse 6 m hoch freistehenden Treppen zeigte sich, daß die den Kern derselben bildende eiserne Walze nicht die genügende Steifigkeit besaß, um die Treppen vor seitlichen Ausbiegungen zu schützen. Zur Sicherung derselben wurden deshalb in Höhenabständen von etwa 1,5 m die Stufen an den vorspringenden Schraubenköpfen der Unterseite mit Draht gefaßt und mittelst desselben an den Balken der Decke aufgehängt. Dadurch ist das Betreten der Treppen ein durchaus sicheres geworden.

In dem oberen Stockwerk der Dreherei hat noch die Lehrlingswerkstatt Unterkunft gefunden. In derselben werden junge Burschen in der Maschinenschlosserei und in verschiedenen Lehrgegenständen unterrichtet, welche denselben bei Ausübung ihres Berufes förderlich sein können. Die Ausübung des Handwerks geschieht unter Aufsicht eines erfahrenen Lehrmeisters und unter strenger Absonderung der Lehrlinge von den erwachsenen Arbeitern. Zu dem Zwecke war die Werkstatt durch Wände von dem übrigen Arbeitsraum abzuschließen. In derselben sind ein Schmiedefeuer, sowie einige Werkzeugmaschinen vorgesehen, damit die Lehrlinge deren Handhabung erlernen. Jedoch sind die Maschinen nicht an die Wellenleitungen angeschlossen, sondern müssen von den Burschen selbst von Hand oder durch Treten bewegt werden. Die Wände der Lehrlingswerkstätten bestehen aus Wellblech.

Für den Unterricht im Rechnen, Zeichnen, in der Materialkunde usw., welcher durch Werkstattsbeamte und einen besonders dafür angenommenen Lehrer erteilt wird, ist ein geeignetes Unterrichtszimmer angelegt, in welchem Wandtafel, Zeichentische und einige Schränke für Lehrmittel und Modelle nicht fehlen durften. Der Bestand an Lehrlingen erreicht zur Zeit die Zahl 20. In Aussicht genommen ist jedoch, die Anzahl derselben bis auf 40 zu vermehren. Es werden dann die zur Zeit noch zum Zeichensaal und zu Dienstzwecken für

Werkstattsbeamte benutzten Räume mit zur Lehrlingswerkstatt herangezogen werden.

Das geräumige Dachgeschofs über der Dreherei dient zur Unterbringung der sogenannten Militär-Ausrüstungsgegenstände, d. h. derjenigen Bänke, Lattirbäume usw., welche in Friedenszeiten vorräthig gehalten werden, um bei Mobilmachungen des Heeres die zu Militärzügen herangezogenen Güterwagen zur Aufnahme der Mannschaften bzw. deren Pferde geeignet zu machen. Zum Hinaufschaffen dieser Gegenstände nach ihrem Lagerort dient eine an dem südlichen Giebel angebrachte Auslegerwinde mit Ausladung von 1 m, welche durch eine Bauwinde von 1250 kg Tragfähigkeit bedient wird. Um dieselbe Winde zugleich zur Aufbringung von Maschinen und sonstigen schweren Gegenständen nach der oberen Dreherei benutzen zu können, sind im ersten Stockwerk die erforderlichen Windeluken angebracht worden.

### c) Räderwerkstatt.

Die Räderwerkstatt hat ihren Platz in einem der Verbindungsbauten zwischen Schmiede und Dreherei erhalten. Sie dient zur Entfernung abgenutzter und Aufbringung neuer Radreifen, sowie zur Vornahme sonstiger Ausbesserungen an den Rädern der Betriebsmittel. Bei der Wahl eines besonderen Raumes für die Räderwerkstatt war die Erwägung maßgebend, daß das Aufziehen der Reifen mittels Gasfeuer, das Anbringen der Radreifenbefestigungen und das Auf- und Abpressen der Räder in dem Raume der Dreherei selbst, wegen der schädlichen Dünste der Gasfeuer und des beim Einbörteln der Sprengringe unvermeidlichen Lärms, zu Unzuträglichkeiten geführt haben würde. Der Raum hat eine Länge von 15 m, eine Breite von 12 m und bis zur Unterkante des Dachverbandes eine Höhe von 6,15 m. In demselben haben Aufnahme gefunden: zwei Radreifenfeuer, ein runder in den Boden eingelassener Wasserbehälter zur Abkühlung der aufgelegten Reifen, ein Schwanzhammer und ein Amboss zum Einbörteln der Sprengringe, ein Rundfeuer zur Ausbesserung von Radsternen und eine Wasserkraft-Pressen mit der dazu gehörigen Pumpe zum Auf- und Abpressen der Räder auf den Achsen.

Die Erwärmung der Radreifen geschieht durch kreisförmig gebogene, vielfach mit eingebohrten Löchern versehene, an ein Gasgebläse angeschlossene Röhren, welche sich auf den waagerechten Richtplatten um die Reifen legen, und aus deren Oeffnungen kleine Stichflammen herausschlagen. Das Heben und Senken der in die erwärmten Reifen zu bringenden Räder vollzieht sich mittelst eines Laufkrahns ähnlich dem in der Dreherei angebrachten, an welchem die bezüglichen Achsen aufgehängt sind. Die Laufschiene des Krahns lagern auf den der Wand vorgelegten Pfeilern. Das zur Erhitzung verwendete Gas ist ein unreines Knallgas, d. h. ein Gemisch aus gewöhnlichem Leuchtgas mit atmosphärischer Luft. Das Verhältniß der Mischung wird durch eine im Raume angebrachte selbstthätige Vorrichtung geregelt.

Zum Aus- und Einrollen der zu bearbeitenden Achsen in die Werkstatt, aus dem Freien oder nach der Dreherei sind Geleise vorgesehen. Unter einer 3 m langen Strecke eines derselben ist eine Grube ausgemauert worden, welche von den Arbeitern benutzt wird, um an Achsen bzw. Rädern, welche über ihnen stehen, Bohrungen und Stemmarbeiten in Höhe des Fußbodens vorzunehmen.

Um den schädlichen Dünsten einen möglichst schleunigen Abzug aus dem Werkstattstraum zu sichern, sind die sämtlichen Seitenwände der Dachlaterne mit Luftklappen, wie solche auch in der Schmiede vorhanden sind, versehen worden.

#### d) Kesselhaus.

Den noch übrig bleibenden Theil des nördlichen Verbindungsbaues zwischen Schmiede und Dreherei nimmt in Flächen- und Höhen-Ausdehnung der Räderwerkstatt das Kesselhaus ein. Dasselbe bietet Raum für die Aufstellung von vier Kesseln nebeneinander. Zur Zeit befinden sich deren zwei im Betriebe, während die Beschaffung eines dritten Kessels für die nächste Zeit beabsichtigt wird. Die Kessel sind früher zum Betriebe der Maschinen bei Erbauung des Brandleitertunnels im Zuge der Erfurt-Ritschenhausener Eisenbahn benutzt worden und haben hier Wiederverwendung gefunden. Es sind freiliegende Siederohrkessel von 5,3 m Länge und 1,6 m Durchmesser bei 50 qm Heizfläche. Gegen Wärmeverlust sind dieselben mit einem Blechmantel umgeben. Ihre Lage ist so gewählt, daß die Kesselköpfe mit Manometer und Wasserstandszeiger am Wege der die Werkstatt durchschreitenden Aufsichtsbeamten liegen. Dadurch wurde allerdings die zweimalige Durchführung der Feuergase unter den Kesseln bedingt, doch konnte diese unbedenklich erfolgen, weil der auf dem Hofe errichtete Dampfschornstein bei seiner beträchtlichen Höhe von 30 m und einer lichten Weite von 1,2 bzw. 1 m das Vorhandensein genügenden Zuges sicherte. Die Kessel ruhen auf einem I-förmigen Mittelsteg und an den Kopfenden auf zwei Kesselstählen aus Gußeisen. Dadurch bekommen die Feuerzüge in ihren seitlichen Begrenzungen keine Kessellast und konnten demzufolge aus leicht entfernbar zusammengestellten Gußplatten gebildet werden. Diese sind zum Schutz gegen Wärmeausstrahlung, wie der Kessel selbst, mit einem Blechmantel bekleidet. Die Aufstellung der Kessel ist demnach derart, daß eine erforderliche Bloßlegung zur Besichtigung derselben ohne Schwierigkeiten erfolgen kann.

Zur Reinigung des Fuchses nach dem Dampfschornstein von Flugasche und Ruß ist derselbe auf dem Hofe, an dem Theile zwischen Schornstein und Kesselhauswand, mit einer Einsteigeöffnung versehen, welche für gewöhnlich mit doppelt liegenden Eisenplatten und dazwischen eingebrachter Erdschicht verschlossen ist.

Die Kohlenzufuhr zur Heizung der Kessel vollzieht sich mit Leichtigkeit durch Eisenbahnwagen, welche auf dem angelegten Geleise bis in das Kesselhaus und nahe an die Heizöffnungen gefahren werden können.

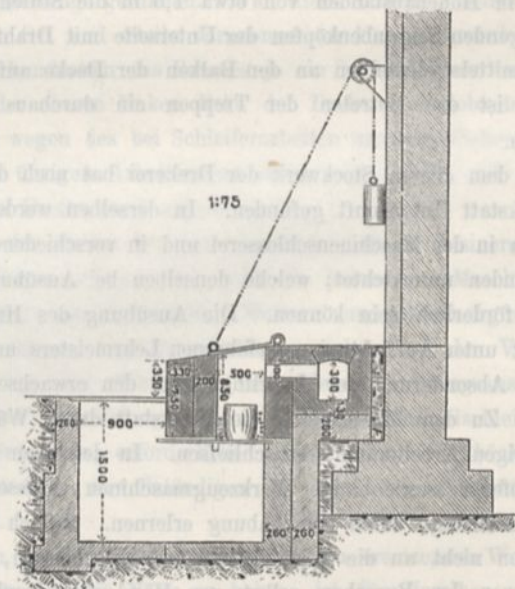
Die Kesselspeisung geschieht für die ganze Anlage durch eine einzige Dampfmaschine unter Benutzung eines Vorwärmers und durch eine Strahlpumpe an jedem Kessel. Der senkrecht stehende Vorwärmer hat rund 2000 Liter Inhalt, steht unter Kesseldruck und dient deshalb zugleich als Schlammabsonderer. Seine Erwärmung geschieht bei einer Röhrenoberfläche von 15 qm durch Abdampf der vorderen Betriebs-Dampfmaschine in der Dreherei. Als zweite Speisevorrichtung dienen einige auf gußeisernen Säulen in Höhe von etwa 3,5 m aufgestellte eiserne Wasserbehälter mit zusammen 24 cbm Inhalt, welche ihren Zufluß aus der vorhandenen Wasserleitung erhalten und mit den Strahlpumpen verbunden sind. Auf demselben Säulengerüst ist ein Dampfsammler aus Eisenblech von 7 m Länge und 0,80 m Durchmesser angeordnet. Von seinen Enden aus erfolgt die

Zufuhr des Dampfes einerseits nach den Betriebsmaschinen der Dreherei und der Locomotiv-Reparaturwerkstatt, andererseits nach den Dampfhammern der Schmiede und nach der Betriebsmaschinen der Weichenwerkstatt. An seiner Unterseite hat derselbe eine Vorrichtung zum Ablassen etwa mitgerissenen Wassers, sowie des Dampfwassers. Die Dampfzuleitungsrohre von 13 cm Durchmesser sind oberirdisch geführt, bestehen aus Schmiedeeisen und haben eine Umhüllung von 25 cm weiten verzinkten Blechröhren. — Zur Milderung der Hitze im Kesselhaus sind wie in der Räderwerkstatt reichlich Luftabzüge über Dach angeordnet.

#### e) Gelbgießerei.

In dem zweiten Verbindungsbaue zwischen Schmiede und Dreherei hat die Gelbgießerei Unterkunft gefunden. Sie dient zur Herstellung des beim Ausbau der Locomotiven erforderlichen Ersatzes an Schiebern, Achs- und Pleuelstangen-Lagern, sowie an kleineren Kesseltheilen, Hähnen, Kegeln usw. Wegen der bei dem Schmelzvorgange sich entwickelnden schädlichen Dünste (schweflige Säure) war es erforderlich, den Raum von den übrigen Werkstätten abzuschließen. Der Zugang zu diesem Theil der Werkstatt erfolgt demgemäß nur von außen.

Der Zeichnung auf Blatt 36 gemäß sind fünf Schmelzöfen für Gelbguß von je 0,50 m Weite und von (zwischen Rost und Deckel) 0,85 m Höhe zur Aufstellung gelangt. Dieselben sind in Abständen von 1,40 m von einander derart in die Erde eingelassen, daß die Deckelöffnung etwa 0,45 m von dem Fußboden entfernt ist. Das Feuern geschieht in der Weise, daß der zum Heizen gebrauchte Koks um den auf dem Rost stehenden Schmelztiegel herumgeschüttet wird.



Durchschnitt eines Schmelzofens.

Die Luftzufuhr erfolgt von unten durch die Herdöffnungen. Um an die Feuerungen bzw. deren Roste bequem von unten herankommen zu können, ist denselben ein 0,90 m breiter und 1,50 m unter Fußboden tiefer Gang vorgelegt worden, welcher für gewöhnlich mit Gußplatten bedeckt gehalten wird. Die bei der Feuerung und dem Schmelzen entstehenden Gase werden durch einen gemeinschaftlichen Fuchs nach dem Schornstein geführt. Ihr Eindringen in den Werkstattstraum wird soweit als thunlich durch schwere, über den Oefen liegende gußeiserne Deckel verhindert. Das Oeffnen der Deckel ist leicht zu be-

werkstelligen, die da dieselben mit Gegengewichten, an Ketten über Rollen laufen, versehen sind. Um die Hitze der abströmenden Gase nutzbar zu machen, ist der sonst ausgemauerte Fuchs auf eine 3,7 m lange Strecke durch ein in den Werkstättenbeständen vorhanden gewesenes 0,5 m weites gusseisernes Rohr ersetzt und darüber die Trockenkammer erbaut worden.

Die Trockenkammer hat eine Länge von 4 m, eine Breite von 1,5 m und eine Höhe von 2,5 m, ist in Ziegeln aufgeführt, überwölbt und dient zur Trocknung der Gufsformen. Die Formen stehen in der Kammer auf hölzernen Gestellen. Um die Trocknung indessen auch dann vornehmen zu können, wenn nicht gegossen wird und die Schmelzöfen nicht geheizt sind, ist ein Rostfeuer zur Aushilfe vorgesehen.

Das Herstellen der Formen geschieht auf Tischen, welche vor den Fenstern angeordnet sind. An den Fensterpfeilern haben die Schränke für die Former, sowie solche zur Aufbewahrung von Metallen Aufstellung gefunden. An weiteren Ausrüstungsgegenständen sind ein Kasten für Formsand und eine Werkbank vorhanden. Der in der Mitte übrig bleibende Raum dient zur Aufnahme der Gufskästen. Ein etwa 3 m im Geviert haltender Platz wurde durch alte Weichen-Unterlagsbleche zu einer Giefsplatte hergerichtet. Eine Putztrommel, in welcher kleine Gufstücke dadurch gereinigt werden, daß sie bei der Umdrehung durch Reibung an einander den ihnen anhaftenden Formsand verlieren, ist wegen des durch sie verursachten Geräusches und Staubes auf den Hof verlegt und an die Kraftübertragung der Schmiede angeschlossen worden.

#### f) Raum für die Maschinen der elektrischen Beleuchtungsanlage.

Der in dem Verbindungsbau noch verfügbare Raum ist wegen seiner für diesen Zweck günstigen Lage inmitten des Werkstättengrundstückes zur Aufnahme der Maschinen für die elektrische Beleuchtung der Werkstätten hergerichtet worden.

## Zur Frage der Erhaltung unserer Nutzhölzer.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 39 im Atlas.)

Obgleich im Laufe der letzten Jahrzehnte auf den wichtigsten Gebieten gewerblicher Thätigkeit, insbesondere des Bau- und Maschinenfaches, wo Holz im Wettbewerb mit Eisen und Stahl gestanden, letztere dem Holze den lange behaupteten Rang streitig gemacht und gar auf einzelnen Gebieten, wie es den Anschein gewinnt, ein nicht unbedeutendes Feld für alle Zeiten sich erobert haben, so ist trotzdem der Bedarf an Nutzhölzern doch kaum ein geringerer geworden. Es ist dies von Einflüssen bedingt, welche in gleicher Weise auch der Verwendung von Stahl und Eisen förderlich gewesen sind und sein werden.

Bei dem Mangel an zutreffenden Angaben über die jährliche Erzeugung an Nutzhölzern innerhalb des deutschen Reiches oder des preussischen Staates muß, um wenigstens ein ungefähres Bild von dem jährlichen Bedarf an solchen Hölzern zu erhalten, die Mittheilung aus dem von dem Königlichen Oberlandforstmeister K. Donner nach amtlichem Material bearbeiteten Buche „Die forstlichen Verhältnisse Preussens von Otto v. Hagen“ genügen, daß nach der Ueberschlagsberechnung der jährlichen Holzherzeugung für die gesamten Waldungen

Schon vor Fertigstellung der neuen Gebäude war ein Theil der Werkstätten elektrisch beleuchtet. Die aus dieser Zeit vorhandenen beiden Maschinen:

1. eine kleine Dynamo-Maschine für 26 Glühlichter mit Nebeneinander-Schaltung,

2. eine desgleichen für 7 Bogenlichter mit Hintereinander-Schaltung, sind bei der neuen Anlage mit verwerthet worden. Neu hinzugekommen sind:

3. eine Dynamo-Maschine für 20 hintereinander geschaltete Bogenlichter von je 1400 Normalkerzen-Lichtstärke und

4. eine Maschine für gemischte Beleuchtung, sowohl für Bogen- als Glühlicht. Die Stärke der letzteren wird sich am einfachsten durch den Umstand bezeichnen lassen, daß sie fähig ist, für ihren Betrieb allein 35 Pferdekräfte zu verbrauchen.

Sämtliche vier Maschinen stehen nebeneinander und sind unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges an die Hauptwelle der Dampfmaschine der unteren Dreherei angeschlossen. Um die Spannung des Treibriemens im Bedarfsfalle leicht regeln zu können, stehen die Maschinen auf Schlittenführung.

Von der Art und der Vertheilung des Lichtes auf die verschiedenen Räume der Werkstätte wird noch die Rede sein, hier sei nur erwähnt, daß die Ein- und Ausschalter für die verschiedenen Stromkreise, die Spannungs- und Stromstärkemesser übersichtlich an der Wand hinter den Maschinen aufgehängt sind, und daß sich ebenda auch die Stromwiderstände befinden, d. h. die Vorrichtungen, welche, zwischen Maschine und Leitung geschaltet, ermöglichen, den Strom auf die beabsichtigte Stärke zu bringen, ehe er in die Leitung eintritt und für seine Zwecke verbraucht wird.

In dem Raume befindet sich noch ein Gestell zur Aufnahme von vorräthig gehaltenen Lampen, sowie von Leitungsmaterial, und eine Werkbank zur Vornahme kleiner Arbeiten an Maschinen und Lampen.

(Schluß folgt.)

Preussens 24 483 602 cbm Hölzer jeglicher Art gewonnen werden. In welchem Mafse hieran die Nutzhölzer Theil haben, ist leider nicht ausfindig zu machen. Nach derselben Quelle betrug innerhalb der Jahre 1862 bis 1881 für das deutsche Zollgebiet die durchschnittliche jährliche Einfuhr an Nutzhölzern 2 308 895 Tonnen. Nimmt man unter Berücksichtigung der Arten und Massen der vorzugsweise eingeführten Nutzhölzer (Kiefern, Fichten, Tannen, Eichen und Buchen), sowie des Grades der Trockenheit des Holzes beim Versande das spezifische Gewicht desselben zu durchschnittlich 0,50 an, so hat in dem angegebenen Zeitraume die jährliche Einfuhr an Nutzhölzern in das deutsche Reichsgebiet durchschnittlich rd. 4 600 000 cbm betragen. Angenommen, daß diese Menge auch nur ein Fünftel des im ganzen deutschen Reiche erzeugten Nutzholzes ausmacht, so berechnet sich die jährliche heimische Erzeugung an solchen auf etwa 23 Millionen Cubikmeter, von der allerdings auch wieder ein Theil ins Ausland wandert. Die durchschnittliche jährliche Ausfuhr an Nutzhölzern aus dem deutschen Zollgebiete hat in der vorher angegebenen Zeit (nach Donner)

1 035 392 Tonnen, oder unter Zugrundelegung derselben Annahmen hinsichtlich der Dichtigkeit derselben rd. 2 000 000 cbm betragen. Da verlohnt es sich wohl schon, solchem von der Natur nicht so bald ersetzten wichtigen und werthvollen Materiale gegenüber die Mittel, welche der heutige Stand der mechanischen und chemischen Technologie zur Erhaltung der Holzfaser an die Hand giebt, in weitgehendstem Mafse zur Anwendung zu bringen. Sieht man von der Durchtränkung (Imprägnation) der zu gewissen Zwecken bestimmten Hölzer ab, so geschieht demjenigen beträchtlichen Theile der ganzen Nutzholzerzeugung gegenüber, auf den aus sonstigen Gründen das genannte Verfahren nicht wohl mit Vortheil zur Anwendung zu bringen ist, verhältnißmäßig wenig, was als ausgiebig genug für die Erhaltung der Holzfaser angesehen werden könnte.

Die Zerstörungsursachen des Holzes liegen bekanntlich theils in ihm selbst, theils in der atmosphärischen Luft und dem Wasser, deren Einflüssen das Holz bei seiner Lagerung bezw. seiner Verwendung ausgesetzt ist. Was für die Lebensfähigkeit des Baumes unabweisbar erforderlich ist — der Saft —, das ist für das dieser Thätigkeit durch das Fällen entzogene Holz geradezu verderbenbringend, wenn nicht geeignete Mittel zur Beseitigung der zerstörenden Einflüsse gewisser Bestandtheile des Saftes rechtzeitig ergriffen werden. Die chemischen Bestandtheile des frischen Holzes sind die reine Holzfaser, bestehend aus Cellulose und Lignin, sodann der Saft, dessen Gehalt in den verschiedenen Holzarten nicht nur, sondern in ein und demselben Stamme sehr verschieden ist, je nach der Jahreszeit und sonstigen Verhältnissen. Der Saftgehalt ist im Frühjahr und Winter am größten und beträgt dann nach Hartig bei harten Laubhölzern 30 bis 40 % des Grüngewichtes, bei weichen Laubhölzern 40 bis 55 % und bei Nadelhölzern 45 bis 60 %. Der Saftgehalt verringert sich vom Frühjahr bis zum Ende des Herbstes allmählich bis zur Hälfte und steigt mit dem Abfallen der Blätter rasch bis zu den vorgegebenen oberen Grenzen der Winternässe. Je jünger und poröser das Holz, desto größer ist in der Regel die Saftfülle. Der Saft besteht aus Wasser, in welchem theils lösliche, theils krystallinische Körper und zwar Dextrin, Zucker, ätherische Oele, Gerbsäure, Eiweiß usw. je nach der Beschaffenheit des Bodens, dem das Holz entsprossen, enthalten sind, die zerstörend, wie die Proteinstoffe, schützend, wie die ätherischen Oele und Gerbsäure, auf die Holzfaser wirken. Das gleichfalls für die Erhaltung der Holzfaser förderliche Harz einzelner Nadelhölzer (Kiefernarten, Fichten und Lärchen) ist nicht ein Bestandtheil des Saftes, sondern es durchzieht die Holzfaser in unregelmäßig gelagerten Gängen als fester, in Wasser unlöslicher Körper.

Die dem schädlichen Einflüsse des Saftes vollständig entzogene Holzfaser stellt man als fast unzerstörbar in der Luft und reinem Wasser hin. Die Erhaltung der Holzfaser erfordert demnach die möglichst vollständige Beseitigung oder Neutralisation der schädlich wirkenden Bestandtheile des Saftes. In unvollkommenem Mafse kann dies durch Auslaugen (Flößen) und durch Trocknen an der Luft in Verbindung mit den bei der Verwendung üblichen oder erforderlichen Mafnahmen erreicht werden. Weit vollkommener wirken die künstlichen Durchtränkungen des Holzes mit fäulnißhindernden Flüssigkeiten (Kreosot, Carbonsäure, Lösungen verschiedener Metallsalze) und die Ausdämpfungen der Zerstörung der Holzfaser entgegen. Bei beiden Verfahren wird das Eiweiß zum Gerinnen gebracht und das

Holz dadurch in hohem Grade vor Fäulniß und Insectenbeschädigungen gesichert; in dem einen Falle dadurch, daß — wie man annimmt — sich das Durchtränkungsmittel mit den in Wasser unlöslichen, zu Zersetzungen und Gährung neigenden Eiweißkörpern in geronnenem Zustande derselben verbindet, in dem andern durch Zerstörung der Proteinstoffe bei hoher Temperatur.

Die Fäulniß des Holzes ist nicht, wie man lange geglaubt, eine chemische gegenseitige Einwirkung der Holzbestandtheile unter sich, sondern das Erzeugniß der zersetzenden Ernährung verschwindend kleiner Pilze durch die Proteinstoffe des Saftes. Das Wasser fördert die Zerstörbarkeit der Holzfaser. Man trocknet daher das Holz soweit dies thunlich schon auf dem Stocke im Walde, indem man den Stamm entrindet, oder indem man den gefällten Stamm in seinem Laube, welches infolge des Fortbestehens der Lebensfähigkeit eine kurze Zeit hindurch dem Stamme die Säfte entzieht, liegen läßt, oder endlich, indem man das Stammholz zerlegt und an der Luft trocknen läßt. Es ist natürlich, daß das Holz an die umgebende Luft nur bis zu dem Grade Feuchtigkeit abgeben kann, bis zu welchem diese Luft selbst Wasserdämpfe enthält. Es tritt daher in solchem Austrocknungsverfahren der Zeitpunkt ein, wo die Feuchtigkeit des Holzes sich das Gleichgewicht hält mit dem jeweiligen der atmosphärischen Luft. Man nennt dann solches Holz, welches stets noch 15 bis 20 % Wasser enthält, lufttrocken. Das in solcherart getrocknetem Holze noch eingeschlossene Wasser (Saft) bindet immer noch die schädlichen Proteinstoffe, die — wenn sie Gelegenheit finden, mit den mikroskopischen Keimen der Atmosphäre und des Wassers in Berührung zu kommen — die Zerstörung der Holzfaser einzuleiten und allmählich zu vollziehen im Stande sind. Man sieht daraus, daß das bloße Trocknen an der Luft einen genügenden Schutz gegen die Zerstörbarkeit des Holzes durch Fäulniß und Insecten nicht gewährt. Die hiergegen angewandten verschiedenen Verfahren der Durchtränkung bilden einen Abschnitt in der wichtigen Frage des Holzschutzes für sich. In Nachstehendem soll die künstliche Ausdünstung (Trocknung) der Hölzer, welche auf eine Zerstörung der Proteinstoffe des Saftes durch höhere Erwärmung hinczielt und nebenher eine Durchtränkung der Fasern mit Kreosot bewirkt, einer eingehenden Besprechung unterzogen werden. Lange und bis in die jüngste Zeit hinein hat man sich in Deutschland in Bezug auf künstliche Holz Trocknung von einem gewissen Mißtrauen und Vorurtheil befangen halten lassen, für das sich vielleicht durch die mancherlei ungeeigneten Mafnahmen, welche man zu dem Zwecke getroffen, einige Berechtigung denken läßt, die indes die Abneigung gegen die Sache so lebendig erhalten haben, daß das Gute, was auf diesem Gebiete mit der Zeit aufgetaucht, nicht gebührend und zeitig genug beachtet worden ist. Dieses Vorurtheil gegen eine sachgemäße und dabei nicht kostspielige künstliche Holz Trocknung sollte man der Einsicht opfern, daß die so ängstlich und unverdient hochgehaltene natürliche Austrocknung der Nutzhölzer an der Luft keineswegs den Bedingungen für die Erhaltung und den Schutz der Holzfaser entspricht; man sollte auch das Vertrauen schwinden lassen, daß selbst ein zwei- bis dreijährig gutgelagertes Holz durch Oelen, Theeren, Anstreichen, Spachteln usw. nun vor Fäulniß und Wurmfräfs hinreichend gesichert sei. Nur bis zu gewissem Grade ist letzteres der Fall, da die bei der Lufttrocknung nicht unschädlich zu machenden Eiweißstoffe ihres zerstörenden Einflusses nicht entkleidet werden.

Unter den verschiedenen Verfahren der künstlichen Holz-trocknung hat dasjenige von Victor Frèrèt in Frankreich und England, von den besten Erfolgen begleitet, in den Werkstätten der Eisenbahnen, der Artillerie, der Omnibusgesellschaften und sonstiger großer Bau- und Möbelschreinereien verbreitete Anwendung gefunden, während es in Deutschland, soweit bekannt, nur ganz vereinzelt einer Beachtung gewürdigt wurde, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil man es bei seinem ersten Bekanntwerden durch das Polytechnische Journal von Dingler (Band 218, Jahrgang 1875) übersehen hat, oder demselben nicht den hohen Werth beilegte, den es thatsächlich besitzt, wie langjährige Erfahrungen, wenigstens in seiner Anwendung auf Kiefernbohlen, die fast ausschließlich in der dem Unterzeichneten unterstellten Eisenbahn-Werkstätte bei Dortmund dem Verfahren unterworfen wurden, dies bestätigen.

Im Gegensatze zu solchen Trocknungsarten, bei welchen das aus dem Holze in Form von Dämpfen ausgetriebene Wasser durch theilweise starke Abkühlung der Umkleidung auf das zur Aufnahme von Feuchtigkeit sehr geneigt gewordene Holz wieder niederschlägt und von diesem begierig aufgesogen wird, oder bei denen durch Anwendung plötzlich wirkender sehr hoher Wärme die Holzfaser benachtheiligt wird, ist bei dem Frèrèt'schen Verfahren Sorge getragen worden, daß gerade diesen häufig begangenen Fehlern dadurch vorgebeugt wird, daß den sich bildenden Wasserdämpfen ein stetiger Abzug gesichert und das Holz durch langsame Steigerung der Wärme während einer längeren Dauer des Verfahrens vor den schädlichen Einflüssen zu rasch wirkender hoher Wärme gewahrt bleibt.

Auf dieser Fürsorge gründet sich das Verfahren der Frèrèt'schen Holz-trocknung in Kammern. Die bei demselben außerdem stattfindende Tränkung der Holzfaser durch Kreosot ist trotz ihrer Beschränkung auf die äußeren Faserschichten eine nicht zu unterschätzende Nebenleistung dieses Verfahrens, die andere nicht aufzuweisen vermögen und welche bei den wenigsten Holzarten, mit Rücksicht auf ihren Verwendungszweck, von Unzuträglichkeiten begleitet sein dürfte.

#### Beschreibung der Holz-trockenkammer

und des Vorganges in derselben beim Trocknen.

In dem Trockenraume *A* (vergl. die Zeichnungen auf Blatt 39) wird das Holz so durch zwischengelegte Latten geschichtet, daß die aus der langsamen Verbrennung von Holz-abfällen in dem Feuerungsraume *B* sich bildenden heißen Gase die Fläche jedes einzelnen Holzstückes möglichst gleichmäßig umspülen können. Die fünf Feuerstellen sind ohne Rost und so angelegt, daß sie in einen einzigen Raum *B* sich vereinen, aus dem die heißen Gase, nachdem sie durch eine fein durchlöchernte eiserne Decke *e* thunlichst vertheilt in den Mischraum *C* und aus diesem in die Kammer steigen. Soweit die brennenden oder vielmehr glimmenden, am vortheilhaftesten aus ganz trocknen, kurzen Eichenholzschrupphobelspänen bestehenden Holzstöße in dem Feuerraum sich ausdehnen, ist über denselben eine Schutzdecke aus Eisenblech und aufgetragenem Chamotte-mehl angeordnet, sodaß eine etwa bei der Verbrennung sich bildende lange Flamme nicht an das zu trocknende Holz schlagen kann. Die Feuerstellen werden durch eiserne Fallthüren *f* nach dem Arbeitsraume *D* hin verschlossen. Gegengewichte *g* ermöglichen es, die Thüren zur Regelung der Verbrennung mehr oder weniger hoch zu stellen. Diese Thüren schliessen nicht luftdicht, sondern lassen, wenn einmal die Späne stark ins

Glimmen gerathen sind, in geschlossenem Zustande so viel Luft in den Feuerraum treten, als zur langsamen Verbrennung der Späne erforderlich ist. Die Verbrennungsgase werden, nachdem sie ihre Wärme usw. an das zu trocknende Holz abgegeben, nebst dem aus letzterem verdampften Wasser durch eine roll-lädenartig gebildete und auf eisernen Trägern ruhende Decke *E* und die Schornsteine *F* ins Freie abgesogen. Zur Verhütung nachtheiliger Abkühlungen durch das Dach der Kammer ist dieses aus einer Bretterverschalung in einem mittlern Abstände von 200 mm von *E* und aus einer in geringer Entfernung darüber angebrachten Schieferbedachung *k* gebildet. Auf die Brettverschalung ist, soweit der Trockenraum reicht, zwischen langliegenden Latten Thon aufgestampft. Die Schornsteinwand ist mit Hohlräumen *l* versehen, welche durch Canäle mit den Kaminen in Verbindung stehen und durch welche die abgekühlten Verbrennungsgase, die Wasserdämpfe usw. nach der Wurzel der Schornsteine abgeleitet werden. Das in diesen Hohlräumen sich ansammelnde Theerwasser wird durch die Blechschieber *m* von Zeit zu Zeit abgelassen. Mittels der vom Arbeitsraum *D* aus verstellbaren Schornsteinklappen *n* können die Vorgänge in der Kammer geregelt werden. In dem Arbeitsraum *D* ist durch eine Kniewand ein Gefaß *G* zur Aufspeicherung des Brennmaterials hergestellt, welches durch verschließbare Maueröffnungen der einen Längswand eingebracht und über eiserne Klappen *p*, die sich auf den Boden des Raumes niederlegen lassen, ohne weiteres in den Feuerraum eingescharrt wird.

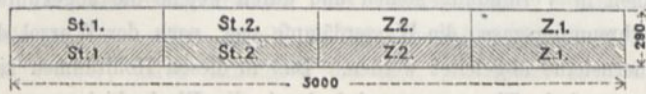
Das Einbringen des zu trocknenden Holzes erfolgt durch eine in der Giebelwand eingebaute eiserne Doppelthür *o*. Zur Verhütung des Würfens des Holzes werden die oberen Lagen mit Eisenbarren *q* beschwert. Zur Beobachtung der Wärmevertheilung in der Kammer sind zwar an verschiedenen Stellen Thermometer angebracht, die mit einem Knie in das Innere der Kammer reichen, indes werden dieselben von der äußeren Luft und durch sonstiges so beeinflusst, daß ihr eigentlicher Zweck ziemlich hinfällig wird. Sorgfältig angestellte Messungen in der Mitte des Raumes haben eine Wärmeentwicklung von 67° C. bei mäßiger Feuerung ergeben, sodaß es unzweifelhaft ist, daß in der Kammer während des ganzen Vorganges derjenige Wärmezustand vorhanden ist, welcher zum Gerinnen des Eiweißes in dem Holze erforderlich ist. Das Vorhandensein freier Säuren fördert das Gerinnen auch schon bei weit niedrigeren Wärmegraden. Zur Beurtheilung des Fortschreitens der Wasserausdunstung ist in der Rück- oder Seitenwand der Kammer eine durch ein eisernes Thürchen verschließbare Maueröffnung *r* vorhanden, vor welcher im Innern auf vorkragenden Eisenstützen ein Abschnitt *t* eines der zu trocknenden Hölzer gelegt wird, dessen Gewichtsverluste das Fortschreiten des Verfahrens erkennen lassen. Ein anderes bequemes und zuverlässigeres Mittel zur Erkennung der Beendigung der Austrocknung harzhaltiger Hölzer besteht darin, daß an bezeichneter Stelle eine Glasscheibe aufgestellt wird, auf welcher sich ein klebriger, von der Verflüchtigung des Harzes herrührender Ueberzug bildet, sobald die Entwicklung und Niederschlagung der Wasserdämpfe auf dieser Scheibe aufhört. Die Feuerung wird alsdann eingestellt und die Kammer einige Zeit zur Abkühlung des Holzes sich selbst überlassen.

#### Festigkeitsversuche.

Es ist die Ansicht sehr verbreitet, daß durch künstliche Trocknung die Festigkeit des Holzes beeinträchtigt werde,

ja dafs überhaupt solches Holz an seiner Güte Einbuse erleide durch starkes Werfen, Reifsen usw. Wie weit dies bei verschiedenen Verfahren und bei einzelnen Holzarten begründet ist, mag dahin gestellt bleiben, das Gegentheil indes dürfte sich aus einer Reihe angestellter Versuche, die von dem Unterzeichneten im Juli 1878 und in jüngstverflossener Zeit veranlaßt wurden, für das Frérétsche Verfahren in Bezug auf Kiefernholz geltend machen.

Die Versuche waren vergleichende und wurden mit polnischen sogenannten Ostsee-Kiefern angestellt, derart, dafs aus ein und derselben, thunlichst von Aesten und sonstigen Fehlern freien Bohle von 55 mm Stärke Abschnitte von je 1,250 m Länge und 145 mm Breite, wie nachstehende Zeichnung andeutet, ausgeschnitten wurden.



Die schraffirten Stücke wurden vor den Versuchen 8 Tage hindurch in dem Ofen getrocknet. Es wurden einmal zu diesen Proben eine Anzahl Bohlen verwendet, die, frisch angeliefert, nach dem Schneiden etwa 4 bis 5 Wochen an der Luft gelegen, das andere Mal solche, welche vier Jahre hindurch in vorzüglichen Holzschuppen lufttrocken gemacht worden waren. Die Abschnitte wurden 770 mm freitragend in der Mitte unter lang-

Versuche mit frischen polnischen Kiefern.

Tabelle I.

Bezeichnung	Durchbiegung in mm			splitterte	brach
	bei 1700 kg Belastung	vor Splitterung	vor Bruch		
I	St. 1 fr.	17			1950
	St. 1 ger.	20			2450
	St. 2 fr.	12			1800
	St. 2 ger.	13	14	15	2350 2400
	Z. 1 fr.	25	18	19	950 1300
	Z. 1 ger.	13	18	20	1900 1940
	Z. 2 fr.	20	19	20	1700 1750
	Z. 2 ger.	13	15	17	2070 2180
II	St. 1 fr.	15	15	27	1700 1960
	St. 1 ger.	12	16	30	2150 2290
	St. 2 fr.	25		25	1700
	St. 2 ger.	10		22	2420
	Z. 1 fr.	32		30	1600
	Z. 1 ger.	15		20	1700
*	Z. 2 fr.				
	Z. 2 ger.				
III	St. 1 fr.	12		16	1920
	St. 1 ger.	12		16	2170
	St. 2 fr.	15	15	32	1700 1850
	St. 2 ger.	11	16	20	2300 2400
	Z. 1 fr.	16		15	1650
	Z. 1 ger.	12		16	2090
	Z. 2 fr.	17		20	1800
	Z. 2 ger.	11		15	2120

\* Konnten wegen zu großer Mängel nicht zu den Versuchen benutzt werden.

samer Zunahme der Belastung bis zum Eintritt des Bruches mittels eines belasteten Hebels auf ihre Bruchfestigkeit in Anspruch genommen. Aus den nachstehenden Tabellen, welche die Versuchsergebnisse aus dem Jahre 1878 nur bestätigen, ist zu entnehmen, dafs bei allen Versuchen ohne Ausnahme die Festigkeit sowohl des frischen wie des luftgetrockneten Holzes nicht unbedeutend durch das Räucherverfahren erhöht wird und dafs diese Zunahme an Festigkeit bei frischem Holze durchschnittlich 20 % beträgt. Während die diesjährigen Versuche mit luftgetrocknetem Holze, das über vier Jahre im Holzschuppen gelegen, eine Festigkeitszunahme nach der Räucherung um 8 % ergaben, weisen die Ergebnisse der im Juli 1878 angestellten Versuche mit nur ein und zwei Jahre lang gelagertem Holze einen durchschnittlichen Festigkeitsüberschuß des geräucherten Holzes von 26 % nach. Man ersieht aus den beiden letzt angeführten Versuchen, wie ungemein groß der Einfluß längerer Lagerung, d. h. der des Wassergehaltes im Holze, auf dessen Bruchfestigkeit ist. Wie das Kiefernholz hiernach um ein Bedeutendes an Festigkeit durch das Räucherverfahren zunimmt, so verliert es — wie aus den Tabellen ebenfalls ersichtlich — um ein Geringes an seiner Elasticität und Biegsamkeit, jedoch splittert es gleichfalls noch, bei Belastungen, bei denen luftgetrockenes und frisches Holz nach den Versuchen meist schon zerstört wurde, wenn jenes überhaupt bei dieser Belastung bereits eine theilweise Zerstörung erlitt.

Versuche mit frischen Ostsee-Kiefern.

Tabelle III.

Bezeichnung	Durchbiegung in mm			splitterte	brach
	bei 1700 kg Belastung	vor Splitterung	vor Bruch		
I	St. 1 fr.	9	20	26	2580
	St. 1 ger.	8	16	20	2800
	St. 2 fr.	12	15	25	1950 2200
	St. 2 ger.	11	14	23	2300 2400
	Z. 1 fr.	13	15	24	1800 2050
	Z. 1 ger.	12	15	23	2200
	Z. 2 fr.	11	21	25	2270
	Z. 2 ger.	10	14	23	2450 2600
II	St. 1 fr.	15	20	24	2000 2250
	St. 1 ger.	15	18	24	2550
	St. 2 fr.	15	19	23	2100 2230
	St. 2 ger.	14	18	23	2350 2500
	Z. 1 fr.	14	15	20	1800
	Z. 1 ger.	14	20	23	2220
*	Z. 2 fr.	15	19	24	1900
	Z. 2 ger.	13	18	22	2200
III	St. 1 fr.	13	18	23	1950 2150
	St. 1 ger.	10	18	22	2500 2700
	St. 2 fr.	16	22	25	2100
	St. 2 ger.	14	21	24	2700
	Z. 1 fr.	15	20	23	1850 1900
	Z. 1 ger.	14	18	20	2200 2350
	Z. 2 fr.	14	19	24	2050
	Z. 2 ger.	12	17	22	2470



Tabelle II.

	Bruchbelastung in kg		Unterschied.
	bei fr. Holz	bei ger. Holz	
	1950	2450	500
	1800	2400	600
	1300	1940	640
	1750	2180	430
	1960	2290	330
	1700	2420	720
	1600	1700	100
	1920	2170	250
	1850	2400	550
	1650	2090	440
	1800	2120	320
Summe:	19280	24160	4880
Durchschn. für 1 Brett:	1753	2196	443
„ in %:	100	125,5	25,5

Tabelle IV.

	Bruchbelastung in kg		Unterschied.
	bei fr. Holz	bei ger. Holz	
	2580	2800	220
	2200	2400	200
	2050	2200	150
	2270	2600	330
	2250	2550	300
	2230	2500	270
	1800	2220	420
	1900	2200	300
	2150	2700	550
	2100	2700	600
	1900	2350	450
	2050	2470	430
Summe:	25480	29690	4210
Durchschn. für 1 Brett:	2123	2474	351
„ in %:	100	116,5	16,5

Versuche mit lufttrocknen Ostsee-Kiefern.

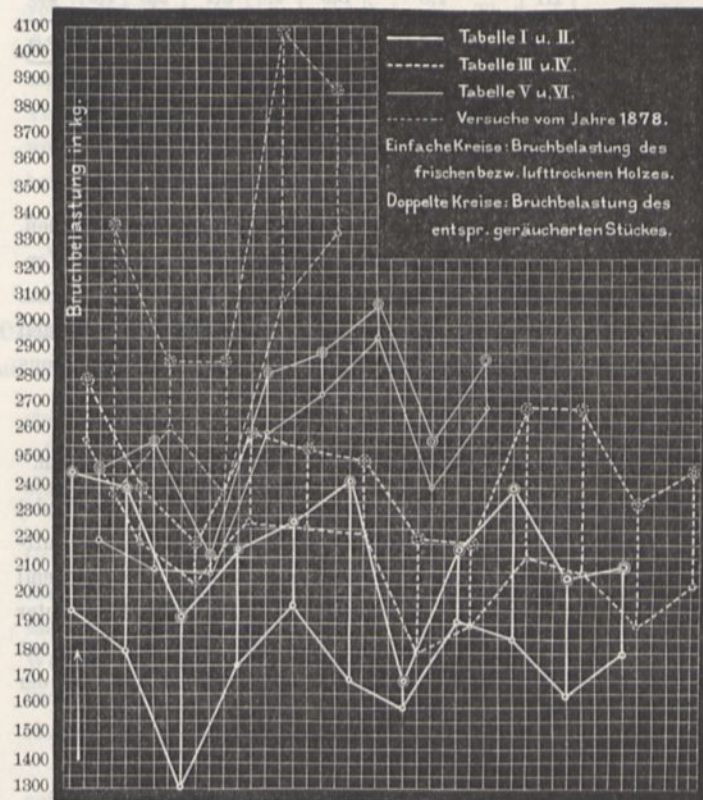
Tabelle V.

Bezeichnung	Durchbiegung in mm			splitterte	brach
	bei 1700 kg Belastung	vor Splitterung	vor Bruch		
I	St. 1 lufttr.	13	23	31	2200
		11	16	20	2470
	St. 2 lufttr.	13	21	29	2100
		12	15	22	2590
	Z. 1 lufttr.	15	20	26	1950
		13	18	20	2090
II	St. 1 lufttr.	10	16	20	2530
	St. 1 ger.	10	15	19	2790
III	St. 1 lufttr.	12	19	28	2500
	St. 1 ger.	12	18	25	2820
	St. 2 lufttr.	10	20	30	2600
		11	19	23	3050
	Z. 1 lufttr.	10	15	29	2200
		9	15	21	2560
	Z. 2 lufttr.	12	21	31	2650
		10	17	22	2870

Anmerkung: Die in der Tabelle V fehlenden Abschnitte: Z. 2 der Bohle I, und St. 2, Z. 1 und Z. 2 der Bohle II konnten wegen zu großer Mängel nicht zu Proben benutzt werden.

Tabelle VI.

	Bruchbelastung in kg		Unterschied.
	bei lufttr. Holz	bei ger. Holz	
	2200	2470	270
	2100	2590	490
	2090	2150	60
	2600	2820	220
	2750	2900	150
	2950	3070	120
	2400	2560	160
	2700	2870	170
Summe:	19790	21450	1640
Durchschn. für 1 Brett:	2473	2678	205
„ in %:	100	108	8



Zeichnerische Zusammenstellung der Tabellen I bis VI.

Ermittlung des Schwindmaßes des Holzes bei dem Verfahren.

Diese Versuche sind mit genau auf Dicke und Breite gehobelten frischen Kiefernbohlen angestellt worden, die nach sorgfältiger Feststellung der Abmessungen vor dem Trocknen sieben Tage lang dem Räucherverfahren unterworfen wurden. Es sind dazu besonders geradfaserige Bohlen ausgewählt worden, deren Breite in der Richtung der Markstrahlen und deren Dicke in der der Jahresringe lagen. Die Längenveränderungen wurden zwischen zwei quer zur Bohle im Abstände von 5 m gezogenen Rissen, die Breiten- und Dickenabnahmen am Stamm- und Zopfende sowie in der Mitte der Bohle festgestellt. Wie die nachstehende tabellarische Aufzeichnung dieser Versuche ergibt, ist — wie allbekannt — die Abnahme in der Länge verschwindend, in der Breite beträgt sie etwa 2%, in der Dicke etwa 4%. Die Breitenabnahme ist am stärksten am Zopfende und wird fast gleichmäßig geringer nach dem Stammende zu, während umgekehrt das Schwinden in der Dicke der Bohlen am

Stammende am stärksten und in der Mitte am schwächsten gewesen. Hiermit übereinstimmende Verhältniszahlen werden auch von Karmarsch (mechanische Technologie) hinsichtlich luft-trockenen Holzes angegeben.

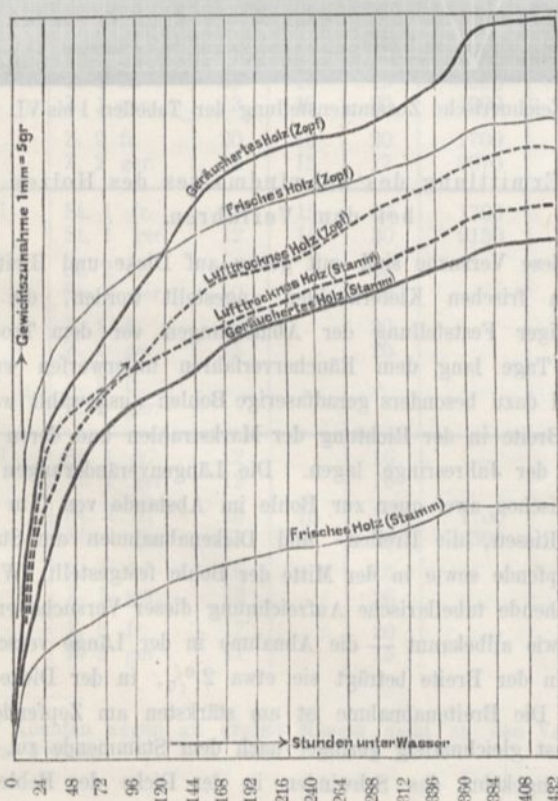
	Länge vor dem Räuchern 5000 mm	Breite vor dem Räuchern 185 mm	Dicke vor dem Räuchern 51,5 mm				
Nr. der Bohle	Längenabnahme in mm	Breitenabnahme in mm			Dickenabnahme in mm		
		Stamm	Mitte	Zopf	Stamm	Mitte	Zopf
I	2,5	1,2	3,0	4,1	2,0	1,9	2,0
II	2,0	2,2	2,2	3,2	2,9	2,0	2,5
III	1,5	3,9	4,0	5,1	2,0	1,9	1,5
Durchschnitt:	2,0	2,43	3,06	4,10	2,30	1,93	2,0
"	2,0	3,19			2,07		
" in %:	0,04	2,10			4,01		

#### Gewichtsverluste bei dem Räucherverfahren.

Hierauf bezügliche Versuche sindz war angestellt worden, doch werden Zahlenangaben hier nicht gemacht, da diese Verluste abhängig sind von dem Zustande des Holzes bei Beginn des Verfahrens und da in der Regel möglichst die obersten Grenzen zur Empfehlung des einen oder anderen Verfahrens angegeben zu werden pflegen.

#### Versuche über Wasseraufnahme bei Kiefernholzern.

Es wurden je zwei Bohlenstücke (Stamm- und Zopfende) von frischem (vier bis fünf Wochen nach dem Schneiden), luft-trocknem (vierjähriger Lagerung) und geräuchertem (aus frischem) Holze zu den Versuchen verwendet und 18 Tage lang unter Wasser gehalten. Das Ergebniss der von Tag zu Tag zur selben Tageszeit vorgenommenen Gewichtsaufnahme ist aus der



vorstehenden Zeichnung ersichtlich, aus der sich ergibt, dafs innerhalb der angegebenen Zeit das frische Holz um 9 bezw. 24 %, das lufttrockne um 18 bezw. 27 % und geräuchertes um 16 bezw. 33 % an seinem Gewicht, je nachdem das Stück aus dem Stamm- oder Zopfende herrührt, durch Aufsaugen von Wasser zugenommen, womit indes, wie bekannt und wie der Verlauf einzelner Linienzüge namentlich sehr deutlich erkennen läfst, die Fähigkeit, eine weitere Menge Wasser aufzunehmen, keineswegs erschöpft ist. Dafs das Zopfende begieriger Feuchtigkeit aufsaugt als das Stammende, geht aus der Zeichnung gleichfalls sehr deutlich hervor.

Eines weiteren Versuches sei hier noch erwähnt, der darin bestand, dafs je ein Abschnitt einer lufttrocknen und einer geräucherten Kiefern-Bohle an ein und derselben Stelle in die Erde vergraben und nach zwei Jahren wieder zu Tage geschafft wurde. Hierbei ergab sich, dafs das lufttrockene Stück vollständig in Fäulnis übergegangen, das geräucherte dagegen nur an den Splintkanten etwas angefault, sonst ganz gesund geblieben war. Diese letzteren Erscheinungen sind nicht sowohl der Unschädlichkeit der in den Poren zurückgebliebenen festen Saftbestandtheile, als der Tränkung der Holzfaser mit dem aus dem Rauche herrührenden Kreosot beizumessen.

Fafst man die Ergebnisse aller dieser Versuche mit den Wahrnehmungen zusammen, die durch eine Reihe von neun Jahren diesseits mit geräucherten Kiefernbohlen gemacht worden sind, so ergibt sich an technischen Vortheilen: dafs 1) ein solches Holz einen höheren Grad von Trockenheit aufweist, als drei bis vier Jahre lang in gut angelegten Schuppen gelagertes Holz, 2) in demselben die verderblichen Eiweisstoffe unschädlich gemacht worden sind, 3) die Bruchfestigkeit um ein wesentliches höher ist, 4) das Reißen und Werfen in geringerem Mafse eintritt und 5) der Farbenanstrich auf derart künstlich getrocknetem Holze, namentlich wenn derselbe alsbald nach dem Trocknen vorgenommen wird, durch größeres Anhaften ein haltbarer ist und vor allem nicht den schädlichen Einflufs auszuüben vermag, den ein Anstrich auf nicht völlig trockenes gelagertes Holz infolge der Zurückhaltung der Verdunstung der im Innern eingeschlossenen Feuchtigkeit unter dem Einflusse der nicht unschädlich gemachten Proteinstoffe haben mufs.

Hierzu gesellen sich an wirtschaftlichen Vortheilen: a) die sofortige Verwendbarkeit frisch geschnittenen Holzes, b) die Ersparnisse an Zinsen während einer drei- bis vierjährigen notwendigen Lagerung, c) die Entehrlichkeit großer Lagerschuppen und — nicht in letzter Linie — d) die längere Dauer des im Rauche getrockneten Holzes.

Den unmittelbaren Ersparnissen gegenüber stellen sich bei einigermaßen starkem Holzverbrauche die Kosten des Verfahrens nebst der Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten als sehr klein dar. Es wurden in den beiden Trockenkammern der Central-Wagenwerkstätte in Dortmund in dem Rechnungsjahre 1885/86 bei 56 Füllungen der Kammern 2742,51 cbm Kiefernbohlen getrocknet und verbraucht, deren Anschaffungskosten rund 145000  $\mathcal{M}$ . betragen haben. Hätte dieses Holz eine dreijährige Lagerung vor seiner Verwendung durchgemacht, die erforderlich gewesen, um es auch nur annähernd lufttrocken zu machen, so wäre bei einem Zinsfufse von 4 % ein Verlust von 6277  $\mathcal{M}$ . zu verzeichnen gewesen. Dazu würden die Kosten der Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten für die Holzschuppen zu rechnen sein, die hier aufser Acht bleiben mögen.

Für das Aus- und Einbringen des Holzes und für die Bedienung der Feuerungen wurden durchschnittlich 0,50  $\mathcal{M}$  für 1 cbm gezahlt. Als Brennmaterial werden nur Schrupphobel-späne aus harten Hölzern verwendet, die sonst schlecht zu verwerthen sind und als minderwerthiges Material nicht ver-rechnet werden. Die Trockenstellung der im Jahre 1885/86 verbrauchten 2742,51 cbm Bohlen hat demnach an Arbeitslöhnen überhaupt rund 1370  $\mathcal{M}$  gekostet. Von den beiden Kammern ist die eine im Jahre 1877, die andere 1884 ausgeführt worden, erstere mit einem Kostenaufwande von 7720  $\mathcal{M}$ , letztere (welche 1,8 m länger) mit einem solchen von 8776  $\mathcal{M}$ . Da die beiden Kammern ungefähr die gleiche Leistung haben, so stellen sich für das in der letztangelegten Kammer getrocknete Holz (1371,25 cbm) die Kosten des Verfahrens für das erste Jahr einschließlic 4 % Verzinsung und 10 % Tilgung der Anlagesumme auf

$$1371,25 \cdot 0,50 + 87,76 \cdot 4 + 87,76 \cdot 10 = 1915 \mathcal{M},$$

im zweiten Jahre bei gleicher Leistung auf

$$1371,25 \cdot 0,50 + 78,98 \cdot 4 + 78,98 \cdot 10 = 1792 \mathcal{M} \text{ usw.},$$

demnach nicht unerheblich niedriger als die Kosten der natür-lichen Trocknung. Man kann rechnen, dafs auf je 1 cbm zu

trocknenden Holzes 74 kg Hobelspähne als Brennmaterial zum Verbrauch kommen.

Das zu den Fußböden der Güterwagen bestimmte Kiefernholz wird vor dem Trocknen auf Maß gehobelt und sofort nach Beendigung des Verfahrens mit warmem Theer angestrichen, wodurch es den Einflüssen der Luft und der Nässe vorzüglich widersteht. Das zu den Kastenwänden bestimmte Holz, welches bei seiner Verwendung einen mehrmaligen Oel- und Farbenanstrich bekommt, wird in rohem Zustande getrocknet, an den Stirnenden mit einem dicken Farbenanstrich versehen und in luftigen Schuppen bis zu seiner Verwendung gelagert. Bei der Bearbeitung auf den Maschinen usw. in trocknen und warmen Räumen verliert es von der von der Luft in den Schuppen aufgesogenen Feuchtigkeit bis zum Grade des Feuchtigkeitsgehaltes des Arbeitsraumes.

Wenngleich in diesen Mittheilungen neben einer Anzahl von Versuchsergebnissen meist bekannte Thatsachen aufgefrischt werden, so ist doch von ihnen zu erhoffen, dafs die Aufmerksam-keit betheiligter Kreise von neuem auf ein Verfahren zur Trockenstellung und Erhaltung von Kiefernholzern gelenkt werde, welches nach neunjähriger Anwendung zur Nachahmung nur bestens empfohlen werden kann. F. Sürth.

## Die Königl. Webeschule in Crefeld.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 40 bis 42 im Atlas.)

Die Stadt Crefeld, der Mittelpunkt niederrheinischer Seiden-industrie, besafs zwar seit dem Jahre 1853 eine Webeschule; da dieselbe indes vornehmlich nur die praktische Ausbildung der Werkmeister bezweckte, so vermochte sie nicht den Anforderungen zu entsprechen, welche die Seidenerzeugung gegenwärtig stellt. Die vorhandenen Mittel genügten umsoweniger zur technischen Ausbildung der Arbeiter und zur zeitgemäfsen Umgestaltung der Maschinen, als die Technik der Seidenindustrie mit deren steigender Entwicklung sich schnell vervollkommnete, theilweise sogar durch Einführung der mechanischen Webstühle ein voll-ständig anderes Gepräge erhielt. Als unmittelbare Folge stellte sich Abnahme des Geschäfts ein und war sogar ein Nieder-gang des, wohl 10000 Familien in hiesiger Gegend Lohn bie-tenden Erwerbszweiges zu befürchten, wenn nicht zeitig den gegenwärtigen Anforderungen durch Ausbildung der Arbeiter und Fabricanten Rechnung getragen würde. Diese Erwägungen führten zu dem Beschlufs einer Neubildung der vorhandenen Schule, und wurde seitens der Crefelder Handelskammer zunächst der Gedanke angeregt, dieselbe als staatliche Hauptfachschule für die Webekunst umzugestalten.

Dieser Gedanke fand sowohl bei der Königl. Staatsregierung, als auch bei der Stadt Crefeld bereitwilliges Entgegenkommen; nach eingehender Besichtigung mehrerer den gleichen Zweck verfolgenden Anstalten (in Lyon, Mühlhausen, Zürich u. a.) wurde die Herstellung einer die ganze Weberei umfassenden Fachschule beschlossen, welche mit Lehrkräften und Lehr-mitteln derart auszurüsten sei, dafs in derselben Werkmeister, Zeichner und Fabricanten durch theoretischen und praktischen Unterricht für alle Zweige der Weberei, sowie Maschinenbauer für dieselbe herangebildet, und dafs ferner diejenigen, welche sich als Ein- oder Verkäufer dem Fache widmen, mit genauer Kenntnifs der Fabrication ausgerüstet werden können. Die An-

stalt sollte demgemäfs drei Abtheilungen erhalten: eine Zeichen-schule, eine eigentliche Webeschule und eine Schule für Web-stuhlbauer und Monteure.

Dieser Feststellung gemäfs wurde der Bau eines neuen Gebäudes nothwendig, welches geeignet wäre zur Aufnahme von etwa 150 Schülern und welches vier Lehrklassen, zwei Zeichen-säle, einen geräumigen Webesaal, sowie Räume für mechanische Werkstätten und für Sammlungen, ferner Bibliothek, physica-lisches Zimmer, Laboratorium, endlich die Wohn- und Dienst-räume für den Director der Anstalt enthalten sollte.

Die Ausarbeitung des Entwurfes wurde dem Unterzeich-neten übertragen. Nach erfolgter behördlicher Feststellung der Pläne konnte bereits im Sommer 1881 mit der Ausführung des Werkes begonnen und noch im Laufe des Jahres die Gründung des Gebäudes beendet werden.

Die Theilnahme, welche der neuen Anstalt seitens der Staatsbehörde, der Stadt Crefeld, der dortigen Handelskammer und hiesiger Industriellen zugewendet wurde, veranlafste bereits während des Baues den Beschlufs, die Bestimmung der Anstalt dahin auszudehnen, dafs mit der Webeschule eine Färb- und Appreturschule verbunden würde, demnach auch Färbern, Blei-chern, Zeugdruckern und Appreteuren theoretischer und prak-tischer Unterricht ertheilt werden solle. Ebenso veranlafste die Betheiligung des Publicums durch die schnell sich steigernde Zahl der Schüler (zur Zeit bereits 180) eine Vergrößerung des Webesaales, sowie Herstellung besonderer Arbeitszimmer durch Ausbau der Dachräume in dem Mittelbau. Die Vollen-dung des Bauwerkes, sowie die Ausstattung desselben mit Ge-räthen, Webstühlen und sämtlichen, die Weberei, Färberei und Appretur betreffenden Maschinen, der Einrichtung der verschie-denen Laboratorien usw. erfolgte im Herbste 1883. Am 15. Octo-ber konnte der Bau durch den Herrn Minister der geistlichen,

Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten seinem Zwecke übergeben werden.

Die fortschreitende Entwicklung der Technik und die Nothwendigkeit, die hierdurch für die Fabrication erzielten Vortheile baldigst verwerthen zu können, ferner das Bedürfnis, zur Erhaltung der Hausweberei — im Handelskammerbezirke Crefeld sind allein 37000 Handstühle in Bewegung — gegenüber der sich fortwährend ausdehnenden mechanischen Weberei eine Versuchsstation für neue Triebkräfte und Maschinen einzurichten, zwingen indes bereits zu einem weiteren Anbaue, und es dürfte diesen Anlagen voraussichtlich in kurzer Zeit die Ausführung einer Spinnerei nachfolgen.

Zum Bauplatz für die Anstalt wurde von der Stadt Crefeld ein größeres Grundstück geschenkt, welches, wie aus dem kleinen, auf Blatt 41 gezeichneten Lageplan ersichtlich wird, eine freie, durch breite Strafsen eingefasste Stellung und die Richtung der Zeichensäle, sowie des Webesaales nach Norden hin gestattete. Das Webeschulgebäude besteht aus einem ganz unterkellerten zweigeschossigen Hauptbau, zwischen dessen Flügeln der geräumige Webesaal eingebaut ist, während die Färb- und Appreturschule als eingeschossiger Bau die Verlängerung des östlichen Flügels bilden. Die Hauptseite des Gebäudes liegt nach der Oberstrafse hin, woselbst durch eine neue Strafsenanlage von 25 m Breite ein dem Bauwerke entsprechender Zugang geschafft wurde.

Ein kleinerer Eingangsflur mit den anschließenden Flurgängen vermittelt die Verbindung zu den im Erdgeschosse liegenden vier Lehensälen, der Bibliothek, dem Lese- und Conferenzzimmer, den mechanischen Werkstätten, dem physicalischen Zimmer, der Färberei und Appretur, sowie zum Webesaale, während drei feuersichere Treppen die Verbindung mit dem oberen Stockwerk und den hier befindlichen Sammlungs- und Zeichensälen, Dienst- und Wohnräumen des Directors herstellen. Das Dachgeschoss ist theils zu Ateliers, theils zu Dienst- und untergeordneten Wohnräumen ausgebaut. Das Gebäude ist mit Schiefer gedeckt, nur zur Deckung der Färberei und des Webesaales wurde Zink bzw. Wellblech verwendet. Die Ausbildung des Aeußern ist mit Rücksicht auf die Bestimmung des Baues als Schulgebäude und auf die verfügbaren Kosten einfach gehalten, indes liefs die durch anderweitige Verhältnisse bewirkte billige Ausführung eine größere Verwendung von Hausteinen zu.

Als Mittelpunkt des Baues ist der Webesaal zu betrachten, an welchen sich zu einer Seite die mechanischen Werkstätten, auf der anderen Seite die Laboratorien und die Färberei anschließen. In seinen bedeutenden Abmessungen, 34,20 m Länge bei 23 m Tiefe, dient er zur Aufnahme und zum Betrieb der mannigfachen Hand- und mechanischen Webstühle, sowie der für die Weberei nothwendigen kleineren Nebenmaschinen. Der ganze Raum ist mit Sägedächern überdeckt, welche, mit ihrer Fensterseite nach Norden gerichtet, ein allseitig gleiches und durch Ausstellung der Oeffnungen mit Rohglasscheiben sehr mildes, der Weberei günstiges Licht einfallen lassen. Die Construction des Daches und dessen Verbindung mit der gusseisernen Rinne, welche mit Rücksicht auf die nothwendige Versteifung den Stößen der schweren Webstühle gegenüber angewendet wurde, ist aus dem Schnitt auf Blatt 42 ersichtlich; dieselbe hat sich bis jetzt sehr gut bewährt, namentlich die für Weberei so schädlichen Undichtheiten anderer Rinnenanlagen vollständig vermeiden lassen.

Zum Betriebe der sämtlichen Maschinen ist eine zwölfpferdige Verbunddampfmaschine *A* und eine vierpferdige Gaskraftmaschine *B*, welche nach Bedürfnis allein oder gekuppelt zusammen arbeiten, im Webesaale aufgestellt. Die Vertheilung der Maschinen erfolgte gemäß dem Plan auf Blatt 41. In demselben bezeichnen:

*aa* Hand-Webestühle für die verschiedensten Zwecke, *bb* mechanische Webestühle, *c* Jacquardmaschine zum Montiren und Demontiren, *d* Jacquardkarten-Schlagmaschine, *ee* Ringzwirn- und Kunstwindemaschinen, *f* Harnischvorrichtegestell, *gg* Spulengestelle, *hh* Duplirspulmaschine, *ii* Scherrahmen, *kk* Schermaschinen, *ll* Bäummaschinen, *mm* Bäumtrommeln, *n* Materialschrank, *o* Schnürungsstuhl.

Außerdem befinden sich in dem mit „Weber-Utensilien“ bezeichneten Raume: ein Mefs- und Legetisch *p*, eine Mefsmaschine *q*, ein Warencontrol-Tisch *r*, eine Noppmaschine *s*, eine Spindelschnur-Klöppelmaschine *t*, eine Maillonlitzten-Strickmaschine *u*, eine Zwirnlitzten-Strickmaschine *v*.

Die Heizung des Webesaales, der Werkstätten, Laboratorien, Färberei und Appretur erfolgt durch eine Dampfheizung von Gebr. Körting in Hannover, und zwar durch Dampfstrahlöfen, welche eine der Aufstellung der Maschinen sich anschmiegende Stellung und gleichmäßige Vertheilung der Wärme in leichtester Weise zulassen. Die übrigen Räume werden mittelst Regulir-Füllöfen geheizt, es ist indes Vorsorge getroffen, dafs auch die Herstellung der Dampfheizung für dieselben erfolgen kann.

Zur Ausführung von Ausbesserungen und zur Herstellung kleinerer Apparate für den Unterricht der Schüler, welche sich für mechanische Weberei oder als Webe-Maschinenbauer ausbilden wollen, ist eine vollständige Maschinenwerkstätte, bestehend aus Schmiede, Schlosserei und Tischlerei eingerichtet. Die Schmiede und Schlosserei liegt unmittelbar neben dem Webesaale und ist mittelst einer eisernen Wendel- sowie einer Steintreppe mit der der Feuersicherheit wegen gewölbten Tischlerei verbunden. Zur Ausrüstung dieser beiden Räume gehört:

für Schmiede und Schlosserei: 1. doppeltes Schmiedefeuere, 2. Bohrmaschine, 3. Support-Drehbank, 4. Feilmaschine, 5., 6., 7. mechanische Webstühle für Montirübungen;

für Tischlerei: 1., 2., 3. Hobelbänke, 4. Kreissäge, 5. Holzdrehbank, 6. Schmirgelstein, 7. Schleifstein.

Die im linksseitigen Flügel belegenen Laboratorien, sowie die Färberei- und Appreturräume sind gewölbt und mit hinreichenden Lüftungsvorrichtungen versehen, namentlich wurde für schnelle Abführung der Wasserdämpfe in der Färberei Sorge getragen durch Aufstellung mehrerer Dampföfen im Keller, welche erwärmte, trockene Luft in diesen Raum ausstrahlen, während die Dämpfe der Färberei selbst mittelst stellbarer Klappen in den Dachraum und durch Oeffnungen eines Dachreiters entweichen können. Als Maschinen und Geräte dienen:

in der Färberei:

*a* Gummitraganth-Schlagfafs, *b* Farbholz-Extracteur, *c* Crappmaschine, *d* Walgenwalke, *e* Hämmer-Waschmaschine, *f* Garnmangel, *g* Strähnwaschmaschine für Seide und Baumwolle, *h* Kochapparat, *i* Farbholzlager, *k* Färbediggers, *ll* Dampfapparate, *mm* Baken, *nn* Wasserbehälter, *oo* Recktische.

in der Appretur:

*a* Gassengemaschine, *b* Riegel-Appreturmaschine mit Trockentambour, *c* Calander, *d* Brechmaschine für Sammet, *e* Aus-

kehrmaschine für Sammet, *f* Druckmaschine für Stückware, *g* Quetschmaschine, *h* Rauhmaschine, *i* Gummirmaschine mit Gastrockenapparat, *k* Wasserkraft-Pressen, *l* Ofen zur Anwärnung der Prefspäne, *m* Spindelpresse, *n* Einspäntisch, *o* Scheuer-, *p* Schermaschine, *q* Aufrollstuhl, *r* Garndruckmaschine.

Die Laboratorien (des Directors, das analytische und das Farb-Laboratorium) bieten Raum zum Unterricht von 30 Schülern und enthalten aufser den nothwendigen Geräthen 20 Zug-schränke. Die ganze Ausrüstung wurde mit Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen von L. G. Vogel in Düsseldorf in bester Weise hergestellt.

Im oberen Stockwerk befinden sich die beiden grossen Zeichensäle, sowie die Räume zur Aufbewahrung der Sammlungen. Zwei derselben, welche den östlichen Flügel einnehmen, enthalten eine bedeutende werthvolle Sammlung von Webstoffen verschiedener Zeiten. Es wird beabsichtigt, diesen Räumen eine reichere Ausstattung zu geben, namentlich sollen die gröfseren Wandflächen mit einer die Entwicklung der Weberei darstellenden Bilderreihe geschmückt werden, deren Einzelbilder nachstehende Gegenstände behandeln: a) Missionäre bringen dem Kaiser Justinian die ersten Seidenraupen, b) Verpflanzung der Seidenindustrie nach Sicilien durch König Roger II., c) Gründung der Lyoner Seidenfabrik durch König Franz I., d) Jacquard als Erfinder des mechanischen Webstuhles, e) Friedrich der Grofse als Beschützer der Crefelder Industrie, f) Gründung der hiesigen Webeschule. Kleinere sinnbildliche Darstellungen werden, der Architektur des Saales sich anpassend, die Entstehung der Seidenindustrie durch Naturbeobachtung, Entwicklung derselben durch Gewerbetriebs, Veredlung derselben durch Kunst und Nutzbarmachung durch Handel darstellen.

Die Beleuchtung sämtlicher Räume wird durch elektrische Glühlichter bewirkt, zu welchem Zwecke eine zwölfpferdige zweicylindrige Gasmaschine von Otto & Langen und zwei dynamoelektrische Flachringmaschinen von Schuckert im Keller aufge-

stellt sind. Zur Erzeugung des für Heizung und Betrieb der Maschinen nothwendigen Dampfes dienen zwei Kessel mit je 30 qm Heizfläche.

Die Herstellungskosten des Baues haben nach den einzelnen Titeln betragen:

für Erd- und Maurer - Arbeiten . . . . .	161 805 M. 32 S.
für Steinhauer- „ . . . . .	60 442 M. 89 S.
für Zimmer- „ . . . . .	27 593 M. 27 S.
für Dachdecker- „ . . . . .	11 299 M. 40 S.
für Klempner- „ . . . . .	13 968 M. 96 S.
für Tischler- „ . . . . .	46 431 M. 45 S.
für Schlosser- „ . . . . .	27 615 M. 13 S.
für Glaser-u. Anstreicher- „ . . . . .	17 027 M. 95 S.
für Kesselhaus u. Kessellieferung . . . . .	21 224 M. 52 S.
für Gas- u. Wasserleitung . . . . .	7 715 M. 94 S.
für Heizung . . . . .	9 855 M. 31 S.
für Canalisation u. Pflasterung . . . . .	8 009 M. — S.
für Bauleitung . . . . .	16 592 M. 85 S.
für Insgemein . . . . .	34 283 M. 23 S.
demnach zusammen	466 750 M. — S.

Zu diesen Baukosten treten schliesslich noch die Kosten: des Bauplatzes, geschätzt auf . . . . . 70 000 M. der elektrischen Beleuchtung . . . . . 20 000 M. der Beschaffung von Utensilien . . . . . 36 500 M. der Ausrüstung mit Oefen, Rouleaux, Gaslampen 10 900 M. der mechanischen Werkstatt . . . . . 14 100 M. der Laboratorien, Färberei und Appretur . . . . . 46 050 M. der Maschinen zur Färberei und Appretur . . . . . 25 000 M. der Webestühle (ausschliesslich der aus der alten Schule entnommenen) . . . . . 60 000 M. der Bibliothek . . . . . 30 000 M. zusammen im Betrage von 312 550 M., sodafs die Gesamtkosten sich auf 779 300 M. belaufen haben. Crefeld, im Mai 1884. F. Burkart.

## Ueber den Transport und das Verladen der Steinkohlen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 18 bis 20 im Atlas.)

(Schluss.)

### II. Kohlenbeförderung auf Eisenbahnen, Umladen aus Eisenbahnwagen in Seeschiffe und umgekehrt.

Wenn die zur Versendung bestimmten Kohlen in gröfserer oder geringerer Nähe der Zeche in Eisenbahnwagen geladen werden und den Weg bis zum Seehafen auf dem Schienenwege zurücklegen, so tritt an letzterem Orte die Nothwendigkeit ein, die Eisenbahnwagen in die grossen Seeschiffe zu entleeren. Die dabei zur Anwendung kommenden Vorrichtungen sind sehr mannigfaltig und richten sich theils nach der Höhenlage der Schienengeleise zum Wasserspiegel, wobei auch in Frage kommt, ob letzterer wechselt oder sich gleich bleibt, theils sind sie abhängig von der Bauart der Eisenbahnwagen und der Festigkeit der zu verladenden Kohlen, welcher die Verladevorrichtungen insofern anzupassen sind, als auf eine möglichst geringe Zerstücklung hinzuwirken ist.

#### 1. Einrichtung der zum Kohlenversand dienenden Eisenbahnwagen.

Die Wagen können gebaut sein: ohne Klappen, mit Seitenklappen, mit Bodenklappen, mit Vorderklappen oder mit

Boden- und Seitenklappen zugleich. Die Wagen ohne Klappen verlangen, dafs das Entladen ausschliesslich mit der Schaufel geschieht. Wagen mit Seitenklappen sind bis jetzt beim Entladen in die Seeschiffe wenig angewandt, kommen aber sehr häufig beim Kohlenverkehr im Binnenlande vor, namentlich auch auf österreichischen Linien. In England wendet man in den Häfen meistens Wagen mit Vorderklappen oder Bodenklappen an, giebt aber ersteren im allgemeinen den Vorzug. Was die Tragfähigkeit anbelangt, so findet man in England sehr viele Kohlenwagen, die nur 4 bis 5 t fassen. Die Bauart derselben ist oftmals eine sehr rohe, sodafs sie z. B. häufig nicht einmal mit elastischen Buffern versehen sind. Es erklärt sich dies wohl daraus, dafs die Wagen zum gröfseren Theil nicht den Eisenbahngesellschaften, sondern den Gruben oder Einzelbesitzern gehören, welche natürlich auf möglichst einfache und billige Herstellung hinwirken. Im allgemeinen besteht aber zwischen Nutzlast und todter Last ein günstigeres Verhältnifs als bei uns, wenigstens bei den gröfseren Wagen. — In neuerer Zeit vergröfsert man die Tragfähigkeit gewöhnlich bis auf

10 t. Die große Tragfähigkeit ist von mehreren Gesichtspunkten aus vortheilhaft: 1) wird das Verhältniß  $\frac{\text{Nutzlast}}{\text{Todte Last}}$  ein günstigeres; 2) ist auf den Bahnhöfen weniger Platz nöthig; 3) wird die Achsenzahl der Züge geringer. Der einzige Vorwurf, welchen man den großen Kohlenwagen machen kann, ist der, daß sie auf Bahnhöfen das Verschieben der Züge erschweren. Dies ist aber nur von Bedeutung, wenn mit Menschenkraft verschoben werden soll, während in den Fällen, wo dazu eine Locomotive zur Verfügung steht, oder wo Pferde bezw. Wasserkraftanlagen und die Schwerkraft benutzt werden, dieser Nachtheil großer Wagen weniger ins Gewicht fällt.

## 2. Eintheilung der Kohlenüberladevorrichtungen zum Entladen von Eisenbahnwagen.

Man unterscheidet:

a) das Spoutsystem, wobei die Kohlen aus dem Boden des Wagens in eine geneigte Schüttrinne fallen, in derselben bis zur Schiffsluke gleiten und von hier in den Schiffsraum fallen;

b) das Dropsystem, bei welchem die Wagen durch verschiedene Einrichtungen, entweder Balanciers oder Krahn, zur Luke des Schiffes herabgelassen werden und die Kohle durch Oeffnen von Bodenklappen oder Kippen des ganzen Wagens in das Schiff entladen wird;

c) das Tipsystem, bei welchem die Wagen um eine waagerechte Achse gekippt werden und die zu entladenden Kohlen durch Oeffnen einer Kopfklappe des Wagens entweder unmittelbar oder durch Vermittlung einer Schüttrinne in das Schiff fallen;

d) das Boxsystem, bei welchem die Kohlen in besonderen auf dem Wagengestell stehenden Kasten nach der Ladestelle befördert, diese Kasten dann durch Krahn abgehoben, bis zur Schiffsluke oder in den Schiffsraum hinabgelassen und schließlich die Kohlen durch bewegliche Bodenklappen oder auf andere Weise entladen werden.

## 3. Beschreibung einzelner Verladevorrichtungen.

### a) Das Spoutsystem.

Nach diesem System sind neue Verladevorrichtungen in den letzten Jahren nicht gebaut. Was die älteren anbetrifft, so wird auf den Aufsatz des Wasserbauinspectors von Dömming im Jahrgang 1878 der Zeitschrift für Bauwesen verwiesen.

### b) Das Dropsystem.

Dieses System ist namentlich in Sunderland und bei Newcastle vertreten. Eine ganze Reihe älterer Anlagen dieser Art ist ebenfalls im Jahrgang 1878 dieser Zeitschrift beschrieben.

Abb. 14 u. 15 auf Blatt 18 zeigt eine Einrichtung, die in Nord-England angewandt wird. Die Plattform *E* wird an ihren vier Ecken durch Ketten getragen, die zunächst über die zwei Rollen *RR<sub>I</sub>*, dann über *R<sup>I</sup>*, *R<sup>I</sup>* laufen. Auf derselben Achse mit *R<sup>I</sup>*, *R<sup>I</sup>* sitzen zwei andere Rollen *R<sup>II</sup>*, *R<sup>II</sup>*, auf deren jede sich die Kette eines Gegengewichts entgegengesetzt der Bewegung *R<sup>I</sup>*, *R<sup>I</sup>* aufrollt. Wenn der beladene Wagen auf die Plattform *E* gefahren wird, so sinkt diese vermöge der Schwere herunter, wobei sie an den Ständern *S* geführt wird. Man hemmt die Bewegung mit Hilfe eines Bremsbandes *F*, welches auf das Rad *D* wirkt. Auf der Achse von *D* sitzt ein Triebstock, der in das Zahnrad *P* auf der Achse *A* eingreift. Die Einrichtung eignet sich nur zum Beladen kleiner Schiffe.

Zum Dropsystem zu rechnen sind auch diejenigen Verladearten, bei denen der Wagen durch einen Dampf- oder Wasserkraft-Krahn gefaßt, über die Schiffsluke geschwenkt und durch Oeffnen der Bodenklappen entleert wird. Diese Verladeweise ist theuer, man hat sich deshalb auch nur dort zur Anwendung derselben entschlossen, wo die Höhe der Geleise über dem Wasserspiegel eine geringe ist, wie z. B. am Humberdock und Eisenbahndock in Hull. (Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1878 S. 282).

Gewissermaßen den Uebergang zu der folgenden Art von Verladevorrichtungen, dem Tipsystem, bilden die sog. Kippkrahne. Bei diesen wird durch einen Krahn oder eine krahnartige Vorrichtung der zu entladende Wagen bis über die Schiffsluke gebracht und dort durch Anheben des hinteren Endes in eine schräge Lage versetzt, sodaß die Kohle durch vorn befindliche Klappen in das Schiff fällt. — Abb. 6 auf Blatt 19 zeigt einen Kippkrahn aus Leith in Schottland, der für Dampftrieb eingerichtet ist. Die Plattform *B* ist mit Schienen zur Aufnahme des Wagens versehen und hängt an vier Ketten, an den vier Ecken angreifend, die sich in eine einzige Kette *a* vereinigen, welche zum Auf- und Abwärtsbewegen der Plattform dient. Eine zweite Kette *c*, die am hinteren Ende der Plattform angreift, bringt diese in eine schräge Lage, indem sie sich auf die Trommel *b* aufwickelt. Wenn sodann die Vorderklappe des Wagens geöffnet wird, so fällt die Kohle in den Schiffsraum.

### Bewegliche Wasserkraft-Kippkrahne.

Die Anwendung der Dampf zur Kohlenbeförderung anstatt der Segelschiffe verlangt eine besonders schnelle Abfertigung in den Häfen. Denn das Capital, welches in einem großen Dampfer steckt, ist ein so bedeutendes und die täglichen Ausgaben sind so erheblich, daß, wenn nicht eine geschickte Ausnutzung der Zeit stattfindet, für den Reeder kein Gewinn bleibt. Man kann aber in der That das Ueberladen beschleunigen, wenn man die Ladevorrichtungen beweglich macht, weil man alsdann in mehrere Luken zugleich laden kann. Wenn es auch nicht praktisch sein wird, in drei Luken zugleich zu laden, da die Kohle doch kaum schnell genug verstaubt werden könnte, so ist es bei der stets zunehmenden Länge der Dampfer und der wachsenden Zahl der Luken doch wünschenswerth, wenigstens zu gleicher Zeit in zwei Luken zu laden. Mit festen Ladevorrichtungen ist dies selten möglich, da ihre Entfernung in den wenigsten Fällen mit der Lukenentfernung der Schiffe übereinstimmt, es blieb daher nichts anderes übrig, als die Ladevorrichtungen beweglich zu machen. Als erster Versuch in dieser Richtung ist die Aufstellung des auf Blatt 19 Abb. 7 dargestellten beweglichen Kippkrahns anzusehen, der seit dem Sommer 1884 am Roath-Dock in Cardiff in Thätigkeit ist. Feste Kippkrahne, welche den Eisenbahnwagen mit Hilfe einer an Ketten aufgehängten Bühne über das Schiff schwenken und ihn dort auskippen, sind schon lange im Gebrauch und wir haben oben auch einen davon beschrieben. Es war aber bis jetzt nicht gelungen, solche Krahn beweglich zu machen, da die bisherige Anordnung der Plattform, auf welche die Wagen gezogen werden, eine Unterbrechung des Geleises bedingte. Diese Unterbrechung machte es nöthig, daß die Wagen stets an derselben Stelle ausgeladen wurden, da es nicht wohl angängig ist, viele solche Unterbrechungen des Geleises stattfinden zu lassen. Für die beweglichen Kippkrahne war die Plattform

daher so einzurichten, daß einerseits die Geleise ohne Unterbrechung durchgehen, andererseits aber doch an jeder Stelle die Plattform auf die Schienen gesetzt und der Wagen hinaufgezogen werden kann. Die Aufgabe ist in sehr eigenartiger Weise gelöst durch eine Erfindung des Ingenieurs Westmacott. Die von demselben erbaute Plattform (coaling-cradle genannt) ist nach Art einer Schiebephöhne mit unversenktem Geleis angeordnet und an einem sogenannten Antifrictions-Lager aufgehängt, wodurch es ermöglicht wird, daß ein Mann dieselbe mit dem darauf befindlichen Wagen drehen kann, also die Drehscheiben vermieden werden. Der Krahn selbst ist von der Firma Armstrong in Newcastle geliefert und zeigt im allgemeinen die bekannte Form der Armstrongschen beweglichen Wasserkraft-Krahne. Die nahezu geviertförmige Grundplatte ist auf vier nahe jeder Ecke angebrachte Räder gestellt, welche auf einem Schienengeleise von 7 m Spurweite laufen. Diese Räder dienen indes nur zur Fortbewegung des Krahnes, während im Falle der Benutzung die Räder dadurch entlastet werden, daß der Druck durch vier Wasserdruck-Stempel aufgenommen wird. In der Mitte der Grundplatte steht die, unten in Lagern drehbare Krahnsäule, welche aus zwei Blechwänden gebildet ist, zwischen denen sich der Wasserdruck-Cylinder zum Heben und Senken der Last befindet. Die Kette zum Heben und Senken läuft vom Hebecylinder über die am Kopf des Auslegers befindliche Rolle und ist an beiden Enden der Plattform befestigt. Der Ausleger stützt sich unten unmittelbar gegen die Krahnsäule und ist am oberen Ende durch Zugbänder mit dem Kopf derselben verbunden. An der Rückseite der Krahnsäule, ebenfalls zwischen den beiden lothrecht stehenden Blechwänden derselben, ist ein zweiter Wasserdruck-Cylinder angebracht, welcher das Kippen des Wagens besorgt. Die Kette zum Kippen wird durch einen dritten Cylinder, der auf einem geneigten Rahmen an der Rückseite liegt, stets straff gehalten, damit dem Kolben, welcher den Wagen zu kippen hat, keine zu große Hubhöhe gegeben zu werden braucht. Gedreht wird die Krahnsäule durch ein Paar waagrecht liegende Wasserdruck-Cylinder, je einen auf jeder Seite, deren Ketten um eine am unteren Ende derselben angebrachte Trommel laufen, welche an ihrem Umfange mit Einsenkungen versehen ist. Alle Bewegungen werden mit größter Leichtigkeit von nur einem Arbeiter geleitet, welcher sich in einem seitwärts auf der Grundplatte stehenden Ventilhaus befindet. Das Druckwasser wird dem Krahn in bekannter Weise durch Teleskoprohre zugeführt, die ihrerseits durch Wasserstutzen mit der im ganzen Hafen verzweigten Druckwasserleitung in Verbindung gebracht werden. Um das Zerspringen der Kohle möglichst zu verhüten, hat man die Fallhöhe vom Deck bis auf den Schiffsboden durch folgende Einrichtung zu verringern gesucht. Mit dem eigentlichen Ladekrahn ist noch ein Hilfskrahn verbunden, dessen Ausleger  $a$  sich unten gegen den Unterbau stützt und oben durch eine Kette mit der Krahnsäule verbunden ist. In die Schiffsluke wird nun ein viereckiger Kasten gesetzt, der so groß ist, daß er eine volle Wagenladung fassen kann. Dieser Kasten läßt sich mittels eines ihn umgebenden Blechmantels, der an Ketten aufgehängt ist, teleskopartig nach unten verlängern und wird durch ein kegelförmiges Bodenstück geschlossen. Letzteres ist an dem Hilfskrahn aufgehängt und kann durch diesen gehoben und gesenkt werden. Wenn man das Bodenstück herunterläßt, so senkt sich der Blech-

mantel mit dem ganzen Kohleninhalt, bis die Ketten straff werden. Läßt man dann das Bodenstück noch mehr sinken, so wird die untere Oeffnung frei und die Kohle fällt in den Schiffsraum.

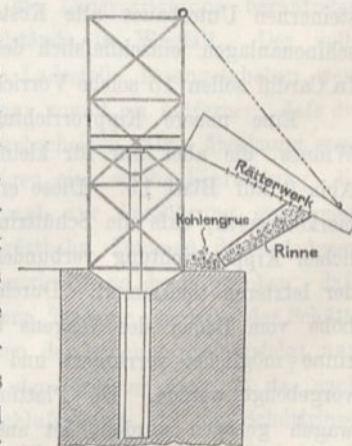
Was die Leistungsfähigkeit der Ladevorrichtung anbetrifft, so wird angegeben, daß ein Wagen von 10 Tonnen in  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Minuten entladen werden kann.

#### c) Das Tipsystem.

Dieses System hat in England außerordentlich häufig Anwendung gefunden, namentlich in Wales (Hafen von Cardiff, Newport) und in und bei Liverpool. (Siehe Zeitschr. für Bauwesen, Jahrgang 1878 S. 285.)

Eine ältere Kippvorrichtung mit Wasserkraft-Betrieb im Hafen zu Fowey (England), die allerdings dort nur zum Verladen von Eisenerzen der Mine Great Perran Lode dient, aber ebenso gut zum Ueberladen von Steinkohlen angewandt werden kann, zeigt Abb. 16 auf Blatt 18. Die Schienengeleise liegen gleichlaufend zum Kai und werden durch Drehscheiben mit drei rechtwinklig in das Hafenbecken vortretenden Piers verbunden, welche am Ende mit der gezeichneten Vorrichtung ausgerüstet sind. Letztere besteht im wesentlichen aus einer Plattform  $A$ , von 3,6 m Länge und 1,6 m Breite, welche sich um eine in der Mitte befindliche Achse soweit drehen kann, daß sie eine Neigung von ungefähr  $30^\circ$  mit der Waagerechten bildet. Zu diesem Zweck ist die Plattform an ihrem vorderen Ende mit dem Kolben eines unten befindlichen Wasserdruck-Cylinders verbunden, der einen Durchmesser von 30 cm hat und durch eine Rohrleitung von 75 mm Durchmesser mit einem Wasserbehälter in Verbindung steht, welcher sich in einer Höhe von 15 m über den Schienen befindet. Wenn der Wagen mit seinen Vorderrädern bis dicht an die aufwärts gebogenen Schienenenden geschoben ist, so liegt sein Schwerpunkt 0,225 m vor der Drehachse  $B$ . Ein Gegengewicht  $C$  von 2500 kg wird durch eine Kette gehalten, die dem Achsstand der Wagen entsprechend verlängert und verkürzt werden kann. Mit dieser Vorrichtung hat man bis 19 Wagen in der Stunde entleert.

Ueber die in Cardiff und Birkenhead zahlreich zur Ausführung gekommenen sog. „balance-tips“ siehe Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1878 S. 288 u. 289; daselbst sind diese Vorrichtungen zum Theil sehr ausführlich beschrieben. Hier sei nur noch auf einen Umstand hingewiesen, der vielleicht für die Uebertragung auf deutsche Verhältnisse wichtig ist. Die in Wales zur Verladung kommende Kohle ist im allgemeinen weniger fest, als die Kohle von Yorkshire und Nord-England. Um nun das während des Versands von der Zeche nach dem Hafenplatz entstandene Grus an letzterem ohne große Kosten zu entfernen, sind die Schüttrinnen gleich mit Sieben, einem sog. Rätterwerk, versehen. Die Gruskohle fällt durch das Rätterwerk hindurch auf eine landeinwärts geneigte Rinne, welche dieselbe nach dem Kai zurückleitet, während die Grobkohle über das Rätterwerk hinweggleitet und den Schiffsraum füllt. Das auf diese Weise ausgeschiedene Grus soll in einigen Häfen bis 10 % ausmachen.



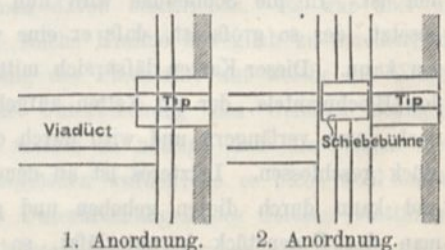
## Das Armstrongsche Tip.

Wie überhaupt auf dem Gebiete des Maschinenwesens, namentlich was Wasserkraft-Maschinen anbetrifft, die Firma Armstrong in Newcastle eine große Berühmtheit besitzt, so gehören auch die von derselben gebauten Kohlen-Verladevorrichtungen mit zu dem Besten, was auf diesem Gebiete geleistet ist. Für niedrig liegende Hafengeleise ist das sog. Armstrongsche Tip (Abb. 8 auf Blatt 19) außerordentlich häufig ausgeführt. Die Einrichtung dieser Verladevorrichtung ist folgende: Der Wagen wird auf eine Plattform gefahren, mit dieser durch einen Wasserdruck-Cylinder gehoben und durch einen zweiten Cylinder gekippt, sodafs der Inhalt nach Oeffnen der Klappen in eine nach der Schiffs Luke führende Schüttrinne fällt. Dicht am Rande des Kais erhebt sich das aus vier starken eisernen Pfosten gebildete eigentliche Fördergerüst. Die Pfosten geben der Plattform Führung und sind durch Diagonalen und Bänder unter einander, sowie durch starke Anker mit dem Mauerwerk verbunden. Die Plattform hat einen mittleren, um eine waagerechte Achse drehbaren Theil, dessen Lager auf einem vorderen, die seitlichen Theile der Plattform verbindenden Querträger befestigt sind. In der Mitte der Plattform liegen zwei in gleicher Weise angeordnete Querträger, an denen der Kolben des in einer Aussparung des Mauerwerks befindlichen Hebecylinders befestigt ist. Der zum Kippen bestimmte Cylinder ist drehbar mit der Bühne verbunden mittels Zapfen, die in Lagern ruhen, welche auf zwei schrägen Trägern des die Plattform nach unten versteifenden Eisengerüsts befestigt sind, und erhält das Druckwasser auf folgende Weise: Der Hebekolben *A* ist hohl und unten offen, also stets mit Druckwasser gefüllt, einerlei in welcher Höhe sich die Plattform befindet. Aus diesem hohlen Hebekolben fließt das Druckwasser zunächst in den Ventilkasten und dann durch eine Verbindungsröhre in den Cylinder *B*. Wegen der schwingenden Bewegung wird das Druckwasser dem Cylinder *B* durch den hohl hergestellten Drehzapfen zugeführt. Dem Hebecylinder fließt das Druckwasser durch einen auf dem Grundmauerwerk stehenden Ventilkasten zu. Die an der Wasserseite angebrachte Schüttrinne kann gleichfalls durch Wasserkraft dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend gestellt werden. Zum Herunterlassen der Kohle in den Schiffsraum ist ein kleiner Krahn vorgesehen. Was die Leistungsfähigkeit dieser Vorrichtung anbelangt, so beträgt dieselbe 150 bis 160 t in der Stunde. Die Kosten betragen etwa 70000 *M.*, worin mit Ausschluss der Kosten des steinernen Unterbaues alle Kosten des Gerüsts und der Maschinenanlagen einschliesslich des Hilfskrahnes enthalten sind. In Cardiff sollen 15 solche Vorrichtungen im Betriebe sein.

Eine neuere Kippvorrichtung am West Bank-Dock in Widnes, die aber nur für kleinere Schiffe berechnet ist, zeigt Abb. 9 auf Blatt 19. Diese erscheint namentlich dadurch bemerkenswerth, dafs die Schüttrinne unmittelbar mit der eigentlichen Kippvorrichtung verbunden ist und an den Bewegungen der letzteren theilnimmt. Durch diese Anordnung soll die Fallhöhe vom Boden des Wagens bis auf den Boden der Schüttrinne möglichst verringert und so dem Zerstückeln der Kohle vorgebeugt werden. Die Plattform, auf welche die Eisenbahnwagen gezogen werden, ist aus Walzeisen hergestellt und so eingerichtet, dafs bei allen Wagen von mittlerer Länge ein selbstthätiges Vor- und Zurückkippen stattfindet. Dabei dreht sich also die Schüttrinne mit und der Boden derselben bleibt

immer in gleicher Richtung zum Boden des Wagens. Um die Schüttrinne beim Verholen der Schiffe in die Höhe kippen zu können, ist sie in Bezug auf die Drehachse *a* abbalancirt und wird um diese Achse mittels Ketten gedreht, die, im Punkte *b* angreifend, sich auf Trommeln aufwickeln, welche durch ein Zahnrad mit endloser Schraube gedreht werden. In den Fällen, wo wegen aufsergewöhnlicher Abmessungen der Wagen ein selbstthätiges Kippen nicht stattfindet, wird dies durch eine Winde mit Zahnradvorgelege bewirkt. Zu diesem Zweck ist unter der Plattform ein Zahnviertelkreis *C* angebracht, in den ein Zahnrad eingreift, welches durch mehrfache Uebersetzungen mit einer seitwärts aufgestellten Bockwinde in Verbindung gebracht wird. Was die Leistungsfähigkeit anbelangt, so richtet sich dieselbe wesentlich nach der Zweckmäfsigkeit der Geleisanordnung, soll aber im allgemeinen 1000 Tonnen in einem Tage von 10 Stunden betragen.

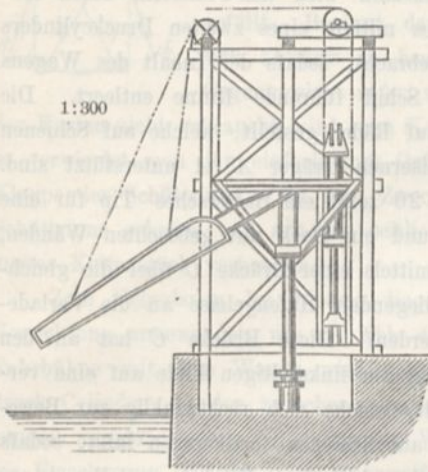
In Swansea ist die auf Blatt 19, Abb. 10 u. 11 dargestellte Vorrichtung zur Anwendung gekommen, welche zu den älteren Anlagen gehört und im allgemeinen wenig empfehlenswerth ist. Die zu verladenden Kohlen sind sehr zerbrechlich, man läfst sie daher nicht ohne weiteres in den Schiffsraum fallen, sondern verladet erst mit Kasten. Die Plattform *A* kann mittels des Kolbens eines Wasserdruck-Cylinders gehoben und gesenkt werden und trägt eine Art Schiebebühne *B*, auf welche der zu entladende Wagen geschoben wird. Der Kolben eines zweiten Wasserdruck-Cylinders dient zum Kippen des Rahmens der Schiebebühne mit dem Wagen, ähnlich wie bei dem Armstrongschen Tip. Wenn der Wagen entleert ist, so wird die Plattform in die Ebene der Schienengeleise zurückgebracht; man löst eine geeignete Sperrvorrichtung, die Schiebebühne läuft auf den etwas geneigt angeordneten Schienen *E* (Abb. 11) hinunter bis vor das Geleis *T*, welches die leeren Wagen aufnimmt. Nachdem der leere Wagen entfernt ist, bringt man mittels eines Flaschenzuges die Schiebebühne auf die Plattform zurück. Mit dieser Vorrichtung können in 12 Stunden 1000 Tonnen Kohlen übergeladen werden und es sollen die Verladekosten 2 *S.* für die Tonne betragen. Zur Bedienung sind drei Mann erforderlich. Wie in der Zeichnung angegeben, werden die beladenen Wagen auf einem Viaduct der Ueberladevorrichtung zugeführt. Der Viaduct trägt gleichzeitig das Geleis für leere Wagen; beide Geleise werden, wie erwähnt, durch die Schiebebühne *B* mit einander verbunden. Wenn die Umstände es gestatten, so wird man die Geleise wohl besser in gleicher Höhe mit dem Kai anlegen, man spart den Viaduct und kann, indem man die Hauptgeleise gleichlaufend mit dem Kai anordnet, die Wagen mittels Drehscheiben an das Tip bringen und die Schiebebühne entbehren, oder man wird, wie dies in neuerer Zeit auch geschehen ist, die Geleise für volle und leere Wagen in verschiedener Höhe übereinander anordnen. Wenn man aber einmal eine derartige Schiebebühne anwenden mufs, so ist kein zwingender Grund vorhanden, dieselbe auf der Plattform selbst anzuordnen und so das todt Gewicht ungebührlich zu erhöhen. Sicher wäre es im vorliegenden Falle besser gewesen, die Schiebebühne hinter der Vor-





richtung anzulegen, wodurch allerdings das Abfahren der leeren Wagen etwas erschwert worden wäre.

Die durch Wasserkraft bedienten Tips, wie sie bisher beschrieben sind, um Wagen mit Vorderklappen zu entleeren, können nun auch leicht zum Entladen von Wagen mit Bodenklappen eingerichtet werden, indem man die Plattform mit einem

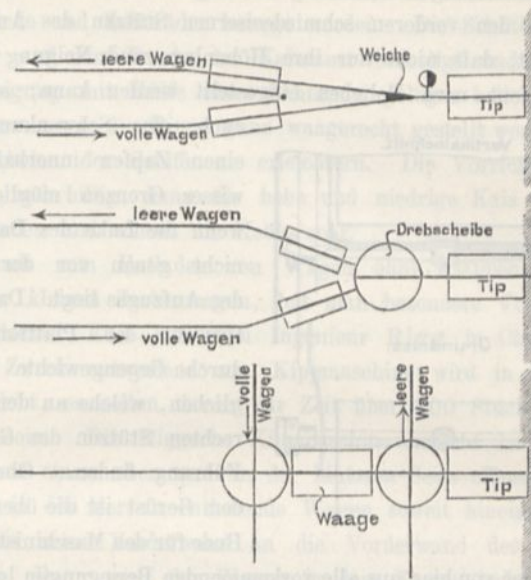


Trichter versieht. Der zweite Cylinder zum Kippen des Wagens wird dann selbstverständlich überflüssig. Trotzdem also das bezeichnende Merkmal des Tip-systems, das Kippen des Wagens um eine waagerechte Achse, dann wegfällt, rechnet man derartige Anlagen doch zu diesem System.

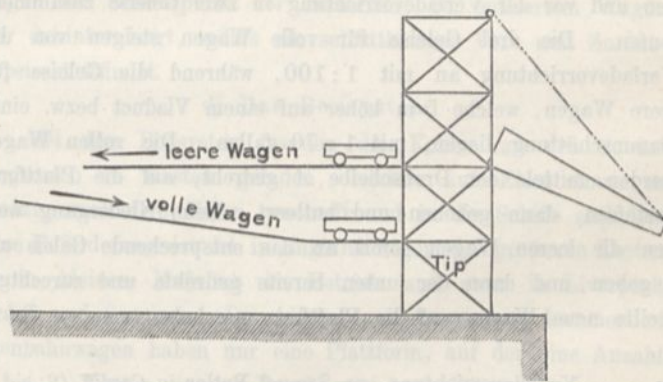
Vorstehender Holzschnitt zeigt eine ältere Einrichtung vom Silloth-Dock in Carlisle, die zum Entladen von Wagen sowohl mit Vorderklappen als auch mit Bodenklappen hergestellt ist und deshalb den zweiten Cylinder beibehalten hat.

Eine Vorrichtung aus allerneuester Zeit, die ebenfalls gleichzeitig zum Entladen von Wagen mit Vorder- und Bodenklappen dient und am Dock zu Boston zur Ausführung gekommen ist, findet man in Abb. 15 auf Blatt 19 dargestellt. Das aus Walzeisen erbaute Fördergerüst ist hier insofern ungewöhnlich gestaltet, als es nicht die ganze Breite der Plattform, sondern nur die halbe Breite derselben erhalten hat, wodurch es verhältnismäßig schmal wird. Um es daher bei der bedeutenden Höhe von 15 m gegen Schwankungen zu sichern, sind sowohl hinten, als an den Seiten kräftige Streben angebracht. Außerdem sind die senkrechten Pfosten durch starke waagrecht liegende Bänder mit eingelegter Verkreuzung unter sich verbunden. Die Plattform ist zur Aufnahme großer Wagen von beinahe 3,0 m Radstand eingerichtet, die voll beladen ein Gewicht von 20 t haben. Zum Entladen von Wagen mit Vorderklappen kann dem um eine vordere Achse drehbaren mittleren Theil der Plattform eine Neigung von 45° gegeben werden, sodafs nach Oeffnen der Klappen die Kohle in die über dem Schiff ausliegende Schüttrinne fällt. Für Wagen mit Bodenklappen ist ein Trichter vorgesehen und mit der Plattform verbunden, aus dem die Kohle unter Vermittlung eines beweglichen Zwischenstücks ebenfalls in die Schüttrinne fällt. Zum Heben der Plattform sind in einer Aussparung des Grundmauerwerks zwei Wasserdruck-Cylinder angebracht, deren Kolben 254 und 178 mm Durchmesser haben. Der kleine Cylinder ist beständig mit Druckwasser gefüllt und wirkt daher beim Niedergange der Bühne als Gegengewicht, während der große Cylinder durch Einlassen oder Ablassen des Druckwassers die Bühne hebt bzw. senkt. Dem Kippeylinder wird das Druckwasser aus dem hohlen Kolben des großen Hebecylinders zugeführt, wie wir dies schon beim Armstrong'schen Tip gesehen haben. Die zum Herunterlassen der Kohlen in den Schiffsraum dienenden Kübel haben die auf Seite 113 angegebene Einrichtung. — Zwei andere neue Verladevorrichtungen nach diesem System sind in Abb. 12 u. 13, Blatt 19, und Abb. 2

u. 3, Blatt 20 dargestellt. Beide zeigen eine wesentliche Verbesserung insofern, als man die Anordnung derart getroffen hat, dafs die Geleise für volle und leere Wagen in verschiedener Höhe liegen. Die Leistungsfähigkeit einer solchen Ladevorrichtung hängt nämlich in erster Linie mit von der zweckmäßigen Anordnung der Zu- und Abfahrtgeleise ab. Liegen

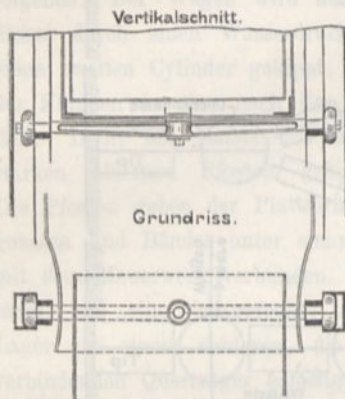


diese in gleicher Ebene, wie in den beigedruckten Zeichnungen angenommen ist, so behindern sich die ankommenden vollen und abgehenden leeren Wagen in unangenehmer Weise. Der volle Wagen kann nicht eher an die Ladevorrichtung herangebracht werden, als bis der leere vollständig entfernt ist. Dazu kommt, dafs das Bewegen der Drehscheiben usw. viel Zeit erfordert. Wenn man dagegen, wie oben angegeben und



in bestehendem Bilde dargestellt ist, die Geleise in verschiedener Höhe über einander an die Ladevorrichtung herantreten läßt, so kommen diese Uebelstände in Wegfall. Der volle Wagen kann bis dicht an die Ladestelle herangeschoben werden, den leeren braucht man nur soweit zu entfernen, dafs die Plattform frei wird, und die Drehscheiben fallen überhaupt weg. Abb. 12 u. 13 auf Blatt 19 zeigen eine solche Einrichtung, die vor drei Jahren in Middlesborough zur Ausführung gekommen ist. Auf der unteren Holzgerüstbahn kommen die beladenen Wagen an, werden durch Wasserkraft so hoch gehoben, dafs der mit der Plattform verbundene Trichter oberhalb der Schüttrinne abschneidet. Beim Oeffnen der Bodenklappen erfolgt nun die Entleerung des Wagens in den Trichter und von da, nach Oeffnen einer geeigneten Verschlussklappe, in die Schüttrinne und den Dampfer hinein. Die Plattform geht mit dem leeren Wagen abwärts bis in die Ebene der höheren Holzgerüstbahn, woselbst der leere Wagen selbstthätig im Gefälle abläuft, nach-

dem er von der Plattform herabgeschoben ist; inzwischen kann der nächste zu entladende Wagen bereit gestellt werden, um sofort auf die von oben herabgelassene Bühne aufzufahren und in gleicher Weise wie der erste Wagen abgefertigt zu werden. Bei dieser Anlage handelte es sich auch darum, den größeren Dampferabmessungen Rechnung zu tragen. Die Schüttrinne ist daher an den vorderen schmiedeeisernen Stützen des Aufzuges so geführt, daß nicht nur ihre Höhenlage und Neigung gegen den Horizont nach Belieben eingestellt werden kann, sondern



auch eine Schwenkung um einen Zapfen innerhalb gewisser Grenzen möglich ist, wenn die Luke des Dampfers nicht genau vor der Mitte des Aufzuges liegt. Das tote Gewicht der Plattform ist durch Gegengewichte ausgeglichen, welche an den senkrechten Stützen des Gerüsts Führung finden. Oben auf dem Gerüst ist die überdachte Bude für den Maschinisten auf-

gebaut, der von hier aus alle vorkommenden Bewegungen leitet.

Nach ähnlichen Grundsätzen ist die auf Blatt 20 Abb. 2 u. 3 dargestellte Hebevorrichtung an dem neuen Alexandradock in Hull angeordnet. — Wie die Planzeichnung Abb. 1 angiebt, sind an der einen Langseite des Docks drei Kohlen-Verladevorrichtungen vorgesehen. Zu jeder Ladevorrichtung führen fünf Geleise, drei für volle und zwei für leere Wagen, die sich mittels Weichen von den Geleisen des Hafenbahnhofs abzweigen und vor der Verladevorrichtung in zwei Geleise zusammenlaufen. Die drei Geleise für volle Wagen steigen von der Verladevorrichtung an mit 1:100, während die Geleise für leere Wagen, welche 5 m höher auf einem Viaduct bzw. einer Dammschüttung liegen, mit 1:70 fallen. Die vollen Wagen werden mittels der Drehscheibe *A* gedreht, auf die Plattform gestofsen, dann gehoben und entleert. Beim Niedergang werden die leeren Wagen sofort an das entsprechende Geleis abgegeben und dann der unten bereits gedrehte und zurechtgestellte neue Wagen auf die Plattform geschoben, usw.

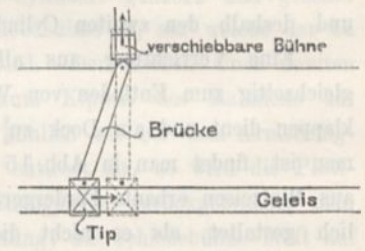
Verladevorrichtung von Samuel Butler in Cardiff.

Eine neue Anordnung war im Jahre 1885 auf der Ausstellung der Erfindungen (Inventions Exhibition) in London von einem Ingenieur Butler ausgestellt. Aus den schon angegebenen Gründen sucht man das Umladegeschäft möglichst abzukürzen. Wenn aber die Tips fest angeordnet werden, wie es bislang immer der Fall gewesen ist, so kann man meistens nur in eine Schiffsluke laden, da die Entfernung der Luken so sehr wechselt, daß nur selten der Abstand der Tips von einander, wenn derselbe sich überhaupt innerhalb der üblichen Lukenentfernung bewegt, mit der Entfernung der Luken übereinstimmt, selbst wenn man die Schüttrinnen um einen aufrecht stehenden Zapfen drehbar anordnet. Gewöhnlich legt man deshalb auch für jede Schiffslänge nur eine Verladevorrichtung an, muß dann also das Schiff verholen, wenn in eine andere Luke geladen werden soll. Man vermeidet diese Uebelstände, wenn man die Tips beweglich anordnet, was bei der Butlerschen Ausführung geschehen ist. Es kann mit dieser Vorrichtung

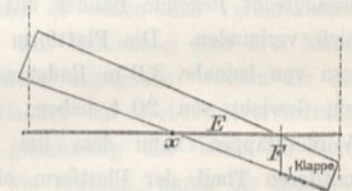
bis in drei Schiffsluken zugleich geladen werden, wodurch natürlich die Ladezeit erheblich abgekürzt wird.

Der Grundgedanke ist derselbe, wie bei den anderen Tips. Der zu entladende Wagen wird auf eine Plattform gefahren, mit dieser durch einen Wasserdruck-Cylinder bis zur erforderlichen Höhe gehoben; alsdann wird die Plattform durch Abheben des hinteren Endes mittels eines zweiten Druckcyinders in eine schräge Lage gebracht, sodafs der Inhalt des Wagens sich in die nach dem Schiff führende Rinne entleert. Die ganze Vorrichtung ist auf Räder gestellt, welche auf Schienen laufen, die durch die eisernen Träger *A, A* unterstützt sind. Die Abbildung 5 auf Bl. 20 zeigt ein Butlersches Tip für eine hochliegende Eisenbahn und ein Dock mit geböschten Wänden, wobei die Kohlenwagen mittels einer Brücke *C* über die gleichlaufend mit dem Kai liegenden Hafengeleise an die Verladevorrichtung gebracht werden. Diese Brücke *C* hat an den Enden Drehzapfen und ist am linksseitigen Ende auf eine verschiebbare Bühne gestellt, welche sich rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Tips auf Schienen fortbewegen läßt, sodafs man die Brücke unter jedem beliebigen Winkel einstellen kann. Ueber den Drehzapfen der Brücke sind zur Erleichterung der Ab- und Zufuhr Drehscheiben eingelegt. Die allgemeine An-

ordnung eines mit derartigen Verladevorrichtungen ausgerüsteten Kais ist nebenstehend dargestellt. Die Vorrichtung zeichnet sich auch durch die Anordnung aus, welche getroffen ist, um beim Beginn des Ueberladens die Kohlen in

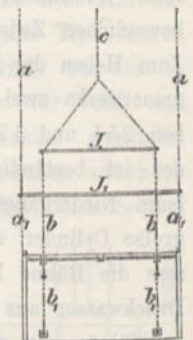


den Schiffsraum hinunterzulassen. Dieses Hinunterlassen geschieht selbstthätig und zwar ebenso schnell, wie das Kippen der Wagen. Zu dem Behuf ist der Boden der Schüttrinne auf etwa 1 m Länge vom Ende als Klappe eingerichtet, die sich um eine waagerechte Achse drehen kann. Das Öffnen und Schließen der Klappe geschieht nach beistehender Abbildung mittels der langen seitlichen Hebel *E*, die durch eine Zugstange *F* mit der Klappe in Verbindung gebracht sind und ihre feste

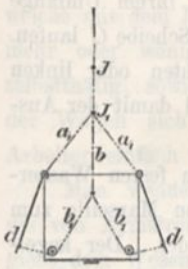


Drehachse in *x* haben. Für gewöhnlich wird die Klappe durch ein Gegengewicht geschlossen gehalten, dessen Kette am hinteren Ende der seitlichen Hebel angreift. Der Kasten ist an drei Ketten aufgehängt, wovon die mittlere *c* an

der Querstange *J* befestigt ist, welche ihrerseits durch Ketten *b* und *b<sub>1</sub>* mit den Klappen des Kastens in Verbindung steht. Die äußeren Ketten *aa* sind an der Querstange *J<sub>1</sub>* befestigt und diese ist durch *a<sub>1</sub> a<sub>1</sub>* mit dem Kasten selbst verbunden. Letzterer wird mittels der an den Klappen befestigten Ketten durch den Wasserdruck-Cylinder *K* gehoben und gesenkt, während die Ketten *aa* durch ein Gegengewicht straff gehalten werden und erst in



Wirksamkeit treten, wenn ausgeschüttet werden soll. Wenn nämlich diese Ketten *aa* festgehalten werden und man läßt *bb* nach, so öffnen sich die Klappen *dd* und der Kasten wird entleert. Das Festhalten der Ketten *aa* geschieht durch eine besondere



Hemmung, die nach der Tiefe, in welcher der Kasten entleert werden soll, eingestellt werden kann. Wenn nun bei der Aufwärtsbewegung des Kastens die Querstange  $J_1$  an die Hebel  $E$  anstößt, so öffnet sich die Klappe der Schüttrinne und der Kasten wird gefüllt. Beginnt dann der gefüllte Kasten sich abwärts zu bewegen, so schließt das Gegengewicht sofort wieder die Klappe. Wenn der Kasten nicht gebraucht wird, um Kohlen herunter zu lassen, so verwendet man ihn einfach zum Öffnen und Schließen der Klappe der Schüttrinne. Zu dem Zweck wird er bis über die Schüttrinne gehoben und mit den seitlichen Hebeln  $E$  durch ein kurzes Kettenstück verbunden.

Zum Ueberladen bei niedrig liegenden Geleisen ist eine Vorrichtung angewendet, wie sie Abb. 4 auf Bl. 20 zeigt. Die Fahrbrücke mit dem Wagen wird gehoben durch den Wasserdruk-Cylinder  $A$ , der zwischen zwei aufrecht stehenden Führungen angebracht ist. In bekannter Weise ist ein umgekehrter Flaschenzug gebildet (hier ein zweifacher), um die Hubhöhe des Kolbens zu verringern. Es sind vier Seile vorhanden, welche zunächst alle über die Scheiben des Druck-Cylinders und seines Kolbens laufen, dann über die Scheiben  $B$  gezogen sind und zu je zwei an jeder Seite der Brücke befestigt werden. Das Kippen geschieht durch eine Kette des Cylinders  $D$ . Die Vorrichtung kann für Wagen mit Vorderklappen oder mit Bodenklappen geeignet gemacht werden. Das Gewicht der Brücke läßt sich dazu benutzen, die Ladevorrichtung vorwärts zu bewegen, indem man eine Kette an der einen Seite derselben befestigt, über Rollen nach einem festen Punkt auf dem Kai leitet, und nun die Brücke herunterläßt.

Ausgeführt ist das Butlersche Tip noch nicht, es dürfte sich bei den hohen Herstellungskosten auch nur in Fällen außerordentlich starken Verkehrs empfehlen. —

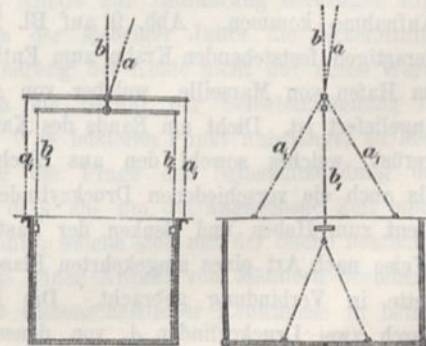
Wagen mit Seitenklappen werden zwar meistens mit der Hand entladen, doch ist man in neuerer Zeit vereinzelt auch dazu übergegangen, maschinelle Anlagen zu machen. So entladen die Kohlenzechen von Bruay (Pas de Calais) ihre Wagen mit Seitenklappen mittels des in Abb. 8 auf Bl. 20 dargestellten Seitenkippers in die Canalschiffe. Die Vorrichtung besteht in der Hauptsache aus einer mit dem Kai gleichlaufend angeordneten, aus Quer- und Längsträgern gebildeten Plattform. Die am Ende befindlichen Querträger sind an einer Seite im rechten Winkel nach oben gebogen und um eine Achse drehbar. An dem oberen Ende des aufrecht stehenden Theiles befindet sich eine Schraube ohne Ende, mit welcher zwei Klötze an den Wagenkasten gepreßt werden, welche die Formänderungen während des Kippens verhindern sollen. Unterhalb der Plattform ist ein Druckcylinder mit einem gewöhnlichen Druckstempel angebracht, welcher die Plattform mit dem Wagen um die Drehachse dreht, sodafs nach Oeffnen der Seitenklappen die Kohle in eine gewöhnliche Schüttrinne fällt. Zwischen dieser Schüttrinne und der Plattform ist ein bewegliches Zwischenstück angebracht, welches auf den Querträgern der Plattform gelagert ist und an den Bewegungen der letzteren theilnimmt. Es muß noch besonders auf die Klappen am Ende der Schüttrinne aufmerksam gemacht werden, die so eingerichtet sind, dafs die Kohle möglichst im Schiffsraum vertheilt wird ohne Anwendung der Schaufel. Zu dem Zweck wurden zwei Klap-

pen so angebracht, dafs die eine sich nach vorn, die andere nach unten öffnet, wodurch eine trichterförmige Oeffnung entsteht, durch welche die Kohlen nach jeder Stelle hingeleitet werden können. Die Klappen werden, wie aus den Zeichnungen hervorgeht, mittels besonderer Hebel durch Ketten geschlossen, welche sich auf Trommeln wickeln, die durch Schrauben ohne Ende und Zahnräder bewegt werden. Die Schüttrinne ist drehbar auf dem Rande der Kaimauer befestigt und es kann ihre Neigung mit Hülfe eines Zahnradvorgeleges beliebig geregelt bzw. auch die Rinne ganz waagrecht gestellt werden, um das Verholen der Schiffe zu erleichtern. Die Vorrichtung ist einfach und billig, kann für hohe und niedrige Kais Verwendung finden und schont die Kohle sehr.

Auch zum Entladen von Wagen ohne Klappen, besonders der kleinen Zechenwagen, hat man besondere Vorrichtungen erdacht. Eine von dem Ingenieur Rigg in Chester zu diesem Zweck entworfene sog. Kippmaschine wird in England sehr gelobt, es sollen davon zur Zeit über 400 Stück im Gebrauch sein. Die Riggsche Kippmaschine besteht im wesentlichen aus einem oben und an der hinteren Seite offenen Blechkasten, in den der zu entladende Wagen soweit hineingefahren wird, bis seine Vorderwand an die Vorderwand des Kastens anstößt. Dann wird der Wagen in dem Kasten befestigt und mit letzterem soweit gekippt, bis seine Vorderwand nach Lage und Richtung mit der Schüttrinne zusammenfällt, also einen Winkel von 30 bis 40° mit der Waagerechten bildet. Dem Kippen entsprechend erfolgt ganz allmählich das Ausstürzen der Kohlen, bis nach beendigtem Kippen der Wagen sich entleert hat. Der Kasten mit dem Wagen ist in Bezug auf seine Drehachse so ins Gleichgewicht gebracht, dafs bei einem vollen Wagen der Schwerpunkt vor derselben, bei entleertem Wagen aber dahinter liegt, sodafs ein selbstthätiges Vor- und Zurückkippen stattfindet.

#### d) Das Boxsystem.

Bei dem Boxsystem werden die Kohlen an den Gewinnungsstellen in Kasten geladen, letztere auf Eisenbahnwagen gesetzt, nach dem Hafen geschafft und in die Schiffe entladen. Diese Beförderungsart ist in England wegen der gröfseren Kosten nur in kleinem Mafsstab im Betrieb und zwar in Liverpool, Cardiff und Swansea. Die hierbei zur Anwendung kommenden Eisenbahnwagen haben nur eine Plattform, auf der eine Anzahl (2 bis 3) Kasten in der Regel mit beweglichen Klappen und von je 2 bis 3 t Inhalt stehen. Das Ueberladen in die Schiffe geschieht meistens durch gewöhnliche Krane. Am Wellington- und Bramley Moore-Dock in Liverpool befinden sich zu diesem Zweck eine Anzahl Wasserkraft-Krane, welche mit zwei Hebelcylindern und entsprechenden Ketten versehen sind. Jede der Ketten trägt einen der Breite des Kastens entsprechenden Waagebalken, an dem beiderseitige kurze Tragketten hängen. Mittels der schwächeren Kette  $a$  wird der Kasten oben an beiden Seiten gefast; die stärkere Kette  $b$  faßt mittels der Tragketten  $b_1$  kurze an den Seitenwänden hinaufgeführte Ketten, welche an den beiden Bodenklappen befestigt sind. Nachdem der auf dem Wa-



gen stehende Kasten derart gehalten ist, wird zunächst der die Kette *b* bewegende Hebecylinder in Wirksamkeit gesetzt und damit der an den Bodenklappen gehaltene Kasten gehoben. Nach geringer Hebung wird auch der zweite Cylinder in Bewegung gesetzt, sodafs die zweite Hebekette *a* lose hängend mitgeht. Ist der Kasten bis in den Schiffsraum hinabgelassen, so wird der Cylinder, dessen zugehörige Ketten an den Bodenklappen angreifen, in Ruhe gesetzt und vermittelt des anderen ein geringes Anziehen der an den Seitenwänden befestigten Ketten *a*<sub>1</sub> bewirkt. Damit erfolgt die Entleerung des Kastens durch die sich öffnenden Bodenklappen. Die Entleerung eines mit drei Kasten besetzten, zusammen etwa 8 t ladenden Wagens geschieht bei ungestörtem Betriebe in 7 bis 8 Minuten, sodafs in der Stunde etwa 70 t verladen werden können. Dabei sind aufser dem den Krahn bedienenden Maschinisten zwei Mann und ein Pferd thätig. In Cardiff geschieht das Ueberladen der Kasten auch mit der auf Seite 116 beschriebenen Vorrichtung mit waagrechtm Ausleger.

Im allgemeinen stellen sich die Verladekosten bei Anwendung von Kasten jedenfalls höher als bei anderen Verfahren, bei denen ganze Wagen auf einmal zur Entladung kommen. Doch hat die Kastenverladung den wesentlichen Vorzug, dafs bei ihr die Kohlen in viel geringerem Mafse der Zerkleinerung ausgesetzt sind, da die Kasten durch die Schiffsluken bis unmittelbar auf den Schiffsboden oder die bereits verladenen Kohlen gesenkt werden.

Eine eigenthümliche Anwendung dieses Verfahrens haben die Kohlenbergwerke von Mariemont und Bascoup in Belgien gemacht, um ihre Erzeugnisse in die Schiffe zu verladen. Da hierüber näheres bereits im Jahrgang 1885, S. 379 der Zeitschrift für Bauwesen mitgetheilt ist, so dürfte es genügen, auf das dort Gesagte hier hinzuweisen.

#### 4. Umladen aus Seeschiffen in Eisenbahnwagen.

Das Umladen aus Seeschiffen in Eisenbahnwagen wird zur Zeit wohl ausschliesslich durch Krahne oder krahnartige Einrichtungen bewirkt. Es werden die Kohlen in Gefäfse von 0,5 bis 1 t Inhalt geschaufelt, diese angehoben, über die Wagen geschwenkt und entleert. Die Einrichtung von Kübeln ohne Klappen zum Ueberladen ist schon früher (Seite 113) beschrieben. Desgleichen sind auf Seite 114 und 116 zwei Vorrichtungen in Cardiff beschrieben, die beide zum Entladen von Seeschiffen benutzt werden. Zum Entladen von Flufs- und Canalschiffen ist auch der Riggsche Elevator (Seite 115) vorgeschlagen, hat aber bislang keine Anwendung dazu gefunden; derselbe dürfte sich auch wenig für diesen Zweck eignen.

Was die zur Verwendung kommenden Krahne anbetrifft, so findet man die verschiedensten Arten, unter denen jedoch die durch Wasserkraft bewegten immer mehr und mehr in Aufnahme kommen. Abb. 9 auf Bl. 20 zeigt einen neueren derartigen feststehenden Krahn zum Entladen von Kohlenschiffen im Hafen von Marseille, welcher von Armstrong in Newcastle angeliefert ist. Dicht am Rande des Kais erhebt sich ein Holzgerüst, welches sowohl den aus Blech bestehenden Ausleger, als auch die verschiedenen Druckcylinder trägt. Der Cylinder *B* dient zum Heben und Senken der Last und ist in bekannter Weise nach Art eines umgekehrten Flaschenzuges mit der Lastkette in Verbindung gebracht. Die Drehbewegung geschieht durch zwei Druckcylinder *A*, von denen in der Zeichnung nur

einer sichtbar ist, deren Ketten über die an ihrem Umfange mit Vertiefungen versehene waagrecht liegende Scheibe *C* laufen. Jenachdem man das Druckwasser in den rechten oder linken Cylinder eintreten läfst, wird die Scheibe *C* und damit der Ausleger nach rechts oder links gedreht.

Abb. 13 auf Bl. 20 stellt einen anderen festen Wasserkraft-Krahn dar, der ebenfalls im Hafen von Marseille zum Entladen von Kohlendampfern Verwendung findet. Der kegelförmige Unterbau aus Eisen, welcher die Krahnsäule führt, ist fest mit dem Mauerwerk verankert und trägt oben eine Plattform. Auf letzterer steht ein kleines Häuschen, in dem der Maschinist sich aufhält, welcher von dort aus alle Bewegungen leitet. Die Druckcylinder liegen in einer Grube unter der Kaifläche. Mit einem Krahn kann man im Mittel 40 bis 50 t Kohlen in der Stunde ausladen.

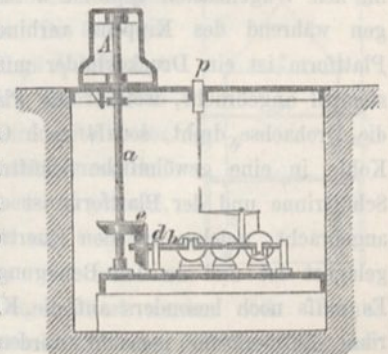
In neuerer Zeit werden die Wasserkraft-Krahne sehr häufig beweglich angeordnet, wodurch man namentlich den grofsen Vortheil erreicht, dafs man von der Lukenentfernung der Schiffe unabhängig ist. Das Druckwasser wird diesen Krahnen mittels Teleskopröhren und Wasserstutzen zugeführt. Abbildung 12 auf Blatt 20 stellt einen derartigen Krahn dar, welcher nach Vorstehendem wohl kaum der Erläuterung bedarf.

#### 5. Geleisanordnungen in Kohlenhäfen und Bewegungen der Eisenbahnwagen auf den Hafengeleisen.

Es ist schon bei Gelegenheit der Besprechung einzelner Ueberladevorrichtungen betont, in wie bedeutendem Mafse die Leistungsfähigkeit derselben von einer zweckmäfsigen Geleisanordnung abhängt. In England giebt es in dieser Beziehung eine Reihe mustergültiger Anlagen, die aber schon mehrfach in deutschen Fachblättern beschrieben sind, sodafs es unthunlich erscheint, an dieser Stelle näher darauf einzugehen. Doch mögen hier noch einige Einzelheiten nachgetragen werden, welche weniger bekannt sein dürften.

Bei den gröfseren Anlagen hat man vielfach, wo die örtlichen Verhältnisse es irgend gestatteten, geneigte Schienenstränge angeordnet, auf denen sowohl die beladenen Wagen durch die Schwerkraft der Ladestelle zugeführt werden, als auch die entleerten Wagen zu den Verschiebgeleisen zurücklaufen. Wo die örtlichen Verhältnisse derartige Einrichtungen nicht zuliefsen, hat man durch Anordnung von Bremsbergen oder andernfalls durch Windevorrichtungen mit Wasserdruck auf schnelleren und billigeren Betrieb beim Verschiebdienst hingewirkt.

Die zur Anwendung kommenden derartigen Winden (Capstans) bestehen im wesentlichen aus einer Art von Glocke *A*, um welche ein Tau mehrere Male herumgelegt wird. Das eine Ende desselben ist mit einem Haken versehen, den man mit dem Zughaken des fortzubewegenden Wagens in Verbindung bringt. Indem die Glocke sich nun um eine aufrecht stehende Achse dreht, rollt sich das Tau auf und setzt den Wagen in Bewegung. Der mit der Bedienung der Winde betraute Arbeiter kann die Geschwindigkeit nach Belieben



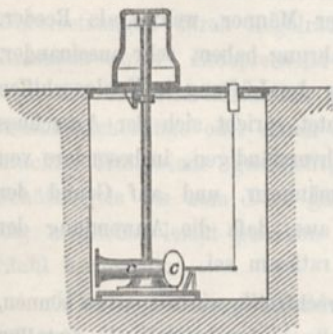
regeln, indem er mit dem Fuß auf eine Fußschiene  $p$  tritt, welche mit dem Einlaßventil in Verbindung steht, und so dieses mehr oder weniger öffnet. Das Einlaßventil schließt sich selbstthätig, sowie der Druck auf die Fußschiene aufhört. Wenn der Wagen sich selbst überlassen werden soll, so löst ein Arbeiter einfach die Verbindung mit dem Tau.

Man wendet in England hauptsächlich zwei Arten an, die von Armstrong und die von Brotherhood & Comp. Erstere giebt dem Wesen nach die Abbildung auf S. 316. Die aufrecht stehende Welle  $a$ , welche die Glocke  $A$  in Drehung versetzt, ist mit der Maschinenwelle  $b$  durch zwei Kegelhäder  $d$  und  $e$  verbunden. Die Maschine hat drei schwingende Cylinder, deren Kolben an drei um  $120^\circ$  gegen einander versetzte Kurbeln angreifen. Das Druckwasser wird den hohlen Zapfen mittels einer Schiebersteuerung zugeführt. Derartige Winden hat man seit kurzem auch in Antwerpen angewandt, wobei indes nur zwei schwingende Cylinder von 56 mm Durchmesser mit 300 mm Kolbenhub, und zwar aus Messing, vorhanden sind. Dieselben können sechs Wagen zu gleicher Zeit fortbewegen.

In Abbildung 10 und 11 auf Blatt 20 ist eine Winde von Armstrong dargestellt, die so eingerichtet ist, daß sie umgelegt werden kann, damit an die Maschine heranzukommen ist. Die Vorrichtung hat nur zwei schwingende Cylinder, die aber mit einem gewöhnlichen Kolben versehen sein müssen, während man bei den dreicylindrigen Maschinen mit Plungerkolben auskommt. Die Kurbeln stehen im Winkel von  $90^\circ$  zu einander und die Kolbenstange hat eine solche Stärke, daß die obere Seite des Kolbens, wo die Kolbenstange angreift, nur die Hälfte der Druckfläche der unteren Seite darbietet. Die obere Seite steht fortwährend mit der Zuleitung in Verbindung, während die untere Seite abwechselnd mit der Zu- und Ableitung in Verbindung gebracht wird. Der Druck beim Hin- und Hergang des Kolbens ist also beständig  $= p \cdot f$ , wenn  $p$  der Druck der Einheit ist und  $f$  den Querschnitt der Kolbenstange bedeutet. Der Vortheil der zweicylindrigen Winden gegenüber den dreicylindrigen besteht in der Möglichkeit, die einzelnen Theile mehr zusammendrängen zu können, sowie darin, daß man die beim mittleren Cylinder nöthig werdende Kröpfung der Welle vermeiden kann.

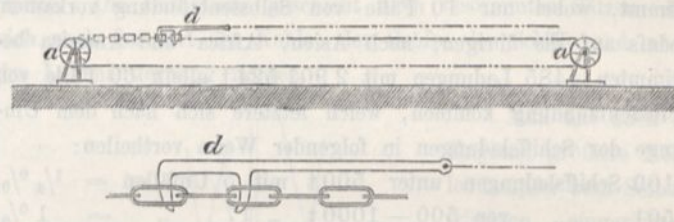
In neuerer Zeit wendet man in England häufiger die Maschine von Brotherhood & Comp. an, die sich dadurch von der Armstrong'schen unterscheidet, daß die aufrecht stehende Welle unmittelbar, ohne Kegelradübersetzung, durch die drei waagrecht liegenden Cylinder  $C$  gedreht wird. Eine solche Winde von Brotherhood kostet einschließlich Aufstellung und Mauerwerk 4500  $\mathcal{M}$ , während eine Armstrong'sche 8000  $\mathcal{M}$  kostet.

Die allgemeine Vertheilung von Winden auf einem Kai ist in nachstehender Zeichnung dargestellt.  $AA$  sind zwei Kaiflächen, zwischen denen eine Anzahl durch Drehscheiben verbundener Geleise angelegt ist;  $aa$  sind zwei Winden,  $bb \dots$  lothrecht stehende Scheiben, um welche man die Tæue herumlegen kann, wenn die Bewegungsrichtung geändert werden soll. Mit einem



geschulten Personal erfolgt die Arbeit durch Winden ungemein rasch und leicht, dabei mit wenig Kosten. Auch die Bewegung der Drehscheiben wird mitunter durch Winden bewirkt.

Das Fortbewegen der Wagen geschieht auch wohl, wie nachstehende Abbildung zeigt, durch Ketten ohne Ende, welche über zwei Rollen laufen, die durch Wasserkraft in Bewegung



gesetzt werden. Ein Haken  $d$ , der durch ein kurzes Kettenstück mit dem Wagen verbunden ist, wird in die endlose Kette eingehakt. Läßt man dann die Maschine angehen, so drehen sich die Rollen, die endlose Kette setzt sich in Bewegung und nimmt den Wagen mit.

### III. Ueber Selbstentzündung der Kohlen und Mittel zur Verhinderung des Zerspringens derselben.

Der Werth der Kohlen ist wesentlich abhängig von ihrem Stückgehalt, und die Fortschaffungs- und Umlade-Einrichtungen müssen im allgemeinen so beschaffen sein, daß durch sie eine Zerstücklung der Kohle möglichst vermieden wird. Andererseits sollen aber auch die Kosten für Fortschaffung und Umladen möglichst beschränkt werden. Nach den vorliegenden Erfahrungen erfordert nun aber diejenige Beförderungsweise, welche die Kohlen am meisten schont, das Boxsystem, auch die größten Kosten, während die anderen Arten, welche weniger Kosten erfordern, eine größere Zerstücklung der Kohle bedingen. Wenn die Kohle daher nicht allzu weich und zerbrechlich ist, und es nicht gerade darauf ankommt, selbst auf die Gefahr hin, die Kosten unverhältnißmäßig zu erhöhen, für größte Schonung zu sorgen, wie dies z. B. in einigen Häfen von Wales für besondere Kohlensorten der Fall ist, so sucht man in neuerer Zeit das Tip- oder auch das Spoutsystem mit dem Boxsystem in der Weise zu verbinden, daß, wie wir dies schon früher gesehen haben, beim Beginn des Ueberladens die Kohlen zunächst mit Kasten in den Schiffsraum hinuntergelassen werden, bis sich ein zum Deck hinaufreichender Kegel gebildet hat, auf den nun weiter geschüttet wird.

Den unmittelbaren Anlaß zur Einführung derartiger Einrichtungen gab anfangs der siebziger Jahre die Erkenntniß, daß infolge der Zerkleinerung der Kohle nicht nur deren Werth abnimmt, sondern auch die Gefahr der Selbstentzündung im Schiff erheblich wächst. Was letzteren Punkt anbelangt, so hielt die englische Regierung die Frage der Selbstentzündung der Kohle für so wichtig, daß sie um die angegebene Zeit einen eigenen Ausschuss ernannte, welche sich mit der Sache beschäftigen sollte. Dieser, aus einer Anzahl von Männern bestehend, welche theils im Besitz wissenschaftlicher Kenntnisse in betref

der chemischen Beschaffenheit der Kohlen, theils von praktischer Erfahrung über Kohlegewinnung und Kohlenausfuhr waren, hat einen ausführlichen Bericht herausgegeben unter dem Titel: „Report of the Royal Commissioners appointed to inquire into the spontaneous combustion of coal in ships, together with appendix, minutes of evidence and index. Presented to both Houses of Parliament by Command of Her Majesty“.

Nach den angestellten Ermittlungen betragen im Jahre 1874, bei einer Verschiffung von 13 582 916 t in 31 116 Schiffsladungen die Zahl der Fälle von Selbstentzündung überhaupt 70; von diesen Schiffsladungen waren jedoch 26631 mit zusammen 10 681 392 t Kohlen ausschliesslich nach europäischen Häfen, einschliesslich des Mittel- und Schwarzen Meeres, bestimmt, wobei nur 10 Fälle von Selbstentzündung vorkamen, sodafs auf die übrigen, nach Asien, Africa und America bestimmten 4485 Ladungen mit 2 901 524 t allein 60 Fälle von Selbstentzündung kommen, welche letztere sich nach dem Umfange der Schiffsladungen in folgender Weise vertheilen:

2109 Schiffsladungen unter 500 t mit 5 Unfällen = $\frac{1}{4} \%$ ,
1501 „ von 500—1000 t „ 17 „ = $1 \%$ ,
490 „ „ 1000—1500 t „ 17 „ = $3\frac{1}{2} \%$ ,
308 „ „ 1500—2000 t „ 14 „ = $4\frac{1}{2} \%$ ,
77 „ über 2000 t „ 7 „ = $9 \%$ .

Aus diesen Angaben geht zunächst folgendes hervor:

1. Die Gefahr der Selbstentzündung wird erheblich gröfser, wenn die Kohlen nach den heifsen Ländern verfrachtet werden sollen; denn während von den für nördliche Gegenden bestimmten Schiffen nur 10 = 0,038 % verbrannten, fielen von den für heifse Länder bestimmten Schiffen 60 oder 1,34 % diesem Schicksal anheim, d. i. etwa 36 mal so viel.

2. Je gröfser die Schiffe, desto gröfser auch die Gefahr der Selbstentzündung.

Als Nutzenanwendung für den Reeder folgt hieraus: Die gröfsten Schiffe dürfen nicht zum Verfrachten von Kohlen nach den heifsen Ländern benutzt werden; da man die kleinsten aus andern Gründen nicht nehmen kann, so eignen sich am besten Schiffe von etwa 1500 t für diesen Zweck.

Der genannte Ausschufs fafste ferner vorzugsweise folgende Punkte ins Auge:

1. Angabe der für die Verschiffung auf grofse Entfernungen ungeeigneten Kohlensorten;
2. die Folgen des Nafswerdens der Kohlen;
3. Zerkleinerung der Kohlen bei den verschiedenen Arten der Verladung in die Schiffe;
4. Lüftung der Kohlen in den Schiffen;
5. Vorkehrungen zum Messen der Wärmegrade der Kohlen während der Fahrt;
6. Explosion der Kohlen.

Was den ersten Punkt anlangt, so wird dieser Theil zwar als sehr wichtig, dabei aber auch als besonders schwierig bezeichnet, da gewisse Kohlensorten von einer Beschaffenheit sind, die sie ganz ungeeignet für die Verschiffung erscheinen läfst, während andere Kohlensorten nur für kurze Seereisen, oder unter besonderen Vorsichtsmafsregeln verschifft werden können, ohne dafs es jedoch möglich ist, für diese verschiedenen Sorten bestimmte Merkmale anzugeben, da selbst die Kohlen ein und derselben Grube nicht selten eine ganz verschiedene Beschaffenheit haben. Um in dieser Beziehung bestimmte Erfahrungen zu gewinnen, wird seitens des Ausschusses empfohlen, den Zoll-

behörden bei der Ausfuhr genaue Angaben über den Gewinnungs-ort, die Beschaffenheit und den Werth der zu verschiffenden Kohlen zu machen, bei jedem Falle einer Selbstentzündung der Kohlen während der Seereise davon der Zollbehörde Meldung zu machen und den Gruben-Inspector des Bezirks, aus welchem die Kohle genommen ist, zur Untersuchung des Falles zu verpflichten. Im übrigen wird bemerkt, dafs manche Fälle von Selbstentzündung der Kohle auf der Seereise der mit der gestiegenen Nachfrage geringer gewordenen Sorgfalt bei dem Auslesen der Schwefelkies führenden Kohlen, sowie der Verschiffung von Kleinkohle (Schmiedekohle) zuzuschreiben sind.

Inwieweit die mehr oder minder feuchte Beschaffenheit der Kohle die Gefahr der Selbstentzündung erhöht, hat nicht mit Sicherheit festgestellt werden können; bei einzelnen Kohlen-sorten, und besonders bei denen, welche Schwefelkies enthalten, scheint die Neigung zur Selbstentzündung bei feuchter Beschaffenheit gröfser zu sein.

Die Zerkleinerung der Kohlen beim Verladen wird als ein grofser Uebelstand angesehen, der nach dem Urtheil des Ausschusses möglichst vermieden werden mufs. Zugeschrieben wird die Zerstücklung namentlich der beim Spout-, Drop- und Tip-System vorkommenden grofsen Sturzhöhe vom Schiffsdeck in den Schiffsraum. Nach den gemachten Erfahrungen sind vorzugsweise der infolge dieser grofsen Sturzhöhe eintretenden Zerkleinerung der Kohlen und den dadurch in der Nähe der Schiffsluken sich bildenden Mengen von Kohlenklein die Fälle von Selbstentzündung beizumessen. Es wird daher zur Verminderung dieser Gefahr, sowie auch um den Werth der Kohlen weniger zu beeinträchtigen, von verschiedenen Reedern in Swansea und Cardiff vorgeschlagen, wie oben schon angegeben, das Boxsystem in der Weise mit den anderen Systemen zu verbinden, dafs mittels geeigneter Kasten zunächst ein bis zum Deck reichender Schüttkegel hergestellt wird, sodafs beim weiteren Verladen die aus der Schüttrinne kommenden Kohlen nur eine geringe Höhe zu durchfallen haben.

Ferner wird empfohlen, die Schüttrinne stets gefüllt zu halten, sodafs erstens die aus dem Wagen fallenden Kohlen, abgesehen von der ersten Wagenladung, nicht auf den Boden der Schüttrinne, sondern auf darin schon befindliche Kohlen fallen, und zweitens die Kohlen in der Schüttrinne gleiten, sodafs kein Rollen oder Springen einzelner Stücke eintritt.

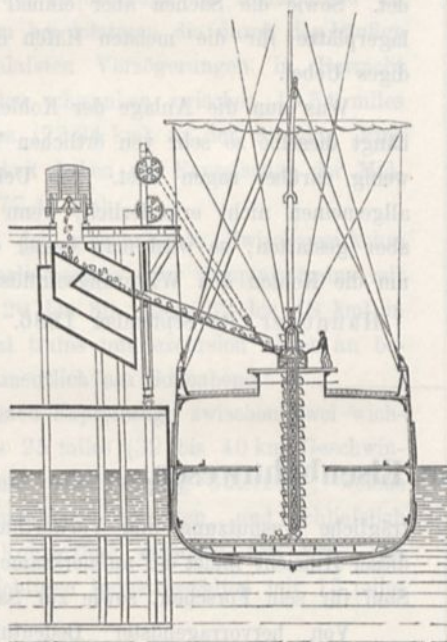
Mit Bezug auf die Lüftung der Kohlen in den Schiffen gehen selbst die Ansichten solcher Männer, welche als Reeder, Schiffer usw. eine langjährige Erfahrung haben, sehr auseinander. Thatsache ist, dafs die Anwendung der Lüftung in Kohlenschiffen zugenommen hat; dessen ungeachtet spricht sich der Ausschuss auf Grund der Aussagen von Sachverständigen, insbesondere von zwei wissenschaftlichen Gewährsmännern, und auf Grund der vorliegenden Erfahrungen dahin aus, dafs die Anwendung der Lüftung in Kohlenschiffen nicht ratsam sei.

Um einer Selbstentzündung rechtzeitig vorbeugen zu können, wird empfohlen, in der Schiffsladung senkrecht stehende metallne Röhren anzubringen und in regelmäfsigen Zeiträumen durch Herablassen von Thermometern sich von dem Wärmestand der Kohle zu überzeugen. Betreffs der vorgekommenen Explosionen wird bemerkt, dafs sowohl in Cardiff als an der Tyne mehrere Fälle festgestellt worden sind, in denen bei Verschiffung von Gaskohlen mehrere Stunden nach Beendigung der Verladung und nach dem Verschluss der Schiffsluken die Explosion erfolgte.

Was nun das Hinunterlassen der Kohlen vom Deck des Schiffes bis auf den Boden anbetrifft, so wird dies meistens mit Kasten gemacht, deren Beschaffenheit schon bei Besprechung der einzelnen Ueberladevorrichtungen Erwähnung gefunden hat. Ausserdem wurden bei dem beweglichen Kippkrahne in Cardiff (S. 304 bis 306) Teleskopröhren zum Herunterlassen der Kohlen benutzt. Alle diese Einrichtungen bedingen die Anbringung eines besonderen Hilfskrahnes. Der Ingenieur James Rigg in Chester hat abweichend hiervon eine Vorrichtung entworfen, welche gegenüber einem Krahne mit Kasten die Vortheile hat, dafs sie:

- a) ohne Unterbrechung arbeitet, also weniger Zeit zum Herstellen des Schüttkegels fordert,
- b) einfacher zu bedienen ist,
- c) keine fremde Bewegungskraft nöthig hat, weil sie durch die Schwerkraft bewegt wird.

Die Vorrichtung besteht, wie beistehend gezeichnet, im wesentlichen aus einer endlosen Kette, an der in gewissen Abständen Kübel befestigt sind und welche um einen aufrecht stehenden, aus Gitterwerk gebildeten Rahmen herumläuft. Dieser Rahmen ist oben an einem viereckigen Gestell befestigt, welches durch einige quer über die Schiffsluke gelegte Balken getragen wird, und kann darin auf und nieder bewegt werden. Die Kübel pas-

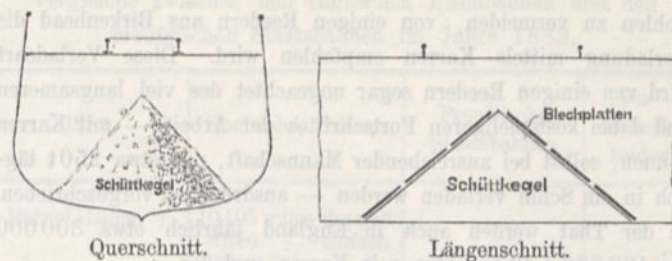


siren bei ihrem Niedergange einen offenen Trichter, der sie mit aus der Schüttrinne kommender Kohle füllt, sinken infolge der Schwere nieder und entleeren sich von selbst beim Drehen um die untere Achse. Um die Abwärtsbewegung jederzeit regeln zu können, ist oben an dem Gestell eine Bremse angebracht, welche mit Hilfe eines aufrechtstehenden Schaftes und zweier Uebersetzungen durch Kegelräder auf die obere Drehachse des Rahmens wirkt. Entsprechend dem Anwachsen des Schüttkegels wird der Rahmen allmählich gehoben, was entweder durch die Schiffsflaschenzüge oder durch eine kleine an dem Gestell angebrachte Hilfswinde geschieht, und nach Fertigstellung des Schüttkegels bis zum Deck ganz entfernt. Damit die Vorrichtung möglichst leicht gehalten werden kann, ist sie ganz aus Stahl hergestellt.

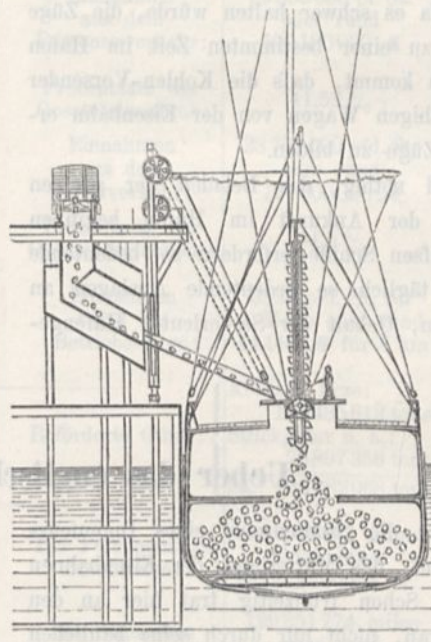
Wichtig für die Vermeidung der Zerstücklung der Kohlen ist auch die Vertheilung im Schiffsraum, das sogenannte Trimmen. In den grösseren Kohlenhäfen Englands giebt es eine Anzahl geschulter sogenannter Trimmer, welche weiter nichts thun, als Kohlen trimmen und dies unter möglichster Schonung der Kohle schnell und billig auszuführen verstehen.

Die grösseren, eigens für die Kohlenausfuhr eingerichteten Dampfer sind mit besonderen mechanischen Einrichtungen im Schiffsraum (auf Hängeschienen laufenden kleinen Wagen) ver-

sehen, wodurch das Trimmen natürlich sehr erleichtert wird.

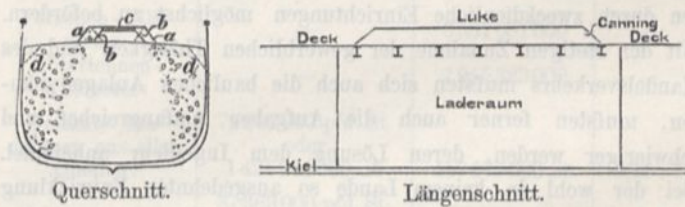


Wo diese Einrichtungen nicht vorhanden sind, sucht man durch grosse Blechplatten, welche auf die Schüttkegel gelegt werden, das Gleiten zu erleichtern. Für jede Schiffsluke wird gewöhnlich eine Trimmerrotte gebildet, mit einem Vortrimmer an der Spitze. Die Bezahlung geschieht nach bestimmten Sätzen, die sich nach der Art der Kohle, der Grösse der Schiffe und nach der Lukenentfernung richten.

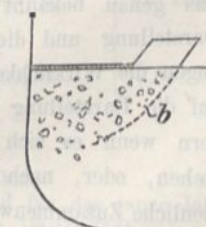


Man hat auch in England grössere Kohlendampfer zum Selbsttrimmen eingerichtet. Diese haben sehr lange Luken, fast so lang, als der betreffende Laderaum, und damit das Schiff dadurch nicht geschwächt wird, läst man die Deckbalken durch die Luken hindurchlaufen, wodurch das Kohlschütten nicht behindert wird (s. nachstehende Zeichnung). Die Lukencannings *a* sind schräg gestellt statt lothrecht bei gewöhnlichen Luken; ferner sind Bretter oder Bleche *b* schräg eingelegt, um

die Kohlen zunächst an die Seiten zu schütten. Dann werden die Lukenbohlen *c* in der Mitte fortgenommen und nun die Mitte ausgefüllt. Zuweilen sind die Bretter *b* um Endzapfen drehbar oder zwischen Führungsleisten verstellbar, wie punktirt angegeben, sodafs sie nach links oder rechts in den verschiedenen Zeiten der Schüttung schräg und lothrecht gestellt werden können. Auch hat man wohl die Ecken zwischen dem Deck und der Schiffswand schräg ausgefüllt wie in *d* punktirt angegeben, damit man sicher ist, dafs dort keine leeren Ecken bleiben. Oder man führt die Bretter oder Bleche *b* nach nebenstehender Zeichnung etwas weiter hinunter und giebt ihnen eine solche Form, dafs die Kohlen in die Ecken hineinfallen. Jedenfalls werden die Kohlen bei diesen verschiedenen Behandlungen stark zer-



kleinert.



Zu erwähnen ist noch, dafs, um die Zerstücklung der Kohlen zu vermeiden, von einigen Reedern aus Birkenhead die Verladung mittels Karren empfohlen wird. Diese Verladeart wird von einigen Reedern sogar ungeachtet des viel langsameren und dabei kostspieligeren Fortschrittes der Arbeit — mit Karren können, selbst bei ausreichender Mannschaft, nur etwa 250 t täglich in ein Schiff verladen werden — ausdrücklich vorgeschrieben. In der That werden auch in England jährlich etwa 300 000 bis 400 000 t Steinkohlen mit Karren verladen.

#### IV. Kohlenlagerplätze in den Seehäfen.

Im allgemeinen findet man in den englischen Häfen wenig Kohlenlagerplätze. Die in ganzen Eisenbahn- oder Schiffszügen ankommenden Kohlen werden sofort in die Seeschiffe übergeladen. Dies ist nur möglich, wenn die Häfen nicht allzu weit von den Kohlenzechen entfernt sind, während andernfalls die Lagerplätze nicht zu entbehren sind, da es schwer halten würde, die Züge bei grofsen Entfernungen zu einer bestimmten Zeit im Hafen eintreffen zu lassen. Dazu kommt, dafs die Kohlen-Versender nicht immer sofort die nöthigen Wagen von der Eisenbahn erhalten können, um ganze Züge zu bilden.

Es ist aber dringend nöthig, das Beladen der grofsen Kohlenschiffe sofort nach der Ankunft im Hafen beginnen zu lassen. Denn die grofsen Schiffe erfordern so bedeutende Anlagekosten und haben täglich so bedeutende Auslagen an Heuer für die Mannschaften, Gehalt der Steuerleute, Hafenge-

bühren usw., dafs ein Tag Versäumnifs sehr ins Gewicht fällt. Es sind noch nicht die gröfsten Schiffe, bei denen ein Tag unnöthigen Aufenthalts im ganzen einen Schaden von 1000 Mark und mehr bedeutet. Die Zeit bis zur Ankunft der Züge mufs also damit ausgefüllt werden, dafs man anfängt, aus den Lagern zu laden. Umgekehrt werden häufig Kohlen nach den Hafensplätzen geschafft, ohne dafs sich Gelegenheit bietet, dieselben gleich in die Schiffe überzuladen, in welchem Falle auch ein Aufspeichern stattfinden mufs.

Die Anlage von Kohlenlagerplätzen überhaupt hat ja allerdings grofse Uebelstände im Gefolge, da einerseits der Preis der Kohle durch das mehrmalige Umladen gesteigert wird, andererseits die Kohle bedeutend leidet. Dazu kommt, dafs die Kohlenlagerplätze bedeutenden Raum einnehmen, somit die Hafenanlagen gröfsere Abmessungen erfordern, wodurch nicht nur die Kosten erhöht werden, sondern auch die Uebersichtlichkeit leidet. Sowie die Sachen aber einmal liegen, sind die Kohlenlagerplätze für die meisten Häfen des Festlands ein nothwendiges Uebel.

Was nun die Anlage der Kohlenlagerplätze anbelangt, so hängt dieselbe so sehr von örtlichen Verhältnissen ab, dafs sich wenig darüber sagen läfst. Ein Ueberdecken derselben ist im allgemeinen nicht erforderlich; wenn die vorhandenen Mittel es aber gestatten, so wird man besser eine Bedachung anbringen, um die Kohlen den Witterungseinflüssen zu entziehen.

Hannover, im September 1886.

J. Frahm.

### Ueber das englische Eisenbahnwesen.

Kein Land dürfte für die Studienreise eines Ingenieurs geeigneter sein als England, das Mutterland der Eisenbahnen und des Ingenieurwesens. Schon frühzeitig trat hier an den Fachmann die Aufgabe heran, nicht nur durch seine baulichen Anlagen den augenblicklichen Bedürfnissen des Verkehrs und Handels zu genügen, sondern auch die Ausdehnung der letzteren durch zweckdienliche Einrichtungen möglichst zu befördern. Mit der stetigen Zunahme der gewerblichen Thätigkeit und des Handelsverkehrs mufsten sich auch die baulichen Anlagen häufen, mufsten ferner auch die Aufgaben umfangreicher und schwieriger werden, deren Lösung dem Ingenieur anheimfiel. Bei der wohl in keinem Lande so ausgedehnten Entwicklung und Grofsartigkeit der jetzigen Verkehrsverhältnisse bietet sich daher in England überall eine Anhäufung beachtungswerther Bauten und Einrichtungen dar, wie wir sie auf unserm Festlande in dieser Gedrängtheit und Gröfse kaum aufzuweisen haben.

Durch häufige Studienreisen und bei dem Eifer der deutschen Ingenieure ist trotz der Zurückhaltung, welche ihnen meist der Engländer als Geschäftsmann ungeachtet der besten Empfehlungen entgegenbringt, die Mehrzahl der bestehenden Anlagen und Einrichtungen bereits durch Wort und Schrift bei uns genau bekannt geworden. Aber selbst die sachgemäfsste Darstellung und die lebendigste Beschreibung wird immer weit gegen die Wirklichkeit zurückbleiben, namentlich, wenn es nicht auf die Darstellung baulicher Einzelheiten allein ankommt, sondern wenn es sich um die Herstellung, das stufenweise Entstehen, oder, nach Beendigung der Anlagen, um das zweckdienliche Zusammenwirken der getroffenen Einrichtungen, um ein-

trägliches Ausnutzen und Verwerthung derselben handelt. In dieser Hinsicht findet der aufmerksame Beobachter überall reichen Stoff für sein Forschen, sowie zur Sammlung von Erfahrungen.

Von hervorragender Bedeutung ist das englische Eisenbahnwesen, mit welchem die bedeutendsten Schöpfungen des Ingenieurwesens, Tunnel, Brücken, Dockanlagen usw., in mehr oder minder engem Zusammenhange stehen.

Die hohe bevorzugte Stellung, welche England seit Jahren im Welthandel einnimmt, seine zahlreichen Beziehungen nach allen Ländern der Erde, seine vielen ergiebigen auswärtigen Niederlassungen haben ihm einerseits eine erleichterte Einfuhr billiger Rohstoffe verschafft, andererseits ihm unermeßliche Absatzgebiete für seine gewerblichen Erzeugnisse eröffnet. So sind es theils die Hafenstädte, wie London, Liverpool, Hull u. a., theils die Städte grofsartigen, gewerblichen Betriebes, wie London, Manchester, Sheffield, Birmingham, Glasgow, sowie die grofsen Bezirke der Kohlen- und Eisengewinnung in Wales und Yorkshire, welche jetzt die wichtigen Sammelpunkte des Verkehrs bilden. Die Entfernung derselben von einander ist eine verhältnismäfsig geringe, der zwischen denselben zu vermittelnde Annahme- und Abgabeverkehr aber ein ganz bedeutender. Danach gestaltet sich das Bild des englischen Eisenbahnnetzes naturgemäfs wesentlich anders, als in Deutschland. Hier, in Deutschland, lange, weitverzweigte Linien mit einer grofsen Anzahl von empfangs- und abgabebefähigten Punkten bei verhältnismäfsig geringem Umsatz; dort wenige Hauptplätze in geringer Entfernung von einander mit bedeutender Verbrauchs- und Abgabefähigkeit, und zwar nicht blofs im Güterverkehr,



sondern auch namentlich im Personenverkehr. Diese ungemein günstigen Verhältnisse gestatten den Eisenbahngesellschaften, den Betrieb auf ihren Bahnen zu einem weit einträglicheren zu gestalten und nicht nur Personen-Schnellzüge in großer Zahl, sondern auch schnellfahrende Güterzüge einzurichten, welche, ohne Aufenthalt durch Umordnen u. dgl. erleiden zu müssen, zwischen je zwei Endstationen unbehindert befördert werden können.

#### Arten und Geschwindigkeiten der englischen Eisenbahnzüge.

Die auf den englischen Eisenbahnen verkehrenden Züge sind folgender Art:

Den eigentlichen Personenverkehr zwischen zwei Hauptpunkten vermitteln die Expresz-Personenzüge. Dieselben halten auf nur wenigen Zwischenstationen. Ihre Geschwindigkeit übertrifft die Geschwindigkeit der Expreszzüge in Deutschland an sich meist nicht, wenn man bei letzteren die durch das häufige Anhalten der Züge veranlassten Verzögerungen in Betracht zieht. Die Geschwindigkeiten schwanken zwischen 40,54 miles (66,4 km) und 46,15 miles (73,84 km) in der Stunde. Eine ausnahmsweise Geschwindigkeit haben die Expreszzüge der Midland Bahn, 48,39 miles (77,42 km).

Für die Vermittlung des gewöhnlichen Zwischenverkehrs dienen die sogenannten Parliamentary oder stopping trains mit einer Geschwindigkeit von 20 bis 30 miles (32 bis 48 km) in der Stunde, sowie die local trains und excursion trains an bestimmten Wochentagen, namentlich am Sonnabend.

Dem Güterverkehr dienen Expreszzüge zwischen zwei wichtigen Stationen mit 20 bis 25 miles (32 bis 40 km) Geschwindigkeit, ferner die langsamen oder stopping-Güterzüge, welche den Verkehr für die Nebenstationen bewirken, und schliesslich schwere Mineralien- und Kohlenzüge zwischen den Erz- und Kohlenbezirken und den wichtigen Industriestädten mit 15 miles (24 km) Geschwindigkeit.

Die Personenzüge laufen nur am Tage von den frühen Morgenstunden an bis gegen Mitternacht, mit Ausnahme der wenigen von Schottland und Irland kommenden Durchgangs- und Postzüge, sodass dem Güterverkehr während der Nacht die ganze Linie freigegeben ist.

#### Personenverkehr.

Von welcher Bedeutung der Personenverkehr für die englischen Bahnen ist, geht aus der nebenstehenden Vergleichung der englischen und der dem preussischen Staate gehörigen Bahnen hervor.

Es sind in England im Jahre 1883 im ganzen rund 684 Millionen Personen auf gewöhnliche Fahrkarten befördert worden gegenüber einer Zahl von 116 $\frac{1}{2}$  Millionen auf den preussischen Staatsbahnen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in England ausserdem noch 180 Millionen Personen Dauer- und Jahresfahrkarten benutzten. Die Betriebslängen verhalten sich wie 2,06:1.

Die aus dem Personenverkehr erzielten Einnahmen betragen das 5,18fache der Einnahmen auf den preussischen Staatsbahnen und dem Verhältniss zur Gesamteinnahme nach 41,53% gegenüber einem Procentsatz von nur 24,9% in Preussen.

In England drängt sich der Personenverkehr an einzelnen Punkten weit dichter zusammen, als in Preussen. Am bedeutendsten ist die Anzahl der Züge natürlich in London. Die

#### Vergleiche zwischen den englischen Eisenbahnen und den preussischen Staatsbahnen im Jahre 1883.

1883	Englische Bahnen	Preussische Staatsbahnen	Verhältniss beider
Betriebslänge: *)	10105 miles doppelt 8576 - einfach 18681 miles oder 29900 km	14492 km	2,06 : 1
Capitalanlage:	784921600 pfd. St. oder 15698 Mill. $\mathcal{M}$	4392,5 Mill. $\mathcal{M}$	3,6 : 1
Kosten für 1 km	525200 $\mathcal{M}$	307784 $\mathcal{M}$	1,7 : 1
Zahl der Reisenden: **)	683718000 180000000 863718000	116417000	5,9 : 1 bezw. 7,4 : 1
Einnahmen aus dem Personenverkehr:	29500000 pfd. St. oder rund 590180000 $\mathcal{M}$	114216000 $\mathcal{M}$	5,18 : 1
Procentsatz der Gesamteinnahme:	41,53 %	24,9 %	—
Einnahmen aus dem Güterverkehr:	38701000 pfd. St. oder rund 774000000 $\mathcal{M}$	314927000 $\mathcal{M}$	2,46 : 1
Procentsatz der Gesamteinnahmen:	54,5 %	68,9 %	—
Einnahmen für 1 km Betriebslänge:	3556 pfd. St. für 1 Meile oder rund 44440 $\mathcal{M}$ für 1 km	32135 $\mathcal{M}$	1,38 : 1
Beförderte Güter:	Kohlen, Erze: 189485612 tons Stückgüter u. a.: 76897356 tons Sa.: 266382968 tons	101602000 tons	2,62 : 1
Die Personenzüge durchliefen:	139545464 miles oder rund 223272700 km	—	—
Die Güterzüge durchliefen:	129351774 miles oder rund 206963000 km	—	—
Zusammen:	430235700 km	—	—
Personen-Kilometer:	—	3537681000	—
Gütertonnen-Kilometer:	—	7955323000	—
Gesamte Einnahmen aus allen Quellen:	71062200 pfd. St. oder 1421244000 $\mathcal{M}$	457671000 $\mathcal{M}$	3,15 : 1
Gesamt-Ausgaben:	37369000 pfd. St. oder 747380000 $\mathcal{M}$	248933000 $\mathcal{M}$	3 : 1
in Procent der Gesamt-Einnahmen:	52,6 %	54,4 %	—
Ausgaben für 1 km Betriebslänge:	rund 25000 $\mathcal{M}$	rund 17300 $\mathcal{M}$	1,45 : 1
Rein-Einnahmen:	33694000 pfd. St. oder 673880000 $\mathcal{M}$	218738000 $\mathcal{M}$	3,6 : 1
in Procent des Gesamt-Capitals:	4,29 %	4,7 %	1 : 1,1
Anzahl der beschäftigten Personen (Beamte und Arbeiter):	367660	157530	2,33 : 1

\*) Gesamtbahnen in Deutschland 38760 km.

\*\*) Auf die Personen, welche in England für das ganze Jahr gültige Abonnementsfahrkarten haben, entfallen 180000000.

größte Anzahl der durchfahrenden Züge weist die Farringdon-Straßen-Junction der Metropolitan-Eisenbahn auf, nämlich in 23 Stunden 1800 Züge, welche sich indes ungleichmäßig über den Tag vertheilen. In der Farringdon-Straßen-Station liegen nur vier Hauptgeleise, welche aufser von den Stadtbahnen (Metropolitan- und Metropolitan-Extension-Eisenbahn) noch von drei andern Eisenbahngesellschaften, der Great Northern-, Midland- und der London Chatham- und Dover-Eisenbahn benutzt werden. Die Station Clapham Junction (südlich nahe der Themse gelegen) wird von 1000 Zügen täglich durchfahren.

Aber nicht allein in London und den andern Massenstädten mit starkem Stadt- und Vorortverkehr ist die Anzahl der Züge eine bedeutende, sondern es ist auch zwischen den weiter von einander entfernten Hauptstädten die Verbindung eine sehr lebhaft. So wird z. B. der Verkehr zwischen London einerseits und Manchester und Liverpool andererseits durch vier Eisenbahnen vermittelt, die London und North Western-, Midland-, Great Northern- und Great Western-Eisenbahn. Diese vier Bahnen haben durchgehende Exprefszüge eingerichtet, welche in nahezu gleicher Zeit und bei ganz gleichen Fahrpreisen die Personen zwischen diesen beiden Hauptplätzen befördern. Es entsendet die London und North Western-Eisenbahn in der Zeit von 5,15 morgens bis 12 Uhr nachts, also in rund 19 Stunden, von London nach Manchester bzw. Liverpool 16 Exprefszüge und 7 langsamere Züge, in der umgekehrten Richtung 9 Exprefszüge und 12 Schnellzüge, die Midland-Eisenbahn 12 bzw. 11 Exprefszüge in 19 Stunden, die Great Northern-Eisenbahn 10 bzw. 11 Exprefszüge und Schnellzüge, die Great Western 7

bzw. 6 Schnellzüge innerhalb 15 Stunden. Man hat also für eine Reise von London nach Manchester bzw. Liverpool innerhalb 19 Stunden 52 Exprefszüge und Schnellzüge, in umgekehrter Richtung 49 Züge zur Verfügung. Die Fahrzeit beträgt  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Stunden; die Züge sind der überwiegenden Mehrzahl nach mit erster, zweiter und dritter Klasse versehen.

Da aufser diesen Exprefszügen noch eine große Menge von langsamer fahrenden Ortszügen verkehren, so ist der Betrieb auf diesen Hauptbahnen ein sehr reger. Zur schnellen und sichern Bewältigung dieses großen Verkehrs genügen daher schon jetzt zwei Hauptgeleise nicht mehr und man hat auf den besonders lebhaften Strecken mehrfach drei, ja sogar vier Hauptgeleise einlegen müssen. So hat die London und North Western-Eisenbahn auf freier Strecke vier getrennte Hauptgeleise von 114 Meilen (183 km), aufserdem drei getrennte Geleise von 45 km (28 m) Länge, die Midland-Eisenbahn 56 bzw. 34 km, die Great Northern-Eisenbahn 38 bzw. 48 km.

Länge und Gewicht der Exprefszüge, der Personen- und Güterwagen.

Die Länge der beförderten Exprefszüge ist häufig eine bedeutende. Der Londoner Down Exprefs nach Manchester (London und North Western-Eisenbahn) hat oft 20 bis 30 Wagen, welche eine Gesamtzuglänge von 180 bis 270 m (540 bis 810' engl.) bilden, bei einem Leergewicht von 200 bis 240 t und einem Vollgewicht von 250 bis 300 t. Im Jahre 1848 betrug das Vollgewicht eines Personenzuges ungefähr 76 t.

Nachstehende Zusammenstellung enthält Angaben über die in den Jahren 1875 u. 1845 gebräuchlichen Personen- u. Güterwagen:

		Wagenlänge, von Buffer zu Buffer gemessen	Größte Wagenbreite	Gesamtes Leergewicht	Anzahl der Plätze	Gesamtgewicht, voll beladen	Nutzlast im % des Vollgewichtes
Personenwagen							
I. Klasse	1875	27' 0"	8' 4"	t. cwt 9 19	32	t. cwt. 12 2	% 17,6
	1845	16' 9"	7' 0"	4 4	18	5 8	22,3
II. Klasse	1875	24' 0"	8' 4"	7 16	40	10 9	25,6
	1845	19' 0"	6' 6"	4 2	32	6 5	34,3
III. Klasse	1875	27' 0"	8' 4"	8 7	50	11 14	28,7
	1845	17' 6"	8' 2"	4 4	40	6 17	39,0
Güterwagen,							
Bedeckte:	1875	—	—	t. cwt 5 9	Tragfähigkeit 6 t	t. cwt 11 9	52, 4
	1845	—	—	3 12	6 t	9 12	62, 5
Offene:	1875	—	—	5 5	8 t	13 5	60, 4
	1845	—	—	3 10	5 t	8 10	58, 9
Kohlenwagen							
	1875	—	—	4 9	8 t	12 9	64,26
	1875	—	—	3 19	6 t	9 19	50, 3
	1845	—	—	3 6	6 t	0 6	64, 5

#### Zugmaschinen.

Bei der jetzigen großen Zuglast und der hohen Geschwindigkeit (für kurze Strecken 50 bis 53 miles = 80 bis 85 km für die Stunde) ist es nothwendig geworden, die Zugmaschinen besonders kräftig und schwer, dabei aber schnelllaufend auszubilden. Zur Erzielung einer großen Geschwindigkeit haben die Triebräder bedeutende Abmessungen erhalten. Ungekuppelte Räder haben z. B. bei der Great Northern-Eisenbahn 2,44 m (8')

Durchmesser, bei der Manchester Sheffield und Lincolnshire-Eisenbahn 2,29 m (7'); gekuppelten Rädern giebt man meist 1,98 m (6' 6") (Midland-Eisenbahn) und auch 2,13 m (7') (Great Eastern-Eisenbahn).

Was die Höhenlage des Dampfkessels betrifft, so liegt die Mitte desselben jetzt durchgehends bedeutend höher über den Schienen als früher. Bei den meisten Locomotiven ist dieses Maß, von Schienenoberkante gemessen, 2,13 m (7') und erhöht

sich sogar auf 2,29 m (7' 6") bei einem Kesseldurchmesser von 1,30 m bei den gekuppelten Exprefszuglocomotiven der London, Brighton und Südküste-Eisenbahn. Von den niedriggelagerten Kesseln, welche man früher mit großer Mühe zu erreichen suchte, ist man in England ganz abgekommen. Aufser dem Vortheil eines größeren Dampfkessels schreibt man den Maschinen mit hochgelagerten Kesseln auch noch den Vorzug zu, daß sie bei großer Geschwindigkeit Krümmungen sicherer durchfahren.

Ueber die Wahl gekuppelter oder nicht gekuppelter Personenzuglocomotiven ist man verschiedener Meinung, verwendet aber meist gekuppelte Maschinen. Im allgemeinen entspricht eine nicht gekuppelte Maschine mit großem Raddurchmesser bei nicht zu schweren Zügen und günstigen Steigungen und Krümmungen allen Anforderungen an Schnelligkeit und Pünktlichkeit und hat dabei einen geringeren Verbrauch an Brennstoff (Ersparniß 2 bis 5 £ für die engl. Meile.) Wo aber die Züge länger als etwa 20 bis 25 Wagen ausfallen und die Steigungen 1:150 bis 1:100 überschreiten, werden die gekuppelten Maschinen zur Nothwendigkeit. Abgesehen von dem etwas größeren Kohlenverbrauch stehen sie in Bezug auf Schnelligkeit den nicht gekuppelten Locomotiven nach der Meinung der englischen Ingenieure ganz gleich und werden deshalb von einigen Bahnen ausschließlich für Exprefs-Personenzüge verwendet.

Die Dampfcylinder werden mit Vorliebe innenliegend angeordnet, da hierdurch ein ruhigerer Gang erzielt wird, die Cylinder ferner gegen Beschädigungen besser geschützt sind und die Verdichtung des Dampfes eingeschränkt wird. Außenliegende Cylinder findet man nur bei der Great Northern-, South Western- und der Manchester, Sheffield und Lincolnshire-Eisenbahn. In neuerer Zeit sind indes mehrfach Achsbrüche der bei den innenliegenden Cylindern nothwendig werdenden gekröpften Stahlachsen vorgekommen, welche größere Eisenbahn-Unfälle verursacht haben. Da es noch kein sicheres Mittel giebt, Fehler zu entdecken, welche im Innern bei der Herstellung der Achse entstanden sind oder welche sich erst später nach und nach ausgebildet haben, so wird jetzt vielfach die gerade Achse mit außenliegenden Cylindern empfohlen.

Die Krümmungen sind namentlich auf den weit in die Städte hineinreichenden Linien von sehr kleinem Halbmesser. Man läßt deshalb die Spurkränze bei den Triebrädern weg, oder man giebt auch der Locomotive verschiebbliche Achsen oder ein bewegliches vierrädriges Vordergestell (Bogie). Das Vollgewicht der Locomotiven ist meist 38 t, bei der Manchester, Sheffield und Lincolnshire-Eisenbahn 40 t 12 cent. Das Tendergewicht beträgt meist 27 t; der größte Achsdruck 15 t, bei letztgenannter Eisenbahn aber 17 t 11 cent.

#### Benutzung der einzelnen Wagenklassen.

Sondert man die Reisenden nach den Klassen, welche sie benutzen, so ergibt sich, daß die Anzahl der in der dritten Klasse Fahrenden den weitaus größten Theil aller Reisenden ausmacht. Der Procentsatz der Reisenden im Jahre 1883 ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Hierbei sind die 180 000 000 auf Jahresfahrkarten Reisenden nicht in Anrechnung gebracht, welche den höheren Klassen einen kleinen Zuwachs bringen dürften.

In Preußen betrug bei den vorhandenen vier Wagenklassen das Verhältniß in Procenten der Gesamtsumme

1,06 : 12,34 : 57,6 : 29

Eisenbahn-Gesellschaft	Klasse			Gesamtsumme
	I.	II.	III.	
Great Eastern . . .	4,5	13,5	82	62 000 000
Great Northern . . .	7	14	79	23 792 000
Great Western . . .	4	15	81	49 508 000
Lond. u. North West.	4,6	7,4	88	55 088 000
Manch. Sheff. u. Lincolnsh. . . . .	15	26	59	10 936 000
Midland . . . . .	6	—	94	31 302 000
Caledonian . . . . .	25	24	50	17 085 000
Gesamtverhältniß bei allen vorhandenen Bahnen . . . . .	5,5	10	84,5%	

bei einer Gesamtsumme von 116 417 000 Reisenden. Der Gesamtprocentsatz der dritten und vierten Klasse beträgt 86,6%, übersteigt somit den Procentsatz der dritten Klasse in England um ein Weniges. Auffallend gering ist dagegen die Benutzung der ersten Klasse in Deutschland.

#### Fahrpreise,

Die Fahrpreise sind durch Parlaments-Act für die langsamen Züge (stopping trains) festgesetzt:

I. Kl. 3 p. für 1 Meile (15 s. für 1 km)

II. Kl. 2 p. - - - (10 s. - - -)

III. Kl. 1 p. - - - (5 s. - - -)

Diese Sätze dürfen nicht überschritten werden. In Wirklichkeit fordern die Eisenbahngesellschaften für die erste und zweite Klasse bedeutend geringere Fahrpreise, während sie unter den der dritten Klasse nicht heruntergegangen sind.

Für die erste Klasse erheben sie durchschnittlich 9,5 s. bis 11,5 s. für 1 km, für die zweite Klasse 8 s., für die dritte Klasse 5,5 s. bei Exprefszügen. Diese Fahrpreise sind höher, als die in Deutschland eingeführten. Berücksichtigt man indes, daß alle Bedürfnisse in England nahezu das Doppelte kosten, daß das Geld also nur den halben Werth hat, als bei uns, so stellen sich die Fahrpreise verhältnißmäßig niedriger, als in Deutschland. Man kann somit annehmen, daß an Geldwerth für die erste Klasse in England weniger als für die zweite Klasse bei uns bezahlt wird, für die zweite Klasse ebensoviel, wie für die dritte bei uns, und für die dritte Klasse etwas mehr als für die vierte Klasse in Deutschland. Daß bei diesen niedrigen Fahrpreisen der Personenverkehr noch sehr einträglich ist und den Eisenbahngesellschaften einen recht guten Reinertrag gewährt, hat seinen Grund darin, daß die Anzahl der reisenden Personen sehr groß ist und es dadurch möglich wird, die in den Zügen vorhandenen Plätze viel besser auszunutzen. Die Einnahmen für den Zug vergrößern sich bedeutend, ohne daß sich die Betriebskosten um einen nennenswerthen Betrag erhöhen.

Die Haupteinnahmen des Personenverkehrs liegen in der starken Benutzung der dritten Wagenklasse. Man hat es sich daher angelegen sein lassen, der Klasse der Reisenden, welche die größten Einnahmen liefert, möglichst viele und leichte Fahrgelegenheiten zu gewähren und die dritte Wagenklasse zur angenehmeren Fahrt durchgehends mit Sitzpolstern auszustatten.

Bei der Mehrzahl der Exprefszüge werden Wagen dritter Klasse in den Zug eingestellt. Nur bei sehr wenigen Zügen und zwar solchen, welche nachweislich einen starken Zudrang haben, hat man sich auf die erste und zweite Wagenklasse beschränkt, um nicht zu lange und für die schnelle Beförderung ungeeignete Züge zu erhalten. In solchen Fällen läßt

man dann meist einen zweiten Expreszug mit allen drei Wagenklassen folgen. Bei den größeren durchgehenden Eisenbahnzügen werden die nur an dem gewöhnlichen Ortsverkehr Beteiligten dadurch ausgeschlossen, daß die Fahrpreise ein wenig höher sind und daß die Züge an den Nebenstationen nicht halten. Die meisten Reisenden in England sind Geschäftsreisende. Für diese, welche die höheren Kosten der zweiten Wagenklasse scheuen und welchen es zur Abwicklung ihrer Geschäfte daran liegt, schnell zu reisen, ist die Beifügung der dritten Wagenklasse bei den Expreszügen von großer Wichtigkeit. Sie können auf diese Weise billig und schnell reisen, ohne fürchten zu müssen, durch unangenehme Gesellschaft belästigt zu werden. Für den Ortsverkehr hat man auf das ausreichendste durch Einlegung besonderer Schnellzüge gesorgt, und es hat sich dabei herausgestellt, daß mit Vermehrung der Fahrgelegenheit auch die Benutzung der Züge sich gesteigert hat. Außerdem tragen hierzu auch die billigen Fahrpreise bei, welche an besonderen Wochentagen, namentlich am Sonnabend, für einzelne Züge bewilligt werden.

Im Durchschnitt bringt die erste Klasse auch in England für die Zugmeile geringere Einnahmen, als die zweite Wagenklasse. Dies hat die Midland-Eisenbahn veranlaßt, die zweite Wagenklasse bei allen Zügen ganz abzuschaffen und die Preise der ersten Wagenklasse etwas herabzusetzen. Die Reisenden der zweiten Wagenklasse gingen zum großen Theil in die erste Wagenklasse über, da sie bei einem geringen Aufschlag des

Fahrpreises größere Reise-Annehmlichkeiten erhielten. Auch entzog die Midland-Eisenbahn den mit ihr wettstreitenden Eisenbahnen einen Theil der in der zweiten Klasse Reisenden. Während sie also in den Einnahmen keine Einbuße litt, hatte sie den großen Vortheil erreicht, die Wagen besser zu füllen und die Züge kürzer halten zu können. Hierdurch war ihr bei den starken Steigungen und Krümmungen ihrer Bahnlinie eine Ersparnis an den Betriebskosten möglich.

Paket-Post.

Um die Personenzüge ferner gut auszunutzen, haben die Eisenbahngesellschaften eine Paket-Post (parcels post) eingeführt, d. h. sie übernehmen die Abholung, Beförderung und Bestellung von Paketen. Diese Einrichtung ist für den Verkehr sehr angenehm und wird viel benutzt. Für die jetzt in England eingerichtete staatliche Post ist es unter diesen Verhältnissen schwer, mit Erfolg zu arbeiten, da sie zur Beförderung der Postpakete auf besondere Vereinbarungen mit den nicht staatlichen Eisenbahngesellschaften angewiesen ist. Dieselben gewähren der Post zwar einige Ermäßigungen, doch bleiben sie mit den eigenen Sätzen, welche sie ihren Kunden anrechnen, noch unter den Sätzen, welche die Post zur Deckung ihrer anderweitigen Unkosten erheben muß. Es erwächst den Eisenbahngesellschaften aus der Paketsbeförderung eine nicht unbedeutende Nebeneinnahme.

Der angewandte Tarif für die Paketsbeförderung ist nachstehender:

Gewicht in Pfund unter:

Meilen	1	2	3	4	5	6	7	10	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Ueber 24	
20	4	6	6	6	...	...	...	(d = six pence (50 s.))	8	8	8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1/4 d
50	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	9	9	10	10	11	11	1/0	1/0	1/0	1/2 d
100	6	6	8	9	9	10	10	1/0	1/0	1/0	1/0	1/1	1/2	1/3	1/3	1/4	1/5	1/6	1/6	1/6	3/4 d
200	6	6	8	9	10	1/0	1/0	1/3	1/6	1/6	1/6	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/10	1/11	2/0	2/0	1 d
300	6	6	8	9	10	1/0	1/0	1/6	1/9	1/11	2/0	2/2	2/3	2/5	2/6	2/8	2/9	2/11	3/0	3/0	1 1/2 d
400	6	6	8	9	10	1/0	1/3	1/6	2/0	2/0	2/6	2/3	2/5	2/6	2/8	2/8	2/9	2/11	3/0	3/0	1 1/2 d
über 400	6	6	8	9	10	1/0	1/6	2/0	2/6	2/6	2/8	2/10	3/0	3/2	3/4	3/6	3/8	3/10	4/0	4/0	2 d

Die Sätze steigen nach Entfernung und Gewicht in bestimmten Abstufungen. Sie sind gegen die deutschen Verhältnisse ziemlich hoch: ein 10 Pfund-Paket (5 kg) kostet auf 100 englische Meilen (21 deutsche Meilen) 1 s oder 1 Mark, auf 200 Meilen (42 deutsche Meilen) 1,25  $\mathcal{M}$ , auf 300 Meilen 1,50  $\mathcal{M}$ . Als geringster Satz sind für ein 1 Pfund-Paket 4 d = 32 s. eingeführt.

Außerdem ist noch ein besonderer Tarif mit halben Preisen für die Beförderung von Paketen von bestimmten Hauptstationen, wie z. B. London, nach Stationen außerhalb und umgekehrt in Kraft. Diejenigen Pakete, welche zu diesen ermäßigten Sätzen befördert werden sollen, müssen mit einer besonderen Aufschrift: „Van Parcels Train“ versehen sein. Sie werden nur einmal täglich mit einem langsamen Zuge abgesandt, während die Beförderung der Pakete zu den hohen Preissätzen mit jedem Zuge erfolgt.

Für leere Pakete treten besondere Vergünstigungen ein, sobald sie an der Ankunftsstelle wieder zur Rückbeförderung der Bahn überwiesen werden.

Für Zeitungen bestehen ebenfalls besondere mäßige Sätze und es werden nicht nur Zeitungen in größeren Paketen, sondern auch in einzelnen Exemplaren zum Versand übernommen.

Zugbedienung.

Die Anzahl der den Zügen beigegebenen Beamten ist in England eine sehr geringe. Außer dem Locomotivführer und Heizer, welche unentbehrlich sind, findet man bei kürzeren Zügen nur noch einen Schaffner. Derselbe fährt in dem Schlufswagen des Zuges und ist Bremser und, insoweit dies überhaupt in England erforderlich ist, Schaffner und Zugführer in einer Person. Sind die Züge länger oder erfordern die Steigungen der Bahnstrecke ein schnelleres und kräftigeres Bremsen, so giebt man bei Anwendung von gewöhnlichen Bremsen noch einen Schaffner, seltener zwei Schaffner bei. Da die Schaffner weder die Fahrkarten lochen, noch den Reisenden die Plätze anweisen, oder die Stationen ausrufen, so haben sie nur die in ihren Wagen (vans) angebrachten Bremsen zu bedienen und für die Empfangnahme und richtige Ablieferung der der Bahn zur Beförderung überwiesenen Pakete zu sorgen. Die in Deutschland noch üblichen Schaffnersitze und Handbremsen sind in England nicht gebräuchlich. Bei den langsamen Personenzügen werden mitten in die Züge ein bis zwei Gepäckwagen eingeschoben, welche eine Bremse enthalten und zugleich zur Aufnahme von Paketen und Personengepäck dienen. Zuweilen beschränkt sich der Bremswagen (Guard's van) auch nur auf einen einzelnen Abtheil.

## Bremsen.

Bei solchen Zügen, bei denen wegen größerer Schnelligkeit oder starker Bahnsteigungen das Bremsen von nur einigen Wagen im Zuge nicht ausreichend ist, hat man die Einrichtung getroffen, daß der Schaffner von seinem Wagen aus gleichzeitig mehrere Wagen bremsen kann (Sectional-Bremse). Für diese Zwecke war die Clark'sche Kettenbremse in Anwendung. Dieselbe entspricht selbst in ihrer Vervollkommnung, der Clark-Webbschen Kettenbremse, wie sie jetzt noch auf der London und North Western-Eisenbahn allgemein eingeführt ist, den weitgehenden Anforderungen auf Betriebssicherheit nicht, da im Falle der Noth eine Verständigung zwischen dem Locomotivführer und dem Schaffner mit Zeitverlust verbunden ist. Es hat sich daher aus Anlaß häufiger, schwerer Unglücksfälle die Aufsichtsbehörde, das Board of Trade, veranlaßt gesehen, die Einführung durchgehender Bremsen den Eisenbahngesellschaften für alle schneller fahrenden Züge dringend zu empfehlen, und die Eisenbahngesellschaften sind diesem Verlangen inzwischen auch nachgekommen. Die Handhabung der Bremsen ist dann entweder in die Hand des Locomotivführers allein, oder auch in die des Schaffners gelegt.

Von den angewandten durchgehenden Bremsen ist Smith's Luftsaugbremse die verbreitetste. Dieselbe wird von der London und South Western-, Great Western-, Midland-, Great Northern- und der Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn ausschließlich angewendet, wobei allerdings jede Eisenbahngesellschaft Abänderungen, angebliche Verbesserungen, der Einrichtung vorgenommen hat. Diese Luftsaugbremsen haben sich indes jetzt als unzuverlässig und nicht ausreichend erwiesen. Mangelhafte Kupplung, falsche Stellung der Verbindungshähne, Undichtigkeit der Rohre kommen trotz der vorgeschriebenen Ueberwachung häufig vor, sodafs die Verbindung mit dem Endwagen unterbrochen ist. Nähert sich der Zug einem Haltesignal oder einer Station, so bremst der Zugführer, welcher von den vorhandenen Mängeln keine Kenntniß hat, in der gewohnten Entfernung; die Bremswirkung erstreckt sich nicht auf den ganzen Zug und es tritt nothwendigerweise ein Ueberfahren der Haltesignale oder Perrons ein. Namentlich sind bei den in England ziemlich häufigen Kopfstationen in letzter Zeit mehrfache Unglücksfälle vorgekommen. Der Hauptvorwurf, welchen man der Luftsaugbremse macht, ist, daß sie bei Fehlern der Bremsrichtung, bei Zugtrennungen usw. nicht selbstthätig in Wirksamkeit tritt. Die Zusammenstellung der Eisenbahn-Unglücksfälle des letzten Jahres weist mehrere schwere Unfälle auf, welche in diesem Mangel der Luftsaugbremse ihren Grund haben. Auch die abgeänderte selbstthätige Luftsaugbremse hat bei der Anwendung wesentliche Mängel gezeigt. Bei der auf der Midland-Eisenbahn eingeführten selbstthätigen Luftsaugbremse ist — unter Vermeidung von Ventilen — das Rohr an jedem Wagen mit einem kleinen Loch (leak hole) versehen worden. Sobald die Bremse angewendet ist, dringt durch das Loch die Außenluft in den luftleeren Raum ein und die bremsende Kraft geht in  $1\frac{1}{2}$  Minuten verloren. Die Bremse kann deshalb nicht zwei- oder dreimal rasch auf einander beim Nahen von Stationen angewendet werden, da zur Erneuerung der Luftleere eine Zeit von 1 bis 2 Minuten erforderlich ist. Auch in starken Gefällen erweist sich das insofern als nachtheilig, als die Luftleere sich allmählich ausgleicht und an Kraft verliert. Dem gegenüber spricht sich die Meinung in England immer mehr und mehr zu

Gunsten der Westinghouse-Bremse aus. Da dieselbe in jedem Wagen einen Vorrath hochgespannter Luft in einem Behälter zur Verfügung hat, so tritt eine augenblickliche und sichere Einwirkung der Bremse auf jedes Rad ein. Die Bremse kann ferner augenblicklich durch den Locomotivführer, wie durch den Schaffner zur Wirkung gebracht werden. Ist durch irgend einen Anlaß der einheitliche Zusammenhang der Verbindungen unterbrochen, so tritt sofort ein Bremsen ein. Die vorhandenen Fehler lassen sich leicht erkennen und abändern, und es erleidet dann der Zug nur eine Verzögerung um einige Minuten. Ernste Unglücksfälle, wie sie durch das Versagen der Luftsaugbremse veranlaßt worden sind, können hierbei nie erfolgen. Diese Zeitverluste sind zwar für den Betrieb nicht angenehm, indes für England nicht so störend zu nennen, da durch die vielen, nahe an einander liegenden Blockstationen häufige Zugaufenthalte herbeigeführt werden.

Neuerdings hat man in England versucht, eine in America erfundene neue Vorrichtung, „den Tell tale apparatus“, einzuführen, durch welche es dem Locomotivführer möglich gemacht ist, sich jederzeit davon zu überzeugen, ob sämtliche Wagen des Zuges in sicherer ununterbrochener Verbindung stehen und ob die Bremsen auch auf die ganze Zuglänge fehlerfrei und sicher zum Anziehen gebracht werden können. Dem Grundgedanken nach bezweckt diese Vorrichtung, die Bremskraft durch ein besonderes Rohr unmittelbar nach dem Schlusse des Zuges zu übertragen, von da durch eine Verbindung mit den vorhandenen Leitungsröhren nach der Locomotive wieder zurückzuleiten und dort auf ein Manometer wirken zu lassen. Es ist somit eine vollständige Kreisbewegung in der Fortpflanzung der Bremskraft hergestellt. Der Locomotivführer kann aus der Stellung des Manometerzeigers ersehen, ob die Verbindung durch den ganzen Zug eine ununterbrochene ist, ob durch Undichtigkeiten in der Leitung Kraftverluste eingetreten sind und ob er demnach die Spannung der Luft in den Leitungsröhren noch verstärken muß, um sicher und schnell bremsen zu können. Durch die Einlegung eines zweiten Leitungsrohres vermehrt sich indes die Anzahl der Kupplungs- und Verbindungshähne nicht unwesentlich. Eingehende Untersuchungen über die Bewährung der neuen Erfindung liegen noch nicht vor.

## Signalwesen.

Dem Signalwesen hat man in England die ausgedehnteste Aufmerksamkeit zugewendet. Nach Beseitigung des nur für geringen Verkehr ausreichenden Systems des Zeitabstandes ist man fast allgemein zur Anwendung des Blocksystems übergegangen. Auf einigen eingleisigen Bahnen, z. B. der Caledonian-Eisenbahn in Schottland, findet man noch das bekannte Zugstab- (train staff) Signal im Gebrauch. Man hat hier für die einzelnen Stationsabschnitte abwechselnd Stäbe mit aufgesteckten kleineren Ringen oder einen großen Ring mit aufgereihten Blechscheiben. Die Stäbe und Scheiben sind für jeden Abschnitt besonders durch die Form oder den Stoff unterschieden. Auf der Strecke, wo dies einfache und sichere System Anwendung findet, von Stirling nach Oban, im schottischen Hochgebirge, verkehren täglich 8 Personenzüge nach der einen Richtung, 6 Personenzüge nach der andern Richtung. Diese Bahnstrecke ist vor wenigen Jahren neu eröffnet und weist im Hochsommer einen ziemlich bedeutenden Verkehr von Vergnügungsreisenden auf. Bei den anderen Bahnen mit lebhafterem Betriebe ist die Einführung des Blocksystems zur Nothwendig-

keit geworden, da dieses allein bei Beobachtung der Vorschriften Zusammenstöße der Züge auf freier Strecke sicher ausschließt. Wegen der großen Anzahl der auf einander folgenden Züge sind die Abstände der Blockstationen ziemlich gering und es ist dadurch eine große Vermehrung der Bediensteten erforderlich geworden. In England fehlen indes die Bahnwärter, da die ganze Strecke auf beiden Seiten eingefriedigt ist, Uebergänge in Schienenhöhe vermieden werden und die Streckenüberwachung nur durch einen Arbeitertrupp erfolgt.

Die Aufwendungen für die Einrichtungen eines gut wirkenden Blocksystems fallen aber gegenüber den erreichten Vorteilen einer großen Betriebssicherheit nicht ins Gewicht. Für die Entschädigungen, welche alljährlich in England an verunglückte Personen bei Zusammenstößen zu zahlen sind, sowie für die Kosten der Herstellung zerstörter Betriebsmittel lassen sich eine große Menge Einrichtungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit treffen, abgesehen davon, daß in England eine Eisenbahngesellschaft nach einem ersten Zusammenstoß von Zügen sofort in der Beliebtheit der Reiselustigen sinkt und einen Ausfall an Einnahmen zu verzeichnen hat, da die Reisenden dann lieber andere Eisenbahnen wählen, auf denen sie gleichfalls ihr Ziel erreichen können. Die englischen Eisenbahnen haben daher jetzt auch allgemein auf fast allen Stationen die Weichen- und Signal-Stellwerke (bei gegenseitiger Abhängigkeit von einander) zur Durchführung gebracht und dabei nach und nach alle Verbesserungen und Neuerungen berücksichtigt, durch welche die Mängel des Systems sich beseitigen lassen und eine möglichst große Betriebssicherheit erzielt wird. Wesentliche, in Deutschland noch nicht bekannte Neuerungen sind nicht zu verzeichnen. Indes räumt man der Elektrizität ein ausgedehnteres Feld ein und benutzt sehr häufig elektrische Vorrichtungen (electrical repeaters und miniature semaphores) zur Sicherstellung, ob die mittels Hebel und Drahtzug mechanisch bewirkten Weichenumlegungen und Signalstellungen auch in Wirklichkeit genau so ausgeführt sind, wie es beabsichtigt war.

Kein Eisenbahntechniker wird es wohl versäumen, der Cannon Street-Station und der Charing Cross-Station einen Besuch abzustatten und dort die großartigen Einrichtungen für die Weichen- und Signal-Stellwerke in Augenschein zu nehmen. Die erstere Station (Kopfstation) vermittelt namentlich den Personenverkehr von den Vororten nach der City. In den Morgenstunden von 8 bis 9 $\frac{1}{2}$  Uhr laufen dort 160 Züge ein und aus. Zur Stellung der Weichen und Signale sind 32 Weichenhebel und 35 Signalhebel, im ganzen 67 Hebel vorhanden. Die vier Aufsengeleise theilen sich im Innern der Station in neun Geleise. Die Weichenstraßen sind möglichst zusammengezogen, sodafs die quer über den Geleisen erbaute Signalbude einen verhältnismäßig sehr geringen Abstand von den äußeren Endweichen, wie von den Perrons hat erhalten können. Die Uebersicht der Geleise von der Bude aus ist somit bei gutem Wetter eine vorzügliche. Zur Bedienung der Hebel sind in dem Raume nur zwei Signalleute erforderlich, welche mit einer bewunderungswürdigen Gewandtheit und Sicherheit ihren anstrengenden Dienst verrichten. Sie haben nicht nur bei Anmeldung der Züge von der nächsten Blockstation durch Umlegung der Weichenhebel und Ziehen des Einfahrsignals den ankommenden Zügen den Einfahrtsweg frei zu machen, sondern es liegt ihnen auch die Pflicht ob, die abfahrenden

Züge an die äußere Blockstation zu melden und ihnen den Ausfahrtsweg zu öffnen.

Sobald ein Zug zur Abfahrt vom Perron bereit ist, drückt der Hauptschaffner des Zuges ein- oder mehrmal auf den Knopf einer elektrischen Leitung und theilt dadurch dem Signalmann in der Signalbude mit, daß der Zug den Bahnhof verlassen wolle. Der Signalmann meldet den Zug der nächsten nahegelegenen Blockstation und zieht das Ausfahrtsignal für den Zug, sobald dieses freigegeben ist. Der Locomotivführer fährt dann sofort ab, ohne vorher erst noch ein Signal mit der Dampfpeife gegeben zu haben. Da das Pfeifen auch bei der Einfahrt eines Zuges verboten ist, wenn nicht ein besonderer zwingender Grund dafür vorliegt, so wickelt sich der überaus rege Verkehr ganz still und geräuschlos ab.

Zur Abmeldung der Züge dient in der Signalbude der „Train describer“, eine kreisrunde Scheibe mit zwölf kleineren Kreisen längs dem Umfange der Scheibe, in welchen die Benennungen der vorkommenden Züge eingeschrieben sind. In der Mitte der Scheibe ist ein großer beweglicher Zeiger angebracht, welcher durch zwölf kleine, am Umfange der Scheibe nach dem Mittelpunkt gestellte Handgriffe auf jeden der kleineren Kreise eingestellt werden kann. Oben trägt die Scheibe noch einen Klein-Zeichengeber.

Zur Anmeldung der ankommenden Züge dient eine ähnliche Vorkehrung, der „Receiver“, bei welcher nur die Handgriffe an der Außenseite fehlen. Der große Zeiger wird dann von der nächsten Blockstation her elektrisch auf den kleinen Kreis eingestellt, welcher die Benennung des betreffenden ankommenden Zuges trägt.

Außer den beiden erwachsenen Signalleuten sind noch zwei Knaben im Alter von 14 bis 15 Jahren damit beschäftigt, die einfahrenden bzw. abfahrenden Züge nach Benennung und Zeit in ein Buch einzutragen. Diese Buchung wird an anderen Stellen auch schon selbstthätig vollzogen, indem alle Weichen- und Signalstellungen, sowie die vorüberfahrenden Züge elektrisch auf einem sich um die Achse drehenden Cylinder verzeichnet werden.

Die Einrichtungen auf Charing Cross sind ähnlich wie in Cannon Street, nur beträgt die Anzahl der vorhandenen Weichen- und Signalhebel 100 statt 67. Hier werden häufig zur Unterstützung der Signalleute in der Bude noch zwei Leute unten erforderlich, welche die Verschiebbewegungen der Locomotiven usw. den Leuten in der Bude durch Handsignale oder Zurufe mittheilen. Auf beiden Stationen wird mit wenigen Arbeitskräften der überaus starke Verkehr mit einer staunenswerthen Sicherheit bewältigt.

Seitdem sich die Fehler, welche durch mangelhaftes Arbeiten der mechanischen Kraftübertragungen und durch zufällige Störungen entstehen können, durch geeignete Vorkehrungen haben beseitigen lassen, hängt allerdings die Wirksamkeit der Stellwerke immer noch von der Aufmerksamkeit der Signalleute und Locomotivführer ab. Irrthümer aus Ueberanstrengung und Unachtsamkeit der Beamten sind nicht ausgeschlossen. Sie werden aber nur sehr selten und unter Zusammenwirkung mehrerer Umstände eintreten können. Eine Einschränkung dieser Irrthümer ist durch elektrische Sicherungen immerhin noch denkbar, und hierin hat die Ausbildung des Systems ihre Grenze noch nicht erreicht. Jedenfalls gewähren die jetzigen Einrichtungen, sobald nur die bereits bekannten Verbesserungen und Neuerungen

auch durchgehends angewendet werden, eine sehr große Betriebssicherheit.

#### Allgemeine Einrichtungen für den Personenverkehr.

Den Reisenden wird in England seitens der Bahnverwaltung eine größere Selbständigkeit und Findigkeit zugemuthet, als dies in Deutschland der Fall ist. Ein Abläuten und Abrufen von Zügen ist nirgends üblich. Ebenso wenig findet ein Oeffnen der Wagenthüren oder eine Anweisung der Plätze statt. Auch wird nie auf den Stationen der Name laut ausgerufen. Für den fremden Reisenden ist das Zurechtfinden schwierig, da nicht nur die Wände der Stationsgebäude und Hallen, sondern auch weit vor der Station jeder geeignete Raum, wie z. B. die hohen Blechwände von Wegeunterführungen mit geschäftlichen Riesenanzeigen in den verschiedensten grellen Farben bedeckt sind. Das Herausfinden der Stationsnamen in diesem Wirrwarr von Namen und Farben gehört zu den undankbarsten Aufgaben. Etwas mehr Aussicht auf Erfolg hat man, wenn man die kleinen Inschriften auf den Perronlaternen oder auf den Rücklehnen der Perronbänke während der Fahrt zu entziffern versucht. — Diese Sucht der Eisenbahngesellschaften, jede geeignete Fläche zu Anpreisungszwecken zu vermieten, ist eine höchst ausgedehnte. Selbst in der Nähe der Fahrkartenschalter wird diesen Geschäftsanpreisungen die erste Stelle eingeräumt, während Fahrpläne und Fahrpreise an eine entlegene Stelle verwiesen werden.

#### Englische Bahnhöfe.

Fast keiner der englischen Bahnhöfe erfreut sich einer solchen großartigen Anlage in den Zugängen, Wartezimmern, Gepäck- und den sonstigen Nebenräumen, wie sie bei uns die größeren Bahnhöfe aufzuweisen haben. Die Warteräume für die Reisenden sind auf das bescheidenste Maß eingeschränkt. Selbst auf sehr großen Stationen ist meist nur ein einziges, mäßig großes und einfach ausgestattetes Wartezimmer (Waitingroom) für Herren und ein solches für Damen vorhanden. Diese Wartezimmer werden auch fast gar nicht benutzt, da die Reisenden sich gleich auf die Perrons bezw. in die Züge begeben. Die der Erfrischung dienenden Räume (refreshment rooms) sind meist nach Art der in England üblichen Stehhallen (bars) ausgebildet und es ist üblich, Getränke und kalte Speisen stehend am Schenkisch einzunehmen. Speisezimmer gehören zu den Ausnahmen.

Besondere Räume für die Gepäck-Annahme und -Abgabe sind gewöhnlich nicht vorhanden. In den meisten großen Hallen sind besondere Zufahrten für die Droschken geschaffen, so daß dieselben in die Halle fahren können. Dort wird das Gepäck von einem Träger in Empfang genommen und erforderlichenfalls auf einer in den Hallenboden eingebauten Waage gewogen. Meist ist dies nicht nöthig, weil das den Reisenden bewilligte Freigewicht ein bedeutend größeres als bei uns ist und es im allgemeinen damit nicht genau genommen wird. Ein Gepäckschein wird nicht ausgefertigt, sondern es wird das mit dem Namen der Bestimmungsstation beklebte Gepäckstück ohne weiteres dem Gepäckwagen überwiesen. Der Reisende muß selbst darauf achten, daß dasselbe richtig besorgt wird. Am Ankunftsorte sucht man sich sein Gepäck selbst heraus und läßt es durch einen der meist zahlreich vorhandenen Gepäckträger in die daneben stehende Droschke schaffen. Die Eisenbahngesellschaft spart durch diese Vereinfachungen nicht unbedeutend an Kräften.

Eine den englischen Bahnhöfen eigenthümliche Einrichtung sind Eisenbahn-Gasthöfe, welche von der Eisenbahngesellschaft verwaltet werden. Meist wird hierbei der Gasthof an der dem Empfangsgebäude zukommenden Stelle erbaut und bildet den Abschluß und die Ansicht der Hallen. Unten befinden sich die wenigen Warteräume, Erfrischungszimmer, Fahrkartenschalter und Durchfahrten, während in den oberen Stockwerken die eigentlichen Gasträume untergebracht sind.

#### Güterverkehr.

Der Güterverkehr in England ist, wie schon eingangs erwähnt, ein sehr lebhafter. Unter Ausschluß der mit Personenzügen beförderten Pakete und Güter wurden im Jahre 1883 266,5 Millionen Tonnen befördert, wobei die Züge rund 207 Millionen Kilometer durchliefen. Die günstigen Verhältnisse ermöglichen die Einlegung von schnellfahrenden, durchgehenden Güterzügen mit voller Ladung zwischen den Hauptplätzen. Es fallen bei denselben die Zeit und Arbeitskräfte beanspruchenden Verschiebbewegungen auf den Zwischenstationen fort, da die Zusammenstellung der vollen Züge schon auf der Anfangsstation erfolgen kann. Die Güter der Zwischenstationen werden von Orts-Güterzügen befördert. Sie werden in ähnlicher Weise, wie bei uns, gesammelt, auf besonderen großen Verschiebbahnhöfen für die weitere Beförderung zusammengestellt und von dort aus mittels durchgehender Züge an ihren Bestimmungsort gebracht. Es tritt hierbei der Verkehr zwischen je zwei Zwischenstationen sehr gegen den gesamten Güterverkehr zwischen zwei Hauptplätzen oder zwischen einem Zwischenplatz und einem Hauptplatz zurück. Das Ordnen der Güter ist namentlich auf den großen Endstationen mit vielen Schwierigkeiten verbunden.

#### Güterstationen und Abfertigung der Güter.

Die Güterstationen sind möglichst tief in die Städte hineingeschoben und es muß daher bei sehr beschränktem Platz — die Anlagen sind oft zweigeschossig — eine möglichst große und schnelle Güterabfertigung erfolgen. Von großem Vortheil ist hierbei, daß die Hauptbeförderung der Güterzüge während der Nacht stattfinden kann.

Die Güter treffen am frühen Morgen von auswärts ein, werden entladen und innerhalb der Morgenstunden von den Eisenbahngesellschaften, welche zugleich alle Versandgeschäfte besorgen, abgerollt. Größere Lagergüter kommen meist mit besonderen Zügen an und werden dann zur Aufbewahrung den großen Lager- und Warenhäusern überwiesen, wie man sie in London und den Seestädten in bedeutender Ausdehnung findet. Gegen Mittag sind die Güterböden vollständig geräumt und es tritt eine mehrstündige Ruhepause ein. Während der späteren Nachmittagstunden werden die abzusendenden Güter von den Gespannen der Eisenbahngesellschaften gesammelt und nach dem Güterbahnhof gebracht. Dort findet alsdann die Abfertigung und Ordnung der Güter in den Abendstunden statt, so daß die fertig zusammengestellten Züge den Güterbahnhof in derselben Nacht verlassen können. An Platz und Arbeitskräften wird durch diese Anordnung nicht unwesentlich gespart. Auch wird, um den Raum auf das beste auszunutzen, von Drehscheiben der ausgedehnteste Gebrauch gemacht. Die Güterwagen haben durchgehends nur zwei Achsen und einen kleinen Radstand. Ihr Leergewicht beträgt 5 tons 5 cent bis 5 tons 9 cent und die Tragfähigkeit der bedeckten Güterwagen 6 tons, die der unbedeckten 8 tons. Das Vollgewicht beläuft sich somit auf 11 tons 9 cent bis 13 tons 5 cent.

Die Anlagen für den Güterverkehr sind schon verschiedentlich veröffentlicht worden, weshalb darauf verwiesen werden kann. Höchst fesselnd ist es, in den späteren Nachmittagstunden zur Zeit der Güterannahme einen solchen Güterbahnhof zu besuchen und die überaus glatte und schnelle Abwicklung der Verladung zu beobachten.

#### Verschieb-Bahnhöfe.

Auf den Haupt-Verschiebbahnhöfen trifft man Drehscheibenanlagen häufig genug an, aber meist nur da, wo der beschränkte Raum dazu zwingt. Meistens sind diese Bahnhöfe nach der bekannten Verschiebgruppenform mit Ausziehgeleis angeordnet. Zum Bewegen der Güterwagen dienen neben Locomotiven auch häufig Pferde, deren Verwendung sich sehr gut bewährt. Im Winter bedient man sich weniger gern der Pferde, da das zum Schmieren der Wagen verwendete Fett in den Achsbüchsen einfriert und es häufig vorkommt, daß zwei bis drei Pferde zur Fortbewegung eines Wagens nöthig werden. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß ein großer Theil der Erz- und Kohlenwagen nicht der Eisenbahngesellschaft, sondern den Hüttenwerken gehört, und daß diese Wagen immer schlecht nachgesehen und unterhalten werden.

Außer den in der Waage liegenden Verschiebbahnhöfen findet man jetzt auch mehrfach nicht nur das Ausziehgeleis, sondern auch die Geleisgruppen im Gefälle angeordnet. Namentlich geschieht dies bei den Bahnhöfen, welche an und für sich schon im Gefälle liegen müssen und bei denen der Durchgangsverkehr der beladenen Wagen nur nach einer Richtung erfolgt. Dies tritt häufig bei Verschiebbahnhöfen für den Kohlen- und Erzverkehr ein. Die beladenen Wagen kommen von den Zechen von einer Hauptrichtung und werden, nachdem dieselben auf dem Bahnhofe nach ihren verschiedenen Bestimmungsorten geordnet sind, nach der andern Seite abgegeben. Die Aufstellungsgeleise der noch nicht geordneten Züge liegen im Gefälle. Fast jeder der kleinen Kohlenwagen, mit rund 3 m Radstand, hölzernem Untergestell und ohne Buffer, hat an der einen Längsseite einen sehr langen eisernen zweiarmigen Hebel, mittels dessen der Wagen auch von der Seite her schnell und leicht gebremst werden kann. Der längere Arm läßt sich, wenn die Bremse angezogen ist, feststellen; die Wagen stehen dann auch in den stärkeren Gefällen sicher. Sollen die Wagen geordnet werden, so wird eine Anzahl derselben abgekuppelt, ein Arbeiter löst deren Bremshebel und springt auf den vordersten Wagen. Der Zugtheil setzt sich alsdann langsam in Bewegung. Sind Weichen auf dem Wege umzulegen, so springt der Arbeiter herab, läßt die Wagen in das richtige Geleis der Verschiebgruppe einlaufen und bringt sie durch den Bremshebel leicht zum Stillstand. Von der ersten Gruppe können die Wagen dann in derselben leichten Weise der zweiten Gruppe überwiesen werden. Man findet die Geleise in Gefällen von 1 : 120 und 1 : 100, ja sogar 1 : 80 angeordnet, je nach der Art der Kohlenwagen, welche häufig genug schlecht laufen und daher große Reibungswiderstände bieten.

Der Gebrauch einer Verschiebmaschine, wie sie beim Betrieb mit steigendem Ausziehgeleis nöthig ist, fällt hier fort und es ergeben sich somit Ersparnisse. Die Verschiebmaschine wird dann nur benutzt, um die leeren Wagen, welche von der andern Seite zurückkommen, nach den Zechen zu ordnen, da jede Zeche ihre eigenen Wagen besitzt und dieselben wieder zurückverlangt.

Der lebhafteste Betrieb auf einem solchen Verschiebbahnhofe findet ebenfalls nachmittags und abends statt. So sah ich in der Nähe von Liverpool (Edgehill-Station) aus sechs Aufstellungsgeleisen 500 Wagen in zwei Stunden durch zwei Geleisgruppen hindurch ordnen. Die Leistungsfähigkeit soll noch erhöht werden können. Die Kosten stellen sich auf rund  $2\frac{1}{2}$  bis 3  $\text{£}$  für die Tonne, worin indes nur die Kosten für die Aufsichtsbeamten, Arbeiter und zwei Verschiebmaschinen inbegriffen sind, nicht aber die Geleisunterhaltung. Das Schmieren und Untersuchen der Wagen wird während der Verschiebzeit von den Arbeitern besorgt.

Abweichend von den in Deutschland üblichen Einrichtungen liegt das gesamte Rollfuhrwesen und alles, was damit verknüpft ist, einzig in den Händen der Eisenbahngesellschaften. Sie sind selbst Spediteure, haben an allen Plätzen von irgend nennenswerther Bedeutung ihre eigenen Vermittlungsgeschäfte mit den nöthigen Hülfseschäften und Sammelstellen errichtet und verfügen über einen ausgedehnten Fuhrpark, welcher allen Anforderungen genügt. Ursprünglich mag diese Einrichtung durch die Eisenbahngesellschaften zu dem Zwecke ins Leben gerufen sein, sich durch Uebernahme des Rollgeschäftes selbst eine neue Einnahmequelle zu eröffnen, andererseits aber den Handel- und Geschäfttreibenden die weitgehendsten Bequemlichkeiten für die Güter-Zufuhr und Abfuhr zu verschaffen und auf diese Weise selbst durch die Unabhängigkeit von Zwischenvermittlern mit andern Eisenbahngesellschaften in erfolgreicherem Wettbewerb treten zu können. Außerdem hat die Einrichtung den nicht unwesentlichen Vortheil, daß die Eisenbahngesellschaft durch die Uebernahme des Rollgeschäftes Verladung und Abfertigung der Güter auf ihren Bahnhöfen besser regeln, den vorhandenen Platz vortheilhafter ausnutzen und für eine sehr schnelle und zuverlässige Beförderung der Güter sorgen kann. Dadurch, daß die des Morgens ankommenden Güter sofort von den Fuhrwerken der Eisenbahngesellschaften abgerollt werden, wird der Güterbahnhof innerhalb weniger Stunden entlastet und am Nachmittag für die abzusendenden Güter frei. Die in der Stadt durch die Eisenbahngesellschaften abgeholt und gesammelten Güter langen während des Nachmittags auf dem Güterbahnhof an, werden in kürzester Zeit verladen, während der Nacht auf der Eisenbahn befördert und kommen in den Vormittagstunden des nächsten Tages am Bestimmungsorte bereits in die Hände der Empfänger. Auf diese Weise ist es möglich, das Sammeln, Versenden und Abrollen aller Güter in England innerhalb 24 Stunden zu bewirken, nach Irland hin und nach weiteren Stationen beträgt die erforderliche Zeit höchstens 48 Stunden.

#### Güter-Frachtsätze.

Die Sätze, welche von den englischen Eisenbahngesellschaften für die Beförderung von Gütern erhoben werden, sind sehr mannigfach und willkürlich, sodafs hierüber seitens der beteiligten Kaufleute und Gewerbetreibenden häufig Klagen und Beschwerden geführt worden sind. Zwar sind für die Eisenbahnen durch Parlaments-Act bestimmte Sätze als Höchstbeträge festgesetzt worden. Dies fand aber zu einer Zeit statt, zu welcher die Eisenbahngesellschaften noch nicht die Rollgeschäfte selbst besorgten. Jetzt erheben die Gesellschaften durchgehends bedeutend höhere Sätze, als die gesetzmäßigen, indem sie sich darauf berufen, daß jene Sätze nur für die



Beförderung der Güter auf der Bahn von einer Station nach der andern eine Entschädigung bieten sollten. Durch Sonder-Acte seien den Gesellschaften nachträglich noch die Geschäfte eines Carriers (Spediteurs) übertragen worden; sie seien demnach berechtigt, für die Besorgung der Güter-Zufuhr und Abfuhr, für die Errichtung von Schuppen und Warenhäusern mit ihrem Zubehör an Geleisen, Lagerplätzen und Maschinen-Einrichtungen usw. besondere Entschädigungen zu fordern. Diese Entschädigungen seien aber jedesmal zu sehr von den besonderen Verhältnissen abhängig und es müßte ihnen überlassen bleiben, dieselben ihren Unkosten entsprechend selbst festzusetzen. Wenn man auch hiernach die Berechtigung der Eisenbahnen zur Erhebung besonderer Sätze anerkennen muß, so richten sich die Hauptklagen gegen die Willkürlichkeit der angewendeten Sätze. Namentlich erhalten einige Gegenden, welche durch ihren Massenverkehr der Bahn sehr viel Güter zuweisen können, für diese Klassen von Gütern vorzugsweise niedrige Sätze, während andere Gegenden mit Gütern, welche der Eisenbahn für die Beförderung ungelegener sind und ihnen nicht soviel Reinerträge versprechen, mit bedeutend höheren Sätzen bedacht werden. Von den Plätzen aus, auf welchen die Gesellschaft Lagerhäuser und Docks besitzt, sind die Sätze um ein Erhebliches billiger gestellt, als von den andern Plätzen aus, weil dadurch die Gesellschaft einen doppelten Nutzen erzielt: einerseits lenkt sie den Verkehr auf ihre Bahn, andererseits hat sie ihre Dockanlage immer gefüllt und bezieht dadurch von den Schiffen mehr Einnahmen an Lager- und Löschgeldern. Es wechseln ferner die erhobenen Sätze auch nach dem Gutdünken der Eisenbahngesellschaft in jedem Augenblick, je nachdem jene durch Begünstigung des einen oder anderen Gewerbezweiges bezüglich des Geldpunktes ihren Vortheil am besten zu finden glaubt. Auch ist es keine Seltenheit, daß

Kohlen- und Erzbergwerke, Eisenhütten, große Gewerbetreibende und Kaufleute in Fällen, wo es sich um Uebernahme von Lieferungen handelt, sich mit der Eisenbahngesellschaft über günstige Ausnahmefrachtsätze vorher einigen und dadurch andere Mitbewerber aus dem Felde schlagen.

Selbst die durch Parlaments-Act im Jahre 1873 zur Untersuchung und Entscheidung von Beschwerden eingesetzte Eisenbahn-Commission hat in diesen Verhältnissen nichts wesentliches zu ändern vermocht. Die Sätze, welche jede Eisenbahn zu erheben berechtigt ist, sind häufig durch 50 bis 70 verschiedene Parlaments-Acte begründet. Bei der Millionen betragenden Zahl der wirklich erhobenen Sätze ist es sehr schwierig festzustellen, ob dieselben immer rechtmäßige sind, namentlich da die gesetzmäßigen Sätze dem Einzelnen gewöhnlich nicht zugänglich gemacht werden. Dazu kommt, daß die Eisenbahngesellschaften eine feste Vereinigung unter sich gebildet haben und vermöge ihrer Geldmacht und des Einflusses ihrer Theilnehmer etwaige Abänderungsanträge, welche von dem Parlament zu genehmigen sein würden, leicht zu Fall bringen, wie sie dies bei mehreren anderen Gelegenheiten bewiesen haben. Auch fürchten sich die Benachtheiligten, ihre Klagen der Eisenbahn-Commission zu unterbreiten, weil sie dann sicher etwaige Vergünstigungen und Ausnahmesätze nicht bloß auf der betreffenden Bahn, sondern bei dem festen Zusammenhalten aller Gesellschaften auch auf allen anderen verlieren würden.

So nutzen die Eisenbahngesellschaften ihre Alleinherrschaft in jeder Weise zu ihrem Vortheile aus. Den einzigen Wettbewerb, welcher ihnen noch geschaffen werden konnte, haben sie dadurch beseitigt, daß sie die bestehenden Canäle aufkauften und in eigenen Betrieb nahmen, während sie die Neuanlage von Canälen bei ihrem Einfluß bisher immer noch mit Erfolg bekämpfen konnten.

## Zusammenstellung der bemerkenswertheren preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1885 in der Ausführung begriffen gewesen sind.

### I. Kirchen.

Im Laufe des Jahres 1885 befanden sich nach den Jahres-Rapporten 39 Kirchenbauten (gegen 41 im Vorjahre) in der Ausführung, darunter 29, welche fortgesetzt, und 10, welche neu begonnen wurden.

#### Fortgesetzte Kirchenbauten.

Von diesen wurden vierzehn beendet. Unvollendet blieben: die Kirche zum Heil. Kreuz in Berlin (V)\*), in Paaren im Glien (VI), in Golm (VI), Cuschern (VII), Bublitz (IX), Junczewo (XII), Winzig (XIII), Lubom (XV), Gr. Chelm (XV), Glinde (XVI), Barneberg (XVI), Straach (XVII), Nietleben (XVII), Arnstein (XXX) und die in der Wiederherstellung begriffene Willibrordi-Kirche in Wesel (XXXII). Voraussichtlich sollte die Vollendung dieser Bauten mit Ausnahme der letztgenannten im Laufe des Jahres 1886 erfolgen.

#### Neu angefangene Kirchenbauten.

##### a) Neubauten.

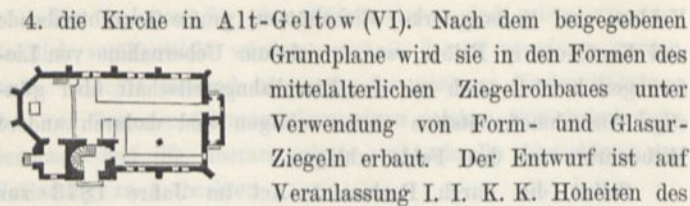
Mit dem Neubau wurde bei den folgenden acht Kirchen begonnen (gegen 17 im Vorjahre), von denen die zuerst genannte auch vollendet wurde:

\*) Die neben den Ortsnamen eingeklammerten römischen Zahlen haben die gleiche Bedeutung wie bei den „Zusammenstellungen“ in den vorhergehenden Jahrgängen.

1. die evangelische Kirche in Hornhausen (XVI). Dieselbe ist massiv in Ziegelrohbau in gothischen Formen erbaut. Der alte Thurm ist stehen geblieben. Das Schiff, zur Aufnahme von 740 Sitzplätzen bestimmt, ist mit einer Holzdecke überdeckt. Anschlagssumme 30 000  $\mathcal{M}$ . (84,37  $\mathcal{M}$  f. d. qm, 12,40  $\mathcal{M}$  f. d. cbm und 40,54  $\mathcal{M}$  für einen Sitzplatz);

2. die evangelische Kirche in Ruckon (II). Die Kirche ist massiv in Ziegelrohbau mit Rundbogen unter sparsamer Verwendung von Formsteinen erbaut und mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. An das mit einer hölzernen, in den Dachraum hineingebauten Balkendecke versehene Langschiff schließt sich die überwölbte, rechteckige Altarnische an, sowie eine kleine Sacristei und ein rechteckiger, mit spitzwinkligem Satteldach gekrönter Thurm. Das Schiff erhält vier Achsweiten, von denen die drei westlichen Emporen aufnehmen, und bietet Raum für 500 Sitzplätze. Anschlagssumme 34 000  $\mathcal{M}$ . (129,0  $\mathcal{M}$  f. d. qm, 18,04  $\mathcal{M}$  f. d. cbm und 68  $\mathcal{M}$  für einen Sitzplatz);

3. die Kirche in Neukirch-Höhe (III). Sie wird in romanischen Formen massiv in Ziegelrohbau unter Schieferdach errichtet. Das mit einer Holzdecke versehene Schiff ist zur Aufnahme von 369 Sitzplätzen und 490 Stehplätzen bestimmt. Anschlagss. 77 000  $\mathcal{M}$ . (145,10  $\mathcal{M}$  f. d. qm, 15,22  $\mathcal{M}$  f. d. cbm und 89,64  $\mathcal{M}$  f. einen Kirchg.);



4. die Kirche in Alt-Geltow (VI). Nach dem beigegebenen Grundplane wird sie in den Formen des mittelalterlichen Ziegelrohbaues unter Verwendung von Form- und Glasur-Ziegeln erbaut. Der Entwurf ist auf Veranlassung I. I. K. K. Hoheiten des Kronprinzen und der Frau Kronprinzessin nach einem von den höchsten Herrschaften beigebrachten Plane von der Kirche in Terlan in Tirol aufgestellt worden. Anschlagss. 71 150  $\mathcal{M}$ . (200,78  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 24,32  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 182  $\mathcal{M}$ . für einen Sitzplatz);

5. die Kirche in Missen (VII). Diese wird auf dem erhöht im Dorfe liegenden alten Kirchhofe an Stelle des hinfalligen Fachwerkbauwerks errichtet, und zwar als Ziegelrohbau unter Ziegeldach in gothisirenden Formen. Anschlagss. 25 065  $\mathcal{M}$ . (123,0  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 16,47  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 106,0  $\mathcal{M}$ . für einen Sitzplatz);

6. die Kirche in Schwessin (IX). Sie wird unter Verwendung von Formsteinen im Rundbogenstile erbaut. Das Dach ist mit Biberschwänzen, der Thurmhelm mit deutschem Schuppenschiefer eingedeckt. Anschlagss. 40 000  $\mathcal{M}$ . (110  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 12,30  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 50,89  $\mathcal{M}$ . für einen Sitzplatz);

7. die kath. Kirche in Birkungen (XVIII). Sie schließt sich an den alten Thurm an, welcher sich noch in genügendem baulichen Zustande befindet, obgleich er bereits vor 500 bis 600 Jahren erbaut ist. Das Mauerwerk der neuen Kirche besteht durchweg aus Muschelkalk-Bruchstein mit gleicher Werksteinverblendung, nur die Säulen, Consolen und Schlußsteine sind aus Sandstein hergestellt. Anschlagss. 95 000  $\mathcal{M}$ . (157,9  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 15,2  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 79,28  $\mathcal{M}$ . für einen Kirchgänger).

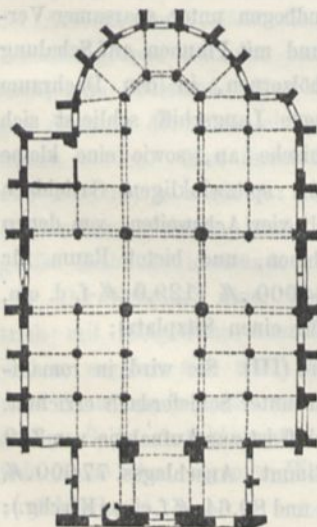
8. In Küstelberg (XXVIII) wird eine massive Capelle in einfachen gothischen Formen für 100 Kirchgänger erbaut. Das mit Schiefer auf Schalung eingedeckte Satteldach erhält ein kleines Glockenthürmchen. Anschlagss. 14 000  $\mathcal{M}$ . (133,0  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 26,50  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 140  $\mathcal{M}$ . für einen Kirchgänger).

#### b) Um- und Erweiterungsbauten.

Von hierher gehörigen Bauten wurde im Jahre 1885 nur der Anbau eines Thurmes an die Kirche in Neuwarp (VIII) begonnen. Der untere Theil des alten Thurmes ist in einer Höhe von 5,0 m bestehen geblieben. Anschlagss. 15 800  $\mathcal{M}$ . (209,27  $\mathcal{M}$ . f. d. qm und 11,8  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm).

#### c) Wiederherstellungsbauten.

In Sensburg (II) wurde die evang. Kirche einer gründlichen Wiederherstellung unterworfen. Die auf 17 500  $\mathcal{M}$ . veranschlagten Arbeiten wurden sämtlich ausgeführt.



Nachzutragen ist hier noch der schon früher erwähnte Wiederherstellungsbau der Wilibrordi-Kirche in Wesel (XXXII). Die nach dem bestehenden Grundriss im spätgothischen Stile erbaute Kirche wird einem vollständigen inneren und äußeren Ausbau unterzogen. Derselbe umfaßt die Ausführung des bisher fehlenden Chorumganges, eines Dachreiters, der fehlenden Gewölbe des Mittel- und Kreuzschiffes und des hohen Chores, sowie der zur Aufnahme des Gewölbeschubes erforderlichen

Strebe Pfeiler. Außerdem werden die Maßwerke der Fenster, die Schieferdächer der Seitenschiffe, der Plattenbelag im Innern, Orgel, Kanzel, Altäre und Bänke erneuert. Für die Pfeiler, Säulen und alle Architekturtheile wird Sandstein verwendet, während die Mauern in Ziegelsteinen mit Tuffstein-Verblendung ausgeführt werden. Die Fertigstellung des Baues dürfte zu Ende des Jahres 1889 zu erwarten sein. Anschlagss. 540 000  $\mathcal{M}$ . (253,8  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 14,4  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 600  $\mathcal{M}$ . für einen Sitzplatz); dieselbe wird jedoch zur Herstellung sämtlicher vorgesehener Arbeiten noch nicht ausreichend sein.

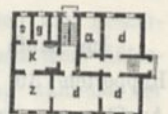
## II. Pfarrhäuser.

An Pfarreibauten befanden sich im Jahre 1885 (gegen 36 im Vorjahre) 42 in der Ausführung. Von denselben wurden 15 in früheren Jahren begonnene zu Ende geführt, während die Dompfarre in Nordhausen (XVIII) noch unvollendet blieb. Unter den 26 neu begonnenen Bauausführungen befanden sich vier ganze Gehöfte, zwei einzelne Stallgebäude und eine Scheune, 19 dagegen erstreckten sich ausschließlich auf Wohngebäude. Von diesen wurden 12 Bauten im Jahre 1885 auch beendet, die Vollendung der übrigen verblieb für das folgende Jahr. Die 23 Wohnhäuser auf den Pfarreien wurden sämtlich massiv und mit Ausnahme von zwei Gebäuden, welche äußeren Verputz erhielten, in Ziegelrohbau ausgeführt. Von den Dächern wurden 15 mit Biberschwänzen zum Kronendach eingedeckt, vier erhielten ein Schieferdach, zwei ein Holzcement- und zwei ein Pfannendach.

Die Baukosten für ein Pfarrhaus betragen nach den Anschlägen zwischen 13 300  $\mathcal{M}$ . (Osche IV) und 25 000  $\mathcal{M}$ . (Eisleben XVII), f. d. qm bebauter Grundfläche zwischen 57,61  $\mathcal{M}$ . (Osche IV) und 158,20  $\mathcal{M}$ . (Eisleben XVII) und f. d. cbm Gebäudeinhalt zwischen 9,72  $\mathcal{M}$ . (Kosten XI) und 24,71  $\mathcal{M}$ . (Gr. Woltersdorf VI). Die Durchschnittskosten stellen sich für ein Pfarrhaus auf 20 090  $\mathcal{M}$ . f. d. qm bebauter Grundfläche auf 96,65  $\mathcal{M}$ . und f. d. cbm Gebäudeinhalt auf 14,50  $\mathcal{M}$ .

Hinzugefügt werden drei Grundriffsformen:

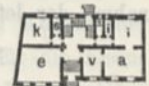
1. des Pfarrhauses zu Grünefeld (VI), welches im ganz unterkellerten Erdgeschoße das Studirzimmer *a*, drei Wohnzimmer *d*, das Schlafzimmer *z*, die Mädchenkammer *g*, die Küche *k* und die Speisekammer *s* enthält. Das Dachgeschoß ist zu drei Giebelstuben, vier Kammern und einer Räucherammer ausgebaut,



2. des Pfarrhauses zu Bernsee (VII). Dasselbe umfaßt das Studirzimmer *a*, das Confirmandenzimmer *e*, zwei Wohnzimmer *d*, das Schlafzimmer *z*, die Kinderstube *o*, die Mägdekammer *g*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*. Nicht unterkellert sind die Räume *z*, *o*, *g* und *s*,



3. des Pfarrhauses der St. Petri-Pauli-Gemeinde in Eisleben (XVII), welches ganz unterkellert ist und im Erdgeschoße ein Vorzimmer *v*, ein Studirzimmer *a*, zwei Kammern *i*, das Eßzimmer *e*, die Küche *k* und die Speisekammer *s* aufnimmt, während im I. Stock die Wohn-, Schlaf- und zwei Fremdenzimmer liegen.



## III. Elementarschulen.

Von den 35 Elementarschulbauten, welche sich im Jahre 1885 in der Ausführung befanden (gegen 40 im Vorjahre), wurden 11 früher begonnene in diesem Jahre beendet. Die

übrigen Bauten, 24 an der Zahl, wurden im Jahre 1885 neu begonnen, und sind davon 13 im selben Jahre zu Ende geführt und zum Theil auch abgerechnet, während die übrigen 11 sämtlich in 1886 zur Vollendung gelangen sollten.

Unter den 24 neu begonnenen Bauten wurden 22 massiv in Ziegelrohbau und zwei in Ziegelfachwerk ausgeführt; 22 erhielten ein Ziegelkronendach, einer wurde mit Pfannen und einer mit Pappe eingedeckt. Die Kosten dieser Bauten schwanken zwischen 10500 *M.* (Gohra III) und 26200 *M.* (Mocker IV), f. d. qm bebauter Grundfläche zwischen 54,01 *M.* (Alt-Beelitz XII) und 158,52 *M.* (Schmargendorf VI), f. d. cbm Gebäudeinhalt zwischen 8,30 *M.* (Mocker IV) und 20,11 *M.* (Drzonck XI) und für ein Schulkind zwischen 32,75 *M.* (Mocker IV) und 200,00 *M.* (Schmargendorf VI). Die Durchschnittskosten belaufen sich auf 15568 *M.* für ein Schulhaus, f. d. qm bebauter Grundfläche auf 79,28 *M.*, f. d. cbm Gebäudeinhalt auf 14,33 *M.* und auf 136,46 *M.* für ein Schulkind. Die Zahl der Schulkinder betrug zwischen 60 (Seehausen IV) und 800 (Mocker IV).

Anschließen mögen sich zwei Grundrissangaben:

1. des Schulhauses in Schmargendorf (VI), welches ganz unterkellert ist und im Erdgeschoss die Wohnung für einen Lehrer enthält, während im I. Stockwerk [zwei Klassen für je 60 Kinder sich befinden, und



2. des Schulhauses in Alt Beelitz (XII). Dasselbe enthält die Wohnung für einen verheiratheten Lehrer und zwei Klassen für je 100 Kinder; wegen des hochliegenden Grundwassers ist es nicht unterkellert.



**IV. Gymnasien und Realschulen.**

Von den acht hierher gehörigen Bauten des Jahres 1885 (gegen 12 im Vorjahre) wurden drei zu Ende geführt und zwei neu begonnen. Unvollendet blieben drei:

1. das Gymnasium in Cassel (XXIX), welches bis auf einige Tischler-, Glaser- und Anstreicher-Arbeiten sowie die Einebnung der Plätze fertig gestellt ist,

2. das staatliche Gymnasium in Frankfurt a/M. (XXX), welches bis zur Höhe des Hauptgesimses im Mauerwerk aufgeführt ist. Es wurde nachträglich bestimmt, dafs bei demselben die Zwischendecken als feuersichere Betondecken zwischen eisernen Trägern und der Dachverband aus Eisen herzustellen sind,

3. das Gymnasium in Aachen (XXXV), für welches noch die Herstellung eines geringen Theiles des inneren Ausbaues erübrigte.

Neu begonnen wurde nur der Neubau des König Wilhelm-Gymnasiums in Stettin (VIII). Dasselbe wird auf dem der Schule gehörigen Grundstücke mit der Hauptfront nach der Kaiser Wilhelm-Strafse in den Formen deutscher Renaissance erbaut und soll zum Unterricht für 600 Schüler dienen. Der Sockel ist von Granit, die Mauerflächen werden in Ziegelsteinen, die Gesimse sowie alle übrigen Architekturtheile in Sandstein ausgeführt. Das Kellergeschofs nimmt die Räume für Brennmaterial und Geräte sowie Küche und Kammer für den Schuldiener auf. Im Erd-



geschosses, dessen Grundriss beigelegt ist, bedeuten 1 bis 7 Klassen, 8 das Conferenzzimmer, 9 die

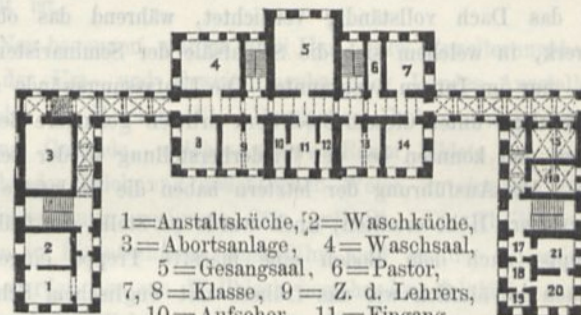
Vorhalle und 10 Zimmer des Schuldieners. Das I. Stockwerk enthält die Aula über 4, 5, 8 und 9, sowie fünf Klassen und ein Zimmer für den Director. Zur Heizung der Räume sollen Kachelöfen dienen. Die steilen Dächer werden mit deutschem Schiefer eingedeckt. Anschlagss. 207500 *M.* (240,25 *M.* f. d. qm, 18,16 *M.* f. d. cbm und 345,83 *M.* für einen Schüler.) Die Turnhalle, i. l. 11 m breit und 22 m lang, ist für 80 Turner eingerichtet. Dieselbe wird massiv in Ziegelrohbau unter Schieferdach erbaut. Anschlagss. 27500 *M.* (82,22 *M.* f. d. qm, 14,24 *M.* f. d. cbm und 343,75 *M.* für einen Turner).

Ferner wird die Aula des König Wilhelm-Gymnasiums in Königsberg (I) mit einer gefälten Decke, Wandtäfelung und neuer Thüreinfassung, mit Wandpfeilern von echtem Marmor und mit neuem Kronleuchter geschmückt, auch werden die Wände zur Aufnahme von Gemälden hergerichtet. Die Arbeiten sind auf 13500 *M.* veranschlagt.

**V. Erziehungsanstalten.**

Von hierher gehörigen Ausführungen im Jahre 1885 sind nur zwei Umbauten zu erwähnen:

1. das Schlofs in Wabern (XXIX), welches zu einer Erziehungs- und Besserungsanstalt für 180 Zöglinge nach der beistehenden Grundrisszeichnung des Erdgeschosses nebst Erläuterung hergerichtet wird.



1=Anstaltsküche, 2=Waschküche, 3=Abortsanlage, 4=Waschsaal, 5=Gesangsaal, 6=Pastor, 7, 8=Klasse, 9=Z. d. Lehrers, 10=Aufseher, 11=Eingang, 12=Inspector, 13=Kasse, 14=Director und Conferenzzimmer, 15=Keller, 16=Bad u. 17 bis 21 z. Wohn. d. Directors gehörig.

Die Gesamtkosten sind zu 211000 *M.* veranschlagt;

2. die Erziehungs- u. Besserungsanstalt zu Steinfeld (XXXV), welche an Stelle einer hölzernen, nach den im Bodengeschofs gelegenen Schlafsälen der Zöglinge führenden Treppe, die baufällig geworden, eine feuersichere Treppe aus Niedermendiger Basaltlava bzw. Lindlarer Sandstein erhält. Die Kosten sind auf 10500 *M.* veranschlagt.

**VI. Seminarbauten.**

Im Jahre 1885 befanden sich 10 Seminarbauten (gegen 13 im Vorjahre) in der Ausführung; von diesen sind acht früher begonnen und fünf derselben im Laufe des Jahres beendet worden.

Unvollendet blieben:

1. die Augusta-Schule nebst Lehrerinnen-Seminar in Berlin (V), für welche noch die Ausführung der Malerarbeiten und eines Theiles des inneren Ausbaues sowie die Beschaffung des Zubehörs erübrigte,

2. der Erweiterungsbau des Seminares in Alfeld (XXI), bei dem noch einzelne Abänderungen in den Nebengebäuden auszuführen blieben,

3. das Lehrerinnen-Seminar in Saarburg (XXXIV), welches im Laufe des Jahres unter Dach gebracht wurde.

Begonnen wurde ein Neubau und ein Wiederherstellungsbau:

Der Neubau des Lehrerinnen-Seminars in Paderborn (XXVII) erfolgt im Osten der Stadt unmittelbar vor dem Giersthor an dem die Stadt umgebenden Spazierwege. Der Grundriss des Hauptgebäudes ist so angeordnet, daß sich an einen langgestreckten Mittelbau zwei vorspringende Flügelbauten anschließen, welche mit ersterem durch im Grundriss schräggestellte Zwischenbauten verbunden sind. Das Gebäude ist vollständig unterkellert und enthält Erdgeschoss und zwei Stockwerke. Im Erdgeschoss des Mittelbaues liegen die Schulräume, im I. Stockwerk die Arbeits- und Musikzimmer und im II. Stockwerk die Schlafsäle und Waschräume sowie die Aula und der Zeichensaal. Von den Flügelbauten enthält der südliche die Director- und Lehrerwohnungen sowie einige Krankenzimmer, während der nördliche Wirthschaftszwecken dient, mit Ausnahme des II. Stockwerkes, in welches der große Musiksaal und die Wohnung der ersten Lehrerin gelegt sind. Das Gebäude wird in Ziegelrohbau mit Verblendziegeln errichtet, jedoch unter Verwendung von Sandsteinen zur Bekleidung der Plinthe, sowie zu den Fenstersohlbänken und den Gesimsen. Die Erwärmung der Räume sollen eiserne Oefen bewirken. In dem Gebäude werden 60 Seminaristinnen Unterricht und Wohnung erhalten. Anschlagss. 304 000  $\mathcal{M}$ . (213,66  $\mathcal{M}$ . f. d. qm, 12,10  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm und 5066,67  $\mathcal{M}$ . für eine Seminaristin).

Bei dem Seminare in Pr. Friedland (IV) hatte ein Brand das Dach vollständig vernichtet, während das oberste Stockwerk, in welchem sich die Schlafsäle der Seminaristen befanden, nur im Innern ausbrannte. Die Umfassungswände sowie die Balkenlage unter diesem Stockwerk erlitten geringere Beschädigungen und konnten bei der Wiederherstellung wieder benutzt werden. Bei Ausführung der letztern haben die Schlafsäle eine etwas größere Höhe erhalten, auch wurde an Stelle der früheren Holzterrasse nach dem Boden eine massive Treppe eingebaut. Das Dach ist ähnlich wie das frühere mit englischem Schiefer auf Lattung eingedeckt. Die Arbeiten sind auf 29 900  $\mathcal{M}$ . veranschlagt.

### VII. Turnhallen.

Von Turnhallen wurden zwei im Jahre vorher angefangene Bauten während des Jahres 1885 zu Ende geführt, neue dagegen nicht zur Ausführung gebracht.

### VIII. Universitätsbauten.

Gebäude dieser Gattung befanden sich 15 (gegen neun des Vorjahres) im Jahre 1885 in der Ausführung; hiervon sind drei schon früher angefangene zu Ende geführt, neun neu begonnen; unvollendet blieben:

1. das physikalische Institut in Königsberg i. Pr. (I), welches soweit gefördert ist, daß der innere Ausbau mit Ausnahme der Gas- und Wasserleitung fertig gestellt wurde,

2. der Ausbau des pathologischen Institutes der Universität in Bonn (XXXIII), dessen innerer Ausbau zum größten Theile vollendet ist, und

3. die Regelung der Umgebung der klinischen Anstalten der vorgenannten Universität.

Neu begonnen wurden:

#### a) Neubauten.

1. das chemische Laboratorium der Universität in Königsberg (I), ein Ziegelrohbau, welcher über dem höher geführten Westflügel Schiefdach, sonst ein Holzcementdach erhält. Die

Raumanordnung ergibt beistehende Zeichnung, in der 1 = La-

laboratorium, 2 = Hör-  
saal mit anstosendem  
Vorbereitungszimmer,

3 = Sammlungsraum,

4 = Zimmer für Mafs-

Analyse, 5 = Sprech-

zimmer, 6 = Labora-

torium des Directors, 7 = Hörsaal, 8 = Bibliothek, 9, 10, 11 =

Wohnung des Assistenten, 12 = Physikzimmer, 13 = Dunkel-

kammer, 14 = Gas-Analyse, 15 = Waage, 16 = Organische

Analyse, 17 = Laboratorium, 18 = Operationsaal und 19 =

Spülzimmer bedeuten. Im I. Stockwerk liegt über 4 bis 13 die

Wohnung des Directors. Im Kellergeschoß befindet sich unter

1 ein Saal für grobe Arbeiten, während im übrigen je eine

Wohnung für den Heizer und den Institutsdiener, die Ueberkleider-

ablagen, Kohlen und Wirthschaftsräume untergebracht sind. Die

Heizung erfolgt zum Theil durch eine Dampfheizung, sonst

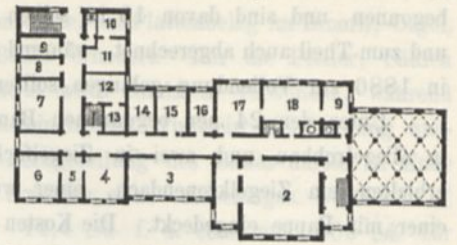
durch Kachelöfen. Anschlagss. 249 000  $\mathcal{M}$ . (f. d. qm 179,48  $\mathcal{M}$ .

und 15,81  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm);

2. das Beamtenwohnhaus für die klinischen Universitätsinstitute in Halle a. S. (XVII), ebenfalls ein Ziegelrohbau, welcher mit thüringischem Schiefer nach deutscher Art eingedeckt ist. Es enthält Kellergeschoß, Erdgeschoss und I. Stockwerk. In der nebenstehenden Zeichnung des Erdgeschosses ist f = Flur, d = Stube, i = Kammer und k = Küche. Anschlagssumme

27 010  $\mathcal{M}$ . (146,4  $\mathcal{M}$ . f. d. qm und 14,64  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm),

3. das physiologische Institut der Universität in Marburg (XXIX), welches mit Sandstein-Verblendung in frühgothischen Formen erbaut wird. Das Dach ist mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Für die Erwärmung ist Dampfheizung verbunden mit Luftheizung vorgesehen. Die Raumanordnung ergibt die nachstehende Zeichnung nebst Beschreibung.



#### Erdgeschoss:

1 = Physikalisches Laboratorium, 2 = optisches, 3 = Destillir-, 4 = Schwefel-Wasserstoff-Zimmer, 5 = Laboratorium des Directors und des Assistenten, 6 = Flur, 7 = chemisches Laboratorium, 8 = Waage, 9 = Glühräum, 10 bis 14 = Wohnung des Directors.

#### I. Stock:

1 = Hörsaal, 2 = Operationszimmer, 3 = chemische Sammlung, 5 = Demonstrirsaal, 6 = Gang, ein Theil 7 und 8 = Instrumente, der übrige Theil 7 = Bibliothek- und Mikroskopir-, 9 = Director- und Prüfungs-Zimmer, 10 bis 14 = Wohnung des Directors.

Anschlagssumme aussch. der auf 15 000  $\mathcal{M}$ . veranschlagten künstlichen Gründung, 205 000  $\mathcal{M}$ . (300,61  $\mathcal{M}$ . f. d. qm und 21,23  $\mathcal{M}$ . f. d. cbm).

#### b) Um- bzw. Erweiterungsbauten.

1. der Erweiterungsbau der Königl. Anatomie in Berlin (V), als Anbau an den östlichen Flügel der Universitäts-Anatomie ausgeführt. Das Kellergeschoß enthält eine Dienerwohnung, außerdem zwei Räume für Versuchsthiere und Raum für Aufstellung einer Gasmachine und eines Lüfters. Das Erdgeschoss nimmt einen Hörsaal mit zwei kleinen Nebenräumen, ein Zimmer für den Custos und zwei Zimmer für den ersten Prosector auf, während im I. Stockwerk nur ein großer Mikroskopirsaal

nebst Präparierzimmer liegt. Im Dachgeschoße soll ein photographisches Atelier mit Dunkelkammer eingerichtet werden. Die Erwärmung sämtlicher Räume wird mittels Dampfheizung erfolgen. Für die äußere Ausbildung in Backsteinrohbau mit Formsteingesimsen sind die Bauformen des alten Gebäudes maßgebend gewesen. Anschlagss. 116000  $\mathcal{M}$  (339,86  $\mathcal{M}$  f. d. qm und 22,06  $\mathcal{M}$  f. d. cbm). Außerdem sind 10600  $\mathcal{M}$  für einen Wagenschuppen nebst Sargraum im Anschlage vorgesehen;

2. der Umbau des großen Universitätsgebäudes in Greifswald (X). Derselbe umfaßt eine Verlegung von Wänden behufs besserer Ausnutzung des Gebäudes, sowie eine gründliche Erneuerung des inneren Ausbaues und der theilweis in sehr schlechtem Zustande befindlichen Balkenlage. Von den vorhandenen vier Treppen sollen zwei beibehalten, zwei dagegen in Stein neu aufgeführt werden. Die freitragende Decke über der Aula wird ganz herausgenommen und durch eine neue, auf Trägern und Säulen ruhende ersetzt. Ebenso werden auch die Galerie und die dieselbe tragenden Säulen erneuert. Die Kosten sind auf 113000  $\mathcal{M}$  veranschlagt;

3. der Umbau der alten Residenz in Halle a. S. (XVII) zu einem mineralogischen Institut für die Universität behufs Nutzbarmachung der Räumlichkeiten, welche früher zur Anatomie gehörten, für Zwecke des genannten Institutes. Im wesentlichen handelt es sich um die Anlage geeigneter Zugänge, Herstellung von Sammlungssälen, Arbeitsräumen und einem Auditorium. Veranschlagt sind 36000  $\mathcal{M}$  für den Bau, 45000  $\mathcal{M}$  für Zubehör und 16000  $\mathcal{M}$  für Apparate;

4. von dem Umbau der alten Klinik zu einem zoologischen Institut für die Universität in Halle a. S. (XVII) gilt im wesentlichen das unter voriger Nummer Gesagte. Von der Anschlagss., welche 81500  $\mathcal{M}$  beträgt, entfallen 51000  $\mathcal{M}$  auf den Bau und 30500  $\mathcal{M}$  auf Zubehör;

5. das Dienstgebäude für den Director der chirurgischen Klinik der Universität in Kiel (XIX), erhält eine Erweiterung durch einen 20,49 m langen und 7,86 m breiten Anbau. Derselbe besteht aus Kellergeschoß, Erdgeschoß und zwei Stockwerken. Im Kellergeschoße liegen ein Gartenzimmer, ein Anrichtezimmer und Wirtschaftsräume, im Erdgeschoße ein Saal für Sammlungen und Bibliothekräume, das I. Stockwerk enthält einen Gesellschaftssaal und zwei Zimmer, das II. Stockwerk fernere fünf Zimmer. Im Aeußern sind zu den hervortretenden Theilen, als Lisenen, Gesimsen usw., Verblend- und Formsteine verwendet, die Flächen dagegen in Cementmörtel geputzt. Das Dach ist mit deutschem Schiefer nach englischer Art eingedeckt. Anschlagss. 50500  $\mathcal{M}$  (315,60  $\mathcal{M}$  f. d. qm und 21,47  $\mathcal{M}$  für das cbm), außerdem f. d. Umbau des alten Gebäudetheils 3500  $\mathcal{M}$ ;

6. an die nördliche Längswand der Thier-Klinik der Universität in Königsberg i. Pr. (I) sind zwei, einen Hof umschließende Flügel angebaut, deren Kosten auf 14000  $\mathcal{M}$  veranschlagt sind. Die Raumvertheilung ergibt die beistehende



Zeichnung, in welcher 1 = Wärterwohnung, 2 = Gerätheraum, 3 = Pferdestall, 4 = Demonstrirsaal, 5 = Isolirstall, 6 = Küche, 7 = Influenzstall, 8 = Schafstall, 9 = Kuhstall, 10 = Schweinestall, 11 = Hundestall, 12 = Rotzstall und 13 = Sectionssaal bedeuten.

#### IX. Gebäude für wissenschaftliche und künstlerische Institute bzw. Sammlungen.

Von hierher gehörigen Bauten befanden sich 12 im Jahre 1885 (gegen 14 im Vorjahre) in der Ausführung. Von denselben wurden sechs früher angefangene zu Ende geführt, vier blieben unvollendet und zwei wurden neu begonnen. Unvollendet blieben:

1. der Bau des Leichenschauhauses in Berlin (V), für welchen nur noch geringfügige Arbeiten des inneren Ausbaues erübrigten;

2. das Museum für Völkerkunde in Berlin (V), welches in den Hauptsachen vollendet wurde. Mitten im Hof ist ein Tiefbrunnen angelegt worden, welcher im Falle eines Feuerausbruches zur Speisung der Dampfspritze dienen soll; zur Erhöhung der Sicherheit gegen etwaigen Feuerschaden ist das Gebäude mit der nächsten Feuerwehr-Anstalt durch Telegraphenleitung verbunden worden;

3. das naturhistorische Museum in Berlin (V), bei welchem der Kopfbau und das Langhaus unter Dach gebracht, die übrigen Theile bis zum Hauptgesims hochgeführt wurden;

4. das Wohnhaus für den Director des astrophysicalischen Observatoriums in Potsdam (VI), welches bis auf geringe Theile des inneren Ausbaues und einige Nebenanlagen fertig gestellt ist.

Neu begonnen wurden zwei Um- bzw. Erweiterungsbauten:

1. der Um- und Erweiterungsbau des Landes-Ausstellungsgebäudes in Berlin (V). Durch den Umbau wurde das vorhandene Gebäude, welches einen Raum bildete, in der aus umstehender Zeichnung ersichtlichen Weise in einzelne für die Kunstaussstellung geeignete Säle getheilt. Die Theilungswände wurden in Eisenfachwerk ausgeführt und in den 11 mittleren Sälen wurden die aus Wellblech bestehenden Zeltdächer entfernt und durch Oberlichte, welche in der Zeichnung durch Schraffirung angedeutet sind, ersetzt. Das ganze Gebäude hat als Fußboden einen Estrich aus Cementbeton erhalten und ist durchweg mit Wasserzu- und Wasserableitung versehen worden. — Ferner wurde das Ausstellungsgebäude durch einen Anbau erweitert, welcher sich in der Zeichnung rechts von *a b* darstellt. Die mittlere große Halle hat ein eisernes, nach den vier Seiten abgewalmtes und mit 6 mm starkem Glase verglastes Dach, die Seitenhallen dagegen haben ein Holzcementdach mit sägeförmig gestellten Oberlichtern erhalten. Die Anschlagskosten belaufen sich für den Umbau auf 126000  $\mathcal{M}$  und für den Anbau auf 119500  $\mathcal{M}$  (58,26  $\mathcal{M}$  für das qm und 7,05  $\mathcal{M}$  für das cbm);

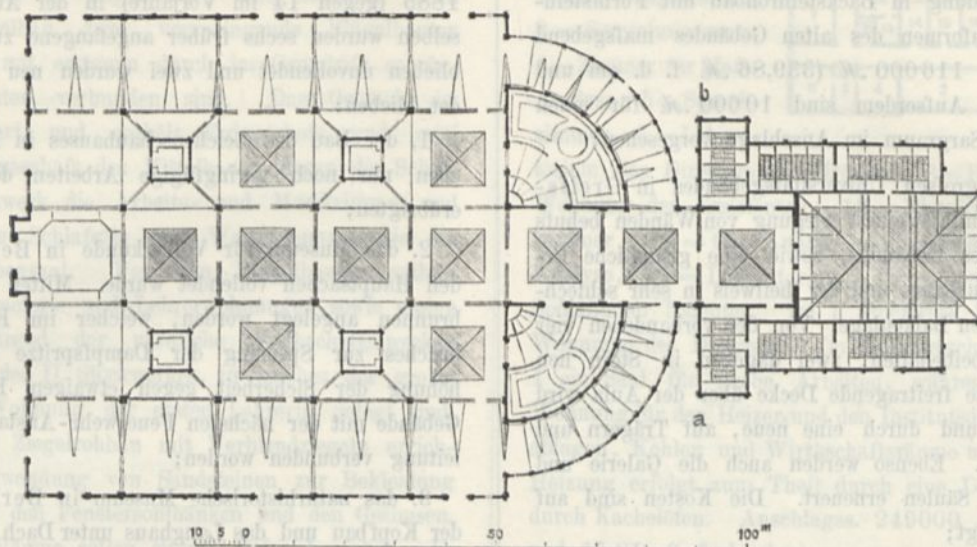
2. der Um- und Wiederherstellungsbau des Dienstgebäudes der Königl. General-Commission in Cassel (XXIX). Dieser besteht in der Anlage eines feuersicheren Treppenhauses mit Oberlicht, in der Anlage von Aborten an Stelle der einen hölzernen Treppe unter Beseitigung der bisherigen Abortsanbauten, in theilweiser Verbreiterung der Gänge, sowie in der Herstellung eines Hauseinganges und Zuganges nach der neuen Treppe. Die Arbeiten sind zu 36000  $\mathcal{M}$  veranschlagt.

#### X. Technische Lehranstalten, Akademien und Fachschulen.

Von den Bauten dieser Art, drei an der Zahl (gegen vier im Vorjahre), wurden zwei bereits früher begonnene zu Ende geführt. Neu begonnen wurde nur:

der Bau eines Lehr- und Wohngebüdes für die königliche Obst- und Weinbau-Lehranstalt in Geisenheim (XXX). Das Gebäude ist vollständig unterkellert und erhält Erdgeschofs

und I. Stockwerk, sowie ein ausgebautes Dachgeschofs; es wird in einfachem Ziegelrohbau ausgeführt. Anschlagssumme 29000 M. (137,28 M. für 1 qm und 11,49 M. für 1 cbm).



Grundriss von dem Um- und Erweiterungsbau des Landes-Ausstellungsgebüdes in Berlin.

(Fortsetzung folgt.)

Berichtigung.

Auf Seite 85 dieses Jahrgangs findet sich als Schluss der Einleitung zu dem Aufsatz: „Danckwerts, die Entwicklung der Abwässerungs-Verhältnisse des holländischen Rheinlands“ folgender Satz: Dafs die Bedeutung dieses [von Conrad verfaßten] Gutachtens auch in Holland gewürdigt wird, erhellt schon daraus, dafs dem inzwischen verstorbenen Conrad in der Kirche zu Haarlem ein Marmordenkmal gesetzt ist mit der Inschrift: „Dem Besieger der Stürme und Wellen.“

Nach einer Herrn Danckwerts zugegangenen Mittheilung liegt hier eine Verwechslung vor. Der Verfasser des erwähnten Gutachtens ist der im Haag in bester Gesundheit lebende J. F. W. Conrad, Inspecteur van den Waterstaat, President van het koninklyk Instituut van Ingenieurs, Enkel des in der Haarlemer Kirche ruhenden Conrad.