

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100234220

Double m 40

F 344

10/3 10
m/k

A 405 III

~~g~~



XVIII. 41^a.



Inhalt des vierunddreißigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Die Berliner Stadt-Eisenbahn.			von Herrn Geh. Ober-Baurath F. Adler in Berlin	40—43	139
Schlesischer Bahnhof	16, 17		Der Dom zu Mainz, von Herrn Domprä- bendaten Dr. Friedr. Schneider in Mainz	50—58	191, 239 403
Bahnhof Alexanderplatz	18—20		Kaiser Wilhelms - Universität Strafsburg. I. Physikalisches Institut von Herrn Land- Bauinspector H. Eggert in Strafsburg	59—67	259, 431
Haltestelle Börse	21		Abbruch des nördlichen Thurmes am Dom in Halberstadt, von Herrn Kreis-Bau- inspector Varnhagen in Halberstadt	72	439
Das neue Universitätsgebäude in Kiel von den Herren Architekten Gropius und Schmieden, Text von Herrn Reg.- Baumeister von Weltzien in Berlin	26—30	25			
Das National-Denkmal auf dem Nieder- wald	31	31			
Restaurationsbau des Westthurmes an der Pfarrkirche St. Nicolaus zu Pritzwalk,					

B. Wasser-, Maschinen-, Wege- und Eisenbahnbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Die Berliner Stadt-Eisenbahn.			Hirschfeld, am Elbing-oberländischen Canal, mitgetheilt von Herrn Reg.-Baumeister v. Fragstein in Pillau	B (i. T.)	151
Einleitung, Linienführung und allge- meine Anordnung		1	Bau der Molen zur zweiten Hafeneinfahrt in Wilhelmshaven, von Herrn Marine- Ober-Ingenieur Conrad Müller in Danzig	68—70	265
Der Bahnkörper. Viaducte. Belastungs- versuche an Pfeilern aus Ziegelmauer- werk auf sandigem Baugrunde	1, 2	11, 113	Die Eisenbahnbrücke über den Atchafalaya- Strom (Berwick's Bay), von Herrn Re- gierungs- und Baurath Lange in Wa- shington	71	303
Brücken	3—9	121, 225	Neuere Anlagen und Bauausführungen auf englischen Eisenbahnen, mitgetheilt von Herrn Reg.-Baumeister Königer in Magdeburg		305
(Fortsetzung folgt.)	10—15	349	Die neuen Straßenbrücken im Warthethale bei Cüstrin, von Herrn Wasser-Bau- inspector R. Roeder in Ratibor	22, 23	375
Strafsen- und Wegeunterführungen			Der Hafen zu Memel, von Herrn Geh. Ober-Baurath L. Hagen in Berlin	24, 25	385
Notiz über die Schleusenanlage zu Bougival (Seine), von Herrn Reg.-Baumeister Dorp in Düsseldorf	33	33			
Ueber Peilungen mittelst Drahtseils im Rhein, von Herrn Reg.-Bauführer Hugo Röfßler		39			
Die wichtigeren Kunstbauten der Staats- bahnstrecke von Güls bis zur Reichsgrenze bei Perl (Moselbahn).					
Fortsetzung aus dem Jahrgang 1883	34—39	49			
Schluß	44—48	141			
Hänge - Eisenbahn auf der Zuckerfabrik					

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Einige Bemerkungen über die Johanniskirche in Leipzig und die im Innern an der Decke derselben befindlichen Flachorna- mente aus der Periode der deutschen Renaissance, von Herrn Stadtbaudirector Hugo Licht in Leipzig	32	31	Der Dom zu Mainz (siehe A Landbau). Ueber die horizontalen Curvaturen an dori- schen Tempelbauten, von dem zeitigen Rector der technischen Hochschule, Herrn Geh. Regierungsrath Professor G. Hauck in Berlin		205

D. Theoretische Abhandlungen und Allgemeines aus dem Gebiete der Baukunst.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Rauchverbrennung und Ausnutzung der Brennmaterialien	A (i. T.)	95	Ueber die Beziehung des Verkehrs auf den Strafsen zu dem erforderlichen Strafsenunterhaltungsmaterial, von den Herren Landes-Baurath F. Dreling und Reg.-Baumeister L. Samans in Düsseldorf .		447
Das Normalprofil der Flüsse, von Herrn Reg.-Baumeister Mau in Minden . .		181	Profilformen und Abmessungen von Bauwerken in höheren Dämmen, von Herrn Reg.-Baumeister L. Dyrfsen in Magdeburg		457
Ermittelung des Eisengewichtes der Senkkasten (Caissons) für Luftdruck-Gründungen von Herrn Ingenieur L. Brennecke in Berlin		313			
Beitrag zur Theorie des durch einen Balken versteiften Bogens, von Herrn Heinr. Müller-Breslau, Docent an der technischen Hochschule zu Hannover . . .		323			

E. Bauwissenschaftliche und Kunstnachrichten.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten:			Verzeichniß der im Preussischen Staate und bei Behörden des Deutschen Reiches angestellten Baubeamten (Ende October 1884)		463
aus dem Jahre 1882, Landbauten betreffend		67	Verzeichniß der Mitglieder der Königlich Akademie des Bauwesens		483
aus dem Jahre 1882, aus dem Gebiete des Wasserbaues	49	155			
aus dem Jahre 1883, Landbauten betreffend		485			

F. Literatur.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Denkschrift über die Verminderung der Hochwasser-Verheerungen im Flufsgebiet			der Steinlach durch Anlage von Sammelweihern. Stuttgart, W. Kohlhammer, 1883		217

G. Nekrolog.

Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen. Vortrag, gehalten bei der Feier des Schinkelfestes in Berlin, am 13. März 1884 von Herrn Regierungs- und Baurath Dresel in Stettin Beigabe zu Heft IV—VI.

Statistische Nachweisungen,

betreffend die in den Jahren 1871 bis einschl. 1880 vollendeten und abgerechneten Preussischen Staatsbauten. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten aufgestellt von den Herren Geh. Baurath Endell und Regierungs-Baumeister Frommann in Berlin. Fortsetzung:

XI. Regierungs-, Ministerial-Gebäude etc.	Seite 1	XIV. Steueramtsgebäude	Seite 103
XII. Geschäftshäuser für Gerichte.	8	XV. Wohngebäude für Oberförster	115
XIII. Gefängnisse und Strafanstalten.	35	Desgl. für Förster	131

Die Berliner Stadt-Eisenbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 25 im Atlas.)

I. Einleitung.

Entsprechend den acht Haupt-Bahnlagen, welche den Verkehr zwischen der Hauptstadt und den Provinzen Preussens vermittelten, besaß Berlin im Anfange des vorigen Jahrzehnts acht Bahnhöfe. Diese lagen sämmtlich weit von dem Verkehrs-Mittelpunkt der Stadt entfernt und, mit Ausnahme des Anhaltischen und des Potsdamer Bahnhofes, selbst außerhalb der damals bebauten Viertel. Auch unter sich hatten sie, was den Personenverkehr betrifft, keinerlei Verbindung, dagegen war für den durchgehenden Güterverkehr ein Uebergang von einer Bahn zur anderen durch die zu Anfang der siebziger Jahre dem Betrieb übergebene Ringbahn ermöglicht worden.

Die erste Anregung, diesen besonders für das durchreisende Publikum sehr lästigen Uebelständen abzuhefen und die einzelnen Bahnhöfe mittelst einer quer durch die Stadt geführten Bahn in Verbindung zu setzen, wurde von Herrn Baurath Orth gegeben.

Im Jahre 1872 trat die Deutsche Eisenbahnbau-Gesellschaft unter der Leitung des 1878 verstorbenen Wirkl. Geheimen Ober-Regierungsrath Hartwich dem Bau einer Stadtbahn näher, welche sie im Anschluß an eine sogenannte Südwest-Bahn zur Ausführung zu bringen gedachte, um durch letztere über Charlottenburg, Potsdam, Erfurt, Meiningen den Weg vom südwestlichen Deutschland und der Schweiz nach der Hauptstadt des Reiches möglichst abzukürzen. An die Stadtbahn sollten zugleich außer den in Berlin mündenden beiden östlichen Staatsbahnen auch die von Westen und Südwesten her kommenden drei Privatbahnen, die Berlin-Potsdam-Magdeburger, die Berlin-Lehrter und die Berlin-Hamburger Bahn, angeschlossen werden.

Nachdem die Staatsregierung sich dem Unternehmen, namentlich soweit es die Stadt Berlin berührte, äußerst entgegenkommend gezeigt, und die Ertheilung der Concession in sichere Aussicht gestellt hatte, ging die Gesellschaft mit der specielleren Ausarbeitung des Entwurfes vor, und versuchte durch Ankauf einer größeren Anzahl, sowohl in Berlin, wie in der Charlottenburger Feldmark gelegener Grundstücke die Ausführung des Baues vorzubereiten. Die Ungunst der finanziellen Conjunctionen des Jahres 1873 wirkte jedoch derartig lähmend auf die Verwirklichung des geplanten großartigen Unternehmens, daß der Bau der eigentlichen Südwest-Bahn gänzlich aufgegeben und für die innerhalb Berlins und Charlottenburgs gelegene Strecke, die sogenannte Stadtbahn, deren Wichtigkeit und Nützlichkeit allgemeines Interesse erweckt hatte, ein anderweites Abkommen getroffen werden mußte.

Durch Vertrag vom 15. December 1873 vereinigten sich die Königliche Staatsregierung, die Berlin-Potsdam-Magdeburger, die Magdeburg-Halberstädter und die Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft mit der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft zu einem Actienunternehmen für den Bau und Betrieb einer Eisenbahn von einem Punkte in der Nähe

des früheren Ostbahnhofes quer durch die Stadt bis zu einem Punkte südlich von Charlottenburg zwischen letztgenannter Stadt und dem Kurfürsten-Damm gelegen.

Außer dem auf die Förderung des Stadtverkehrs gerichteten allgemeinen Interesse verfolgte jede der bei dem Vertragschluß beteiligten Parteien noch besondere Zwecke. Die Regierung versprach sich von der Verwirklichung des Entwurfs den Vortheil einer unmittelbaren Verbindung ihrer östlichen Linien mit der bereits im Bau begriffenen großen westlichen Staatsbahn Berlin-Coblenz-Metz, für welche die Anlage eines besonderen Bahnhofes in Berlin erforderlich geworden wäre. Die genannten Privatbahnen hingegen sicherten sich durch den Beitritt zur Gesellschaft die Möglichkeit, ihre Züge in die nahe dem Mittelpunkt der Stadt gelegenen Bahnhöfe der Stadtbahn unter angemessenen Bedingungen einlaufen zu lassen.

Das Actienunternehmen, für welches nach den ersten Kostenüberschlägen ein Grundcapital von 48 Millionen Mark angenommen war, wurde durch das Gesetz vom 20. März 1874 bestätigt.

An dem Grundcapital beteiligten sich:

1) der Fiscus mit	21 Millionen M.
2) die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahngesellschaft mit	6 "
3) die Magdeb.-Halberstädter Eisenbahngesellschaft mit	6 "
4) die Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft mit	3 "
5) die Deutsche Eisenbahnbau-Gesellschaft mit	12 "
Zusammen 48 Millionen M.	

Nach erfolgter Einzahlung der ersten Rate von 10% des vorbezeichneten Actiencapitalis constituirten sich die Theilnehmer in der ersten Generalversammlung am 2. Juli 1874 als die „Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft.“ Gleichzeitig wurde der Aufsichtsrath auf ein Jahr gewählt, als dessen Vorstand nach dem abgeschlossenen Vertrage eine vom Staate eingesetzte Behörde, die Königliche Direction der Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft, in Wirksamkeit trat. Geldnoth machte es indess der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft unmöglich, mehr als zwei Raten von je 10% der von ihr gezeichneten Actien einzuzahlen, so daß die letzteren auf Grund des Gesellschaftsstatuts seitens des Aufsichtsraths durch Beschluß vom 10. Februar 1877 als kaduzirt, die bereits eingezahlten 20% im Betrage von 2 400 000 M. als verfallen erklärt und zur Beschaffung des entstandenen Ausfalls am Actiencapital in Höhe von 9 600 000 M. neue Verhandlungen eingeleitet werden mußten.

Inzwischen hatte eine auf Grund genauerer Vorarbeiten vorgenommene Revision des ersten Kostenüberschlages ergeben, daß das für die Ausführung ausgeworfene Capital in keiner Weise ausreichend sein werde, und daß eine Ueberschreitung desselben um mindestens 9 100 000 M. nicht zu ver-

meiden sei, es mußte mithin, falls der bereits angefangene Bau nicht unvollendet liegen bleiben sollte, für eine Summe von 18 700 000 \mathcal{M} Deckung gesucht werden.

Die zu diesem Behufe zwischen der Regierung und den drei beteiligten Eisenbahngesellschaften geführten Verhandlungen fanden ihren Abschluß in dem Vertrage vom 23. Febr. 1878, dessen wesentlicher Inhalt im Folgenden wiedergegeben wird.

1) Die Regierung und die drei Eisenbahngesellschaften verpflichten sich, in einer zu diesem Zwecke einzuberufenden Generalversammlung der Actionäre der Stadteisenbahn-Gesellschaft für die demnächst von der zuständigen Staatsbehörde zu genehmigende Auflösung dieser Gesellschaft zu stimmen.

2) Die Liquidation der Stadteisenbahn-Gesellschaft erfolgt derart, daß das Eigenthum an dem gesammten Unternehmen auf den Fiscus übergeht.

Als Liquidator fungirt die bisherige Königliche Direction der Bahn.

3) Die von der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft bis zur Kaduzirung ihrer Actienbetheiligung geleisteten Einzahlungen verbleiben der Stadtbahn.

4) Die drei beteiligten Privateisenbahn-Gesellschaften zahlen als einen unverzinslichen und niemals zurückzufordernden Beitrag zu den Baukosten der Stadtbahn 40 % des von ihnen gezeichneten Actiencapital, d. h. zusammen 6 000 000 \mathcal{M} .

5) Der Vertrag vom 15. December 1873 tritt, soweit er sich auf das Verhältniß der Privateisenbahn-Gesellschaften zu der Stadteisenbahn-Gesellschaft bezieht, außer Kraft.

6) Den Privateisenbahn-Gesellschaften wird das Recht, ihre Bahnen an die Stadtbahn anzuschließen, gewährt, soweit dasselbe nicht bereits durch Concessionirung der Anschlüsse seine Erledigung gefunden hat.

7) Die Privateisenbahn-Gesellschaften verpflichten sich, die Anschlüsse an die Stadtbahn spätestens bis zum Zeitpunkt der Vollendung der Stadteisenbahn betriebsfähig herzustellen.

8) Die Privateisenbahn-Gesellschaften können verlangen, daß directe Expeditionen von Personen und Gepäck, soweit es das Verkehrsbedürfniß erfordert, und es ausführbar erscheint, zwischen der Stadtbahn und ihren bezw. den rückliegenden fremden Bahnen eingerichtet, und daß ihre Züge von der Stadtbahn übernommen und durchgeführt werden.

9) Die Züge der Staatsbahnen gehen den gleichartigen Zügen der Privatbahnen vor.

10) Die Festsetzung der Transportsätze auf der Stadtbahn ist lediglich Sache der Regierung.

11) Die Stadtbahn nimmt keinen Theil an den Kosten (Löhnung, Besoldung, Meilengeld etc.) des Wagenbedienungs-Personals der auf sie übergeführten Züge der Privateisenbahn-Gesellschaften. Wagenmiete zahlt sie nur für die Fahrzeuge in den sogenannten Vorortzügen.

12) Die Betheiligung der Privatbahnen an den auf der Stadtbahn etwa einzurichtenden Güterverkehr bleibt besonderer Vereinbarung vorbehalten.

Auf Grund des vorgenannten Vertrages vom 23. Febr. 1878 wurde mit Allerhöchster Genehmigung dem Landtage unterm 8. März 1878 ein Gesetzentwurf über die Fertigstellung der Berliner Stadteisenbahn für Staatsrechnung zur

verfassungsmäßigen Beschlussnahme vorgelegt, nach welchem der erforderliche Geldbedarf:

1) zur Deckung des in Folge der Auflösung der Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft entstandenen Ausfalles am Anlagecapital, sowie

2) zur Deckung der zur Vollendung der Bahn erforderlichen Mittel über den, dem Gesetze vom 20. März 1874 zu Grunde liegenden Kostenanschlag hinaus, einschließlic der Mittel für, über den Bedarf angekaufte bezw. anzukaufende und später wieder zu veräußernde Grundstücke im Gesamtbetrage von 35 700 000 \mathcal{M} durch Veräußerung eines entsprechenden Betrages von Schuldverschreibungen aufgebracht werden sollte. Die geforderte Summe setzte sich folgendermaßen zusammen:

1) Ausfall am Anlagecapital durch Ausscheiden der Privateisenbahn-Gesellschaften	9 000 000 \mathcal{M}
2) Ausfall in Folge Kaduzirung der Actienbetheiligung der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft	9 600 000 „
3) Bedarf über den ursprünglichen Kostenanschlag hinaus	9 100 000 „
4) Für über den Bedarf angekaufte bezw. anzukaufende und später wieder zu veräußernde Grundstücke	8 000 000 „
Zusammen	35 700 000 \mathcal{M}

Nachdem der Entwurf die verfassungsmäßige Zustimmung der Landesvertretung gefunden hatte, wurde das Gesetz unterm 26. Juni 1878 an Allerhöchster Stelle vollzogen. Somit beträgt die vom Staate für die Stadtbahn aufzuwendende Gesamtsumme:

1) aus den durch das Gesetz vom 20. März 1874 bewilligten Mitteln in Höhe von	21 000 000 „
2) aus den durch das Gesetz vom 26. Juni 1878 bewilligten Mitteln in Höhe von	35 700 000 „
Zusammen	56 700 000 \mathcal{M}

Hierzu kommen noch:

1) die verfallenen Actieneinzahlungen der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft in Höhe von	2 400 000 \mathcal{M}
2) die Beiträge der drei Privateisenbahn-Gesellschaften (40 % des gezeichneten Actiencapital) in Höhe von	6 000 000 „
zusammen	8 400 000 \mathcal{M}

Das zur Verfügung gestellte Baucapital belief sich demnach auf

$$56 700 000 + 8 400 000 = 65 100 000 \mathcal{M}$$

In vorstehender Summe sind die Kosten für Herstellung der beiden Anschlußbahnhöfe im Osten Berlins und in Charlottenburg nur zum Theil enthalten.

Für diese beiden Bahnhöfe waren besondere Baufonds geschaffen, an denen sich das Baucapital der Stadtbahn nur mit einer entsprechenden Summe betheiligte, während der Rest von den betreffenden Anschlußbahnen getragen wurde, und zwar beim östlichen Anschlußbahnhof von den beiden östlichen Staatsbahnen, beim westlichen Anschlußbahnhof in Charlottenburg von der Magdeburg-Halberstädter, der Berlin-

mit Ausnahme einiger Vorstädte im Norden und im äußersten Süden, in einer Ebene liegt. Dafür stellten sich aber andere Hindernisse ein, welche auf die Wahl der Linie von bestimmendem Einfluß waren, und die sich im Wesentlichen auf die Höhe der Grunderwerbskosten, auf die Verkehrsverhältnisse der Großstadt, welche keine Beschränkung erleiden durften, u. s. w., bezogen.

Nach längeren Erwägungen wurde als östlicher Ausgangspunkt der Linie, durch welchen gleichzeitig der Anschluß an die östlichen Staatsbahnen sowie an die Ringbahn zu vermitteln ist, der frühere Frankfurter Bahnhof bestimmt, als westlicher Endpunkt und gleichzeitig als Anschlußpunkt an die westlichen Bahnen sowie an die Ringbahn, ein südlich von Charlottenburg neu zu errichtender Bahnhof.

Eine annähernd geradlinige Verbindung dieser beiden Punkte wäre über die Michaelbrücke hinweg, am Spittelmarkt vorbei, parallel zur Leipzigerstraße und demnächst durch die zwischen Thiergarten und Landwehrkanal gelegene Vorstadt hindurch, am Südrande des zoologischen Gartens entlang zu führen gewesen. Diese Führung hätte nicht nur die Bahnlänge, gegenüber der zur Ausführung gelangten Linie, um 20 % abgekürzt, sondern auch im höheren Maße, wie es jetzt geschehen, die Hauptverkehrsadern der Stadt dem Bahnverkehr erschlossen. Die hohen Kosten des Grunderwerbs machten diese Linie unmöglich. Das ganze Unternehmen war nur lebensfähig, wenn ein Weg ausfindig gemacht werden konnte, der die dicht bebauten Häuserviertel möglichst vermied, dem Verkehrsmittelpunkte aber nahe lag.

Der alte Königsgraben, welcher als Wasserstraße nur noch geringe Bedeutung hatte, und dessen Zuschüttung schon wiederholt in Anregung gebracht war, bot mit seinen angrenzenden Gärten, Höfen und Lagerplätzen für die Bahn den geeignetsten Boden und zeichnete im Allgemeinen die Linie vom östlichen Ausgangspunkt bis zum Schloßpark Monbijou, bzw. bis zum Bahnhof Friedrichstraße vor. Von diesem Punkte aus bis zur Charlottenburger Feldmark kamen verschiedene Konkurrenzlinien in Betracht. Der erste, von der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft aufgestellte Entwurf führte auf dem südlichen Ufer der Spree bis zur Sommerstraße und von dort quer durch den Thiergarten nach Charlottenburg. Eine derartige Durchschneidung des Thiergartens erhielt die höhere Genehmigung nicht, und mußte, da auch eine Untertunnelung wegen der Rampenanlagen auf Schwierigkeiten stieß, von dieser scheinbar passendsten und billigsten Richtung Abstand genommen werden.

Ein anderer Entwurf, welcher, wie die jetzige Linie, die Spree am Schiffbauerdamm überschritt, dann aber dicht oberhalb der Unterbaum-, jetzt Kronprinzenbrücke auf das südliche Spreeufer zurückkehrte und von dort aus auf der Südseite der Bismarckstraße über das später zum Erweiterungsbau des Generalstabsgebäudes benutzte Grundstück hinweg, dem südlichen Spreeufer folgend, bis zum Schloßpark Bellevue weitergeführt wurde, fand von verschiedenen Seiten, unter andern auch seitens des Militärsees einen energischen Widerspruch und mußte gleichfalls aufgegeben werden. Diesem Entwurfe folgten noch verschiedene andere, die sämtlich auf dem nördlichen Spreeufer verblieben und nur in der Art und Weise, wie die Kreuzung mit der Lehrter Bahn und die Ueberschreitung des Humboldt-Hafens bewerkstelligt werden sollte, von einander abwichen. Nach vielfachen zeit-

raubenden Verhandlungen mit den zuständigen Behörden, der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahngesellschaft sowie den übrigen Interessenten, wurde schließlich für den westlich der Friedrichstraße gelegenen Theil der Bahn die den Interessen der Schiffahrt und des allgemeinen Verkehrs am besten entsprechende und das Aussehen des fraglichen Stadttheils am wenigsten schädigende Linie festgestellt und zur Ausführung bestimmt.

Die endgültige Festlegung der Linie östlich der Friedrichstraße konnte erst nach längerer Zeit stattfinden.

Zunächst wurde es ungemein schwer, eine Einigung der einzelnen Behörden in Betreff der Lage der Bahn auf der Museumsinsel und in den angrenzenden Stadtvierteln zu erzielen, und ferner zog sich die Frage, ob der Königsgraben als Wasserlauf beizubehalten sei oder zugeschüttet werden könne, derartig in die Länge, daß erst im October 1875 die Zuschüttung seitens der zuständigen Behörde unter gewissen Bedingungen als zulässig bezeichnet wurde, und erst im Mai 1878 seitens des Magistrats der Stadtverordneten-Versammlung die bezüglichen Vorschläge zuzingen.

Im Frühjahr des Jahres 1879 waren die Verhandlungen schließlich so weit gediehen, daß zur speciellen Feststellung der Linie im Königsgraben geschritten und mit der Ausarbeitung der Specialentwürfe begonnen werden konnte.

Im Vorstehenden sind die Gesichtspunkte, welche für die Feststellung der Linie maßgebend waren, nur ganz im Allgemeinen angegeben. Von einem Eingehen auf die Einzelheiten wird hier, weil solches zu wenig Interesse bietet, Abstand genommen, es mag nur noch erwähnt werden, daß unendliche Mühen und Opfer erforderlich waren, die einzelnen Detailfragen zu erledigen, da die Rücksichtnahme auf die Höhe der Grunderwerbskosten, auf die mehr oder minder wichtigen Interessen der Privaten, sowie auf die verschiedenartigen Wünsche und Forderungen der Staats- und städtischen Behörden zu allerlei, die Bahnanlage schwer schädigenden Zugeständnissen und zu wiederholten Abänderungen der einmal gewählten Linienführung zwang.

Die Länge der Stadtbahn einschließlich der beiden Endbahnhöfe, soweit solche von der diesseitigen Bauverwaltung ausgeführt sind, beträgt rund 12145 m. Die Strecke beginnt 312 m östlich der Fruchtstraße am Ostende des Schlesischen Bahnhofs und erstreckt sich bis zum östlichen Widerlager der Unterführung der Straße No. 19 am Westende des Bahnhofes Charlottenburg.

Von der ganzen Strecke liegen rund 4920 m in Curven, 2270 m im Gefälle, 1320 m gleichzeitig im Gefälle und in Curven. Die Krümmungsradien der Curven schwanken zwischen 280 und 500 m, das Gefälle zwischen 2 ‰ und 8 ‰. Die Gradienten der Bahn folgt möglichst der Bodengestaltung. Für die Höhenlage der Bahnkrone sind die Straßenerweiterungen maßgebend gewesen, welche eine lichte Höhe von mindestens 4,4 m erhalten haben. Senkungen von Straßsen wurden nur in ganz vereinzelt Fällen gestattet, wie z. B. in der Fruchtstraße.

Den höchsten Punkt erreicht die Bahn beim Ueberschreiten der Straße Alt-Moabit. Die Differenz der Höhenlage der Bahn zwischen den beiden Endpunkten beträgt nur 0,70 m, die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Punkt 3,8 m.

Hamburger, der Berlin-Wetzlarer, der Niederschlesisch-Märkischen und der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn. Man ging hierbei von der Erwägung aus, daß die Bahnhöfe einen Theil der Anschlüsse bilden, zu deren Herstellung sich die Anschlussbahnen durch den Vertrag vom 28. Februar 1878 verpflichtet hatten, und daß die Bahnhofsanlagen zum Theil dem speciellen Interesse dieser Bahnen demnächst dienen sollten.

Die Kosten des östlichen Anschlussbahnhofes bis zur Andreasstraße, jedoch mit Anschluß der Geleisrampe, welche von dem hochgelegenen Bahnhofplanum bis zum Niveau der beiden Staatsbahnen hinabführt, sollten nach dem Anschlag 5 200 000 \mathcal{M} . betragen, hierzu hatte der Stadtbahnaufonds 1 700 000 \mathcal{M} . zu zahlen.

Die Kosten des westlichen Anschlussbahnhofes, ungefähr von der Wilmersdorferstraße bis zum östlichen Widerlager der Straße No. 19, wären im Anschlag auf 5 661 000 \mathcal{M} . festgesetzt. In Folge einer Einschränkung der Bahnhofsbreite gegenüber dem ursprünglichen Entwurf ermäßigte sich die Anschlagssumme auf 4 570 401 \mathcal{M} . Der Antheil des Stadtbahnaufonds an dieser Summe betrug $\frac{1}{3} = 1 523 466$ \mathcal{M} ., der der vorgenannten fünf Anschlussbahnen je $\frac{2}{15} = 609 387$ \mathcal{M} .

Die Antheile der Stadtbahn an den Kosten der Endbahnhöfe von 1 700 000 bzw. 1 523 466 \mathcal{M} . sind in den oben aufgeführten 65 100 000 \mathcal{M} . mit enthalten.

Das ganze für die Herstellung der Stadtbahn, einschließlich der Endbahnhöfe, in Aussicht genommene Capital betrug also rund 71 647 000 \mathcal{M} .

Die Ausarbeitung der Entwürfe für die beiden Anschlussbahnhöfe, sowie die Leitung der Bauausführungen innerhalb der den obengenannten drei Anschlägen zu Grunde liegenden Grenzen wurde der Königl. Direction der Berliner Stadteisenbahn mit übertragen, während die außerhalb dieser Grenzen liegenden Anschlüsse u. s. w. von der Königl. Eisenbahn-Direction Berlin und den beteiligten Privateisenbahn-Gesellschaften ausgeführt wurden.

Der von der Generalversammlung der Actionäre der Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft am 1. Juli 1878 gefasste Beschluß, die bestehende Gesellschaft aufzulösen, wurde durch die Allerhöchste Ordre vom 15. Juli 1878 genehmigt, und nachdem die Uebertragung des gesammten Unternehmens an den Staat durch den, zwischen einem Commissarius des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten und den Liquidatoren der Stadteisenbahn-Gesellschaft unterm 12. October 1878 abgeschlossenen, seitens des Herrn Ministers unterm 30. October 1878 genehmigten Vertrag stattgefunden hatte, nahm die leitende Baubehörde auf Grund Allerhöchster Ordre vom 15. Juli 1878 den Titel: „Königliche Direction der Berliner Stadt-Eisenbahn“ an.

In Folge der durch die Gesetze vom 20. Decbr. 1879 bzw. vom 14. Februar 1880 vollzogenen Verstaatlichung der Magdeburg-Halberstädter und der Berlin-Potsdam-Magdeburger Bahn war bei der Eröffnung der Berliner Stadtbahn nur noch die Berlin-Hamburger Eisenbahngesellschaft als Besitzerin einer Privatbahn an dem Stadtbahn-Unternehmen beteiligt.

Die nach der im Jahre 1874 erfolgten Gründung einer Actiengesellschaft vom Staat mit der weiteren Ausarbeitung der Entwürfe beauftragte Behörde, die damalige Königliche Direction der Berliner Stadteisenbahn-Gesellschaft, fand beim

Beginn ihrer Thätigkeit umfassende, von der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft ausgeführte Vorarbeiten, sowie eine in den Hauptzügen durch Ankäufe von Grundstücken bereits festgelegte Linie vor. Nach diesen Vorarbeiten war eine viergeleisige Viaductbahn geplant, welche, an einer Stelle zwischen den Bahnhöfen der Niederschlesisch-Märkischen Bahn und der Ostbahn beginnend, als selbständiges Verkehrsglied Berlin durchkreuzen und in Charlottenburg an die geplante Südwestbahn ihren Anschluß erreichen sollte. Zwei Geleise waren für den Personenverkehr, die beiden anderen für den Güterverkehr bestimmt.

Durch das Eingreifen des Staats und nach Aufgabe des Baues der Südwestbahn traten natürlich ganz andere Gesichtspunkte zu Tage, als bisher für das Unternehmen maßgebend gewesen waren. Aus einem Privatunternehmen, bei welchem der Natur der Sache nach die Frage der Rentabilität in den Vordergrund tritt, wurde es ein Staatsunternehmen, und hatte als solches nicht nur Geld einzubringen, sondern in erster Linie der Förderung der allgemeinen Interessen und dem Verkehrsbedürfnis zu genügen.

Seitens der Staatsbehörde wurden daher unter möglicher Benutzung des von der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft bereits gelieferten Materials nochmals sämtliche Vorfragen in der gründlichsten Weise erörtert. Umfassende Beobachtungen der damaligen Verkehrsverhältnisse sämtlicher in Berlin mündenden Bahnen, Studium der Stadtbahnen in London und New-York, sowie sonstige Vorerhebungen führten zu der Ueberzeugung, daß die Berliner Stadteisenbahn vor Allem dem Personenverkehr zu dienen habe, und daß sämtliche vier Geleise diesem Zwecke nutzbar zu machen seien. Die Bahn sei nicht nur als eine Verbindung der in Berlin mündenden Bahnen untereinander und mit dem Mittelpunkt der Stadt, sondern auch als ein bequemes und brauchbares Verkehrsmittel zwischen den einzelnen Stadttheilen, sowie zwischen letzteren und den an der Ringbahn und den anderen Bahnlinien gelegenen Villenstädten und Vororten von größter Wichtigkeit. Man ging von der Annahme aus, daß gerade der letztgenannte Zweck von äußerst heilsamem Einfluß auf die Wohnungsverhältnisse der Stadt sein würde.

Als die beiden wichtigsten Punkte, welche auf Grund vorstehender Erwägungen in das neue Programm aufgenommen wurden und welche wesentliche Veränderungen der von der Deutschen Eisenbahnbau-Gesellschaft aufgestellten Entwürfe zur Folge hatten, sind die nachstehenden zu bezeichnen:

1) Die Bahn ist nicht als selbständiges Verkehrsglied zu betrachten, sondern in engste und wechselseitige Beziehung zu der bereits fertiggestellten oder in Ausbau begriffenen Ringbahn zu bringen.

2) Von der Benutzung der Stadtbahn zum Güterverkehr ist vorläufig Abstand zu nehmen. Die vier Geleise sind lediglich für den Personenverkehr bestimmt, und zwar sollen zwei Geleise dem Fernverkehr und zwei Geleise dem Stadt- und Ringbahnverkehr sowie dem Vorortverkehr dienen.

Zu bemerken ist hier, daß diese letztere Bestimmung bei der Eröffnung der Bahn eine einschneidende Abänderung fand, indem der gesammte Vorortverkehr auf die Ferngeleise übernommen worden ist.

II. Linienführung und allgemeine Anordnung.

Bei der Linienführung war auf Terrainschwierigkeit irgend welcher Art keinerlei Rücksicht zu nehmen, da Berlin,

Die Bahn ist eine Hochbahn, d. h. sämtliche Strafsen und Verkehrswege sind unter derselben hindurch geführt. Am Ostende der Bahn, ungefähr bis zur Andreasstraße, liegen die Geleise auf einer durch Futtermauern eingefassten Erdschüttung, innerhalb der eigentlichen Stadt auf Viaducten, und in der Feldmark Charlottenburg auf einer gewöhnlichen Dammschüttung.

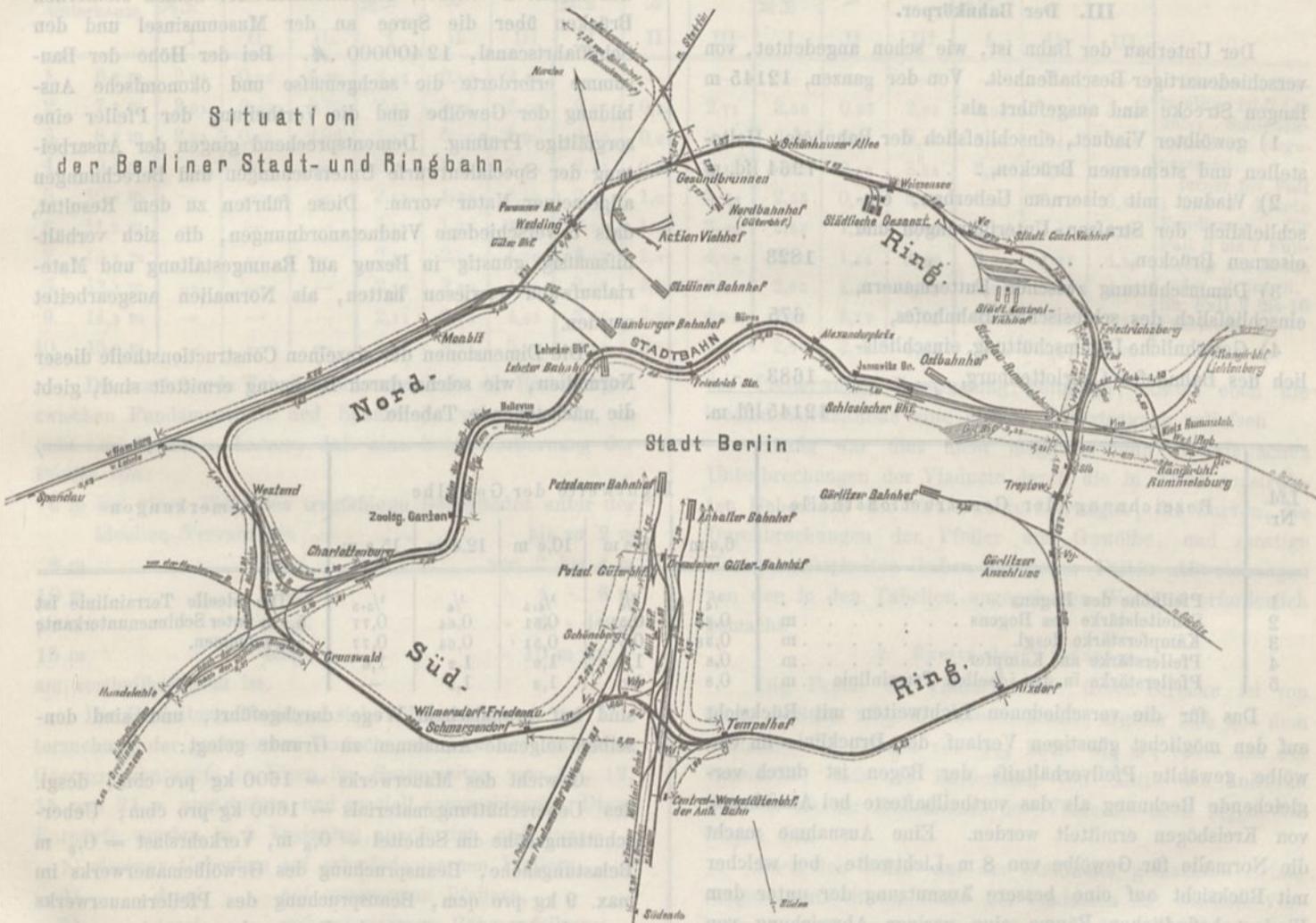
Für die Strecke durch die innere Stadt und den Thiergarten waren höheren Orts mit Rücksicht auf das bessere Aussehen und die freiere Communication zwischen den durch die Bahn getrennten Stadttheilen von vorn herein Viaducte vorgeschrieben. Für die Wahl des Unterbaues auf den Strecken außerhalb der Stadt war lediglich die Kostenfrage maassgebend. Zu bemerken ist hier, dass die vorgenannte Forderung eines massiven Viaducts sich fast durchweg mit

dem Interesse der Bahn deckte, da nach einer vergleichenden Kostenberechnung der Viaduct innerhalb der Stadt einer gewöhnlichen Dammschüttung gegenüber wegen des geringeren Grunderwerbs, einer Erdschüttung zwischen Futtermauern gegenüber wegen demnächstiger Ausnutzung der unter dem Viaduct geschaffenen Räume, sich als weniger kostspielig zeigte.

Wie bereits erwähnt, ist die ganze Strecke viergeleisig ausgebaut. Von den Geleisen dienen die beiden nördlichen zur Zeit dem Stadt- und Ringbahnverkehr, die südlichen dem Fern- und Vorortverkehr.

Als seiner Zeit die Frage der Geleisenbenutzung erörtert wurde, brachte Herr Hartwich, welcher bei Uebernahme der Bauausführung durch den Staat vom Unternehmen zurückgetreten war, demselben indess bis zu seinem Ableben ein

Situation der Berliner Stadt- und Ringbahn



reges Interesse bewahrte, in Vorschlag, den Fernverkehr auf die mittleren Geleise, den Stadt- und Ringbahnverkehr auf die äusseren Geleise zu übernehmen.

Diese Art der Geleisevertheilung bietet scheinbar mancherlei Vortheile, im vorliegenden Falle war dieselbe indess nicht annehmbar, zunächst wegen der vielen unvermeidlichen Geleiskreuzungen an den Endbahnhöfen, und ferner wegen Zerlegung der dem Stadt- und Ringbahnverkehr dienenden Stationen in zwei durch die Geleisanlagen des Fernverkehrs getrennte Hälften, welcher Umstand ein doppeltes Personal für diese Stationen erfordert hätte. Die Angelegenheit ist übrigens in den Fachzeitungen sehr eingehend erörtert wor-

den, und wird dieserhalb auf die Deutsche Bauzeitung, Jahrgang 1878, Seite 118, 138 und 155 verwiesen.

Die Entfernung der beiden mittleren Geleise ist auf der freien Viaductstrecke, mit Ausnahme der Museumsinsel, wo sie 5 m, und der Charlottenburger Dammschüttung, wo sie 4,5 m beträgt, zu 4,0 m, die der beiden äusseren Geleise von den mittleren zu je 3,5 m angenommen. Auf den Bahnhöfen ist die Entfernung der Geleise 4,5 m.

Die ganze circa 12 km lange Bahn hat vier Bahnhöfe (einschließlich der Endbahnhöfe) und fünf Haltestellen, welchen letzteren in nächster Zeit voraussichtlich noch eine sechste am Kreuzungspunkt mit der Berlin-Charlottenburger

Chaussee (im Thiergarten) hinzutreten wird. Die Bahnhöfe dienen gleichmäfsig dem Fern- und Vorortverkehr, sowie dem Stadt-Ringbahnverkehr, die Haltestellen nur dem letzteren.

Die Lage und Bezeichnung der Bahnhöfe und Haltestellen, sowie deren Entfernung von einander, ist aus der vorseitig eingefügten schematischen Darstellung der Linie ersichtlich. *)

Die noch auszubauende Haltestelle an der Charlottenburger Cbaussee kommt zwischen die Haltestelle Bellevue und den zoologischen Garten zu liegen.

Die Erweiterung der Haltestelle am zoologischen Garten zu einem Bahnhof ist in nahe Aussicht genommen, wodurch ein fünfter Haltepunkt für den Fernverkehr geschaffen wird.

III. Der Bahnkörper.

Der Unterbau der Bahn ist, wie schon angedeutet, von verschiedenartiger Beschaffenheit. Von der ganzen, 12145 m langen Strecke sind ausgeführt als:

- 1) gewölbter Viaduct, einschliesslich der Bahnhöfe, Haltestellen und steinernen Brücken, 7964 lfd. m
 - 2) Viaduct mit eisernem Ueberbau, einschliesslich der Strafsen-Unterführungen und eisernen Brücken, 1823 -
 - 3) Dammschüttung zwischen Futtermauern, einschliesslich des schlesischen Bahnhofes, 675 -
 - 4) Gewöhnliche Dammschüttung, einschliesslich des Bahnhofes Charlottenburg, 1683 -
- 12145 lfd. m.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Constructionstheile	Lichtweite der Gewölbe					Bemerkungen
		6,0 m	8,0 m	10,0 m	12,0 m	15,0 m	
1	Pfeilhöhe des Bogens	1/4	1/6	1/4,5	1/4	1/2,5	Die ideale Terrainlinie ist 5,3 m unter Schienenunterkante angenommen.
2	Scheitelstärke des Bogens m	0,38	0,51	0,51	0,64	0,77	
3	Kämpferstärke desgl. m	0,38	0,51	0,51	0,64	0,77	
4	Pfeilerstärke am Kämpfer m	0,8	1,0	1,0	1,2	1,6	
5	Pfeilerstärke in der ideellen Terrainlinie . m	0,8	1,0	1,2	1,2	—	

Das für die verschiedenen Lichtweiten mit Rücksicht auf den möglichst günstigen Verlauf der Drucklinie im Gewölbe gewählte Pfeilverhältniss der Bögen ist durch vergleichende Rechnung als das vortheilhafteste bei Ausführung von Kreisbögen ermittelt worden. Eine Ausnahme macht die Normalie für Gewölbe von 8 m Lichtweite, bei welcher mit Rücksicht auf eine bessere Ausnutzung der unter dem Viaduct befindlichen Räume eine geringe Abweichung von der vortheilhaftesten Gewölbeform stattfand.

Die in der Tabelle angegebenen Dimensionen sind Minimalwerthe und nur gültig für ganz normale Verhältnisse. Bei der Berechnung ist keinerlei Rücksicht genommen auf die Durchbrechungsöffnungen in den Pfeilern und Bögen, auf die Abfallschächte u. s. w. Die statischen Untersuchungen

*) Die Bahn verfolgt im Allgemeinen die Richtung von Osten nach Westen, es soll daher im Folgenden bei Besprechung der einzelnen Strecken und Bauwerke zur Vermeidung von Irrthümern überall die gleiche Orientirung beibehalten werden, selbst dort, wo grössere Abweichungen von der vorgenannten Richtung vorkommen, wie im Königgraben, am Humboldthafen und im Thiergarten. Unter östliches Widerlager eines Bauwerks ist z. B. immer dasjenige Widerlager zu verstehen, welches zunächst dem Schlesischen Bahnhof liegt, u. s. w.

A. Gewölbter Viaduct.

1. Allgemeines.

Bei der geringen Höhe von ca. 6 m, in welcher sich die Bahnkronen über dem Erdboden hinbewegt, konnte für den vorgeschriebenen Viaduct, mit Rücksicht auf die Kosten, nur Steinconstruction in Frage kommen; wo ausnahmsweise Eisenconstruction gewählt wurde, gaben locale Verhältnisse die Veranlassung.

Die Viaducte sind, abgesehen von der Entfernung der Pfeiler, auf der ganzen Strecke ziemlich gleichmäfsig construirt, als Bogenform hat überall die Kreislinie Anwendung gefunden.

Von den Kosten für die gesammten Bauausführungen der Stadtbahn, ausschliesslich des Grunderwerbs, welche im Anschlag zu 34300000 M. berechnet waren, entfallen auf den massiven Viaduct, einschliesslich der beiden steinernen Brücken über die Spree an der Museumsinsel und den Schiffahrts canal, 12400000 M. Bei der Höhe der Bau summe erforderte die sachgemässe und ökonomische Ausbildung der Gewölbe und die Vertheilung der Pfeiler eine sorgfältige Prüfung. Dementsprechend gingen der Ausarbeitung der Specialentwürfe Untersuchungen und Berechnungen allgemeiner Natur voran. Diese führten zu dem Resultat, dass 5 verschiedene Viaductanordnungen, die sich verhältnissmäfsig günstig in Bezug auf Raumgestaltung und Materialaufwand erwiesen hatten, als Normalien ausgearbeitet wurden.

Die Dimensionen der einzelnen Constructionstheile dieser Normalien, wie solche durch Rechnung ermittelt sind, giebt die nachstehende Tabelle.

sind auf graphischem Wege durchgeführt, und sind denselben folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

Gewicht des Mauerwerks = 1600 kg pro cbm, desgl. des Ueberschüttungsmaterials = 1600 kg pro cbm, Ueberschüttungshöhe im Scheitel = 0,8 m, Verkehrslast = 0,8 m Belastungshöhe, Beanspruchung des Gewölbemauerwerks im max. 9 kg pro qcm, Beanspruchung des Pfeilermauerwerks = 7,5 kg, Beanspruchung des Baugrundes = 4,5 kg pro qcm.

Bei Ausarbeitung der Specialentwürfe ist von obigen Annahmen häufig abgewichen, namentlich ist das Gewicht des Mauerwerks und des Ueberschüttungsmaterials höher angenommen, meistens zu 1800 kg pro cbm.

Für die Wahl einer der obengenannten fünf Normalanordnungen zur Ausführung war die Fundamenttiefe, d. h. die Höhendifferenz zwischen Schienenunterkante und dem tragfähigen Boden, maassgebend. Vergleichende Kostenberechnungen hatten die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Werthe für die einzelnen Viaductgattungen mit Berücksichtigung der zunehmenden Fundamenttiefe ergeben.

Die Kosten sind für das qm Grundfläche des Viaducts in Wertheinheiten ermittelt unter der Voraussetzung, dass das

cbm aufgehenden Mauerwerkes . . . = 1 Wertheinheit,
 - Gewölbemauerwerkes . . . = 1,5 -
 - Hintermauerung . . . = 0,75 -
 gerechnet wird.

Der Zuschlag für die Fundamente und Mauertheile unterhalb der in der Tabelle näher bezeichneten ideellen

Terrainlinie wurde nach den Marktpreisen des Jahres 1875 ermittelt und durch den Preis eines cbm aufgehenden Mauerwerkes, welcher zu 26,00 \mathcal{M} angenommen ist, auf Wertheinheiten reducirt.

Vergleichende Zusammenstellung der veranschlagten Kosten für die verschiedenen Anordnungen der Viaducte, welche bei der Berliner Stadtbahn zur Verwendung gekommen sind.

Höhen- differenz zwischen dem tragfähigen Boden und der Schienen- unterkante	Lichtweite des Gewöl- bes 6 m, Stich 1:4			Lichtweite des Gew. 8 m, Stich 1:6			Lichtweite des Gew. 10 m, Stich 1:4,5			Lichtweite des Gew. 12 m, Stich 1:4			Lichtweite des Gew. 15 m, Stich 1:3,5			Bemerkungen
	Mauerkörper v. d. ideellen Terrain- linie aufwärts	Fundament bis zur ideellen Terrainlinie	Zusammen	Mauerkörper v. d. ideellen Terrain- linie aufwärts	Fundament bis zur ideellen Terrainlinie	Zusammen	Mauerkörper v. d. ideellen Terrain- linie aufwärts	Fundament bis zur ideellen Terrainlinie	Zusammen	Mauerkörper v. d. ideellen Terrain- linie aufwärts	Fundament bis zur ideellen Terrainlinie	Zusammen	Mauerkörper v. d. ideellen Terrain- linie aufwärts	Fundament bis zur ideellen Terrainlinie	Zusammen	
	I	II	III													
1. 6,3 m	2,01	0,22	2,23	2,11	0,19	2,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Die ideelle Terrainlinie ist 5,3 m unter Schienenunterkante angenommen; ferner für Fall 1 und 3 directe Fundirung, für Fall 3 bis 7 Fundirung auf Beton oder Brunnen, für Fall 7 bis 10 Pfahlrost.
2. 7,3 m	2,01	0,69	2,70	2,11	0,51	2,62	2,27	0,44	2,71	2,55	0,36	2,91	3,04	0,30	3,34	
3. 8,3 m	2,01	0,97	2,98	2,11	0,80	2,91	2,27	0,66	2,93	2,55	0,54	3,09	3,04	0,44	3,48	
4. 9,3 m	—	—	—	2,11	1,02	3,13	2,27	0,84	3,11	2,55	0,69	3,24	3,04	0,59	3,63	
5. 10,3 m	—	—	—	2,11	1,28	3,39	2,27	1,07	3,34	2,55	0,87	3,42	3,04	0,72	3,76	
6. 11,3 m	—	—	—	2,11	1,79	3,90	2,27	1,53	3,80	2,55	1,25	3,80	3,04	1,07	4,11	
7. 12,3 m	—	—	—	2,11	2,09	4,20	2,27	1,81	4,08	2,55	1,44	3,99	3,04	1,27	4,31	
8. 13,3 m	—	—	—	2,11	2,43	4,54	2,27	2,17	4,44	2,55	1,85	4,40	3,04	1,65	4,69	
9. 14,3 m	—	—	—	2,11	2,76	4,87	2,27	2,64	4,91	2,55	2,17	4,72	3,04	1,92	4,96	
10. 15,3 m	—	—	—	2,11	3,74	5,75	2,27	3,18	5,45	2,55	2,76	5,31	3,04	2,23	5,27	

Die vorstehende Tabelle veranschaulicht die Beziehungen zwischen Fundamenttiefe und Spannweite sehr deutlich, es geht aus derselben hervor, daß eine lichte Entfernung der Pfeiler von:

- 6 m bei einer Tiefe des tragfähigen Baugrundes unter der ideellen Terrainlinie bis zu 2 m
 - 8 m desgl. von 2 bis 4 m
 - 10 m desgl. - 4 - 6 m
 - 12 m desgl. - 6 - 10 m
 - 15 m desgl. - 10 m an
- am vortheilhaftesten ist.

Die Bauleitung begnügte sich indess nicht mit der Untersuchung der gemauerten Viaducte, sondern ließ nebenher Concurrenzentwürfe in Eisen für Spannweiten von 10, 12, 15 und 21 m ausarbeiten und speciell veranschlagen. Diese Entwürfe wurden in 3 Varianten angefertigt, und zwar:

- 1) eiserner Ueberbau auf schmiedeeisernen Pfeilern,
- 2) desgl. auf gemauerten Pfeilern,
- 3) desgl. auf gußeisernen Röhrenpfeilern.

Die Kosten der Eisenconstructions stellten sich indess durchweg höher wie die der gemauerten Viaducte, so z. B. ergab die Veranschlagung bei 15 m Spannweite, 10 m Fundirungstiefe und 14,5 m Viaductbreite

bei Variante 1 pro lfd. m . . . 2316 \mathcal{M} ,
 - - - 2 - - . . . 2451 \mathcal{M} ,
 - - - 3 - - . . . 2627 \mathcal{M} ,

während der gemauerte 15 m weite Viaduct unter gleichen Verhältnissen nach der vorstehenden Tabelle nur 5,27 · 14,5 · 26,0 = rund 1987 \mathcal{M} kostete.

Die Ergebnisse dieser Vorerhebungen haben im Allgemeinen bei der nachfolgenden specielleren Bearbeitung der einzelnen Viaductstrecken und namentlich bei Bestimmung

der Pfeilerweiten Verwendung gefunden, soweit eben die localen Verhältnisse eine directe Uebertragung zuließen.

Häufig war dies nicht möglich, denn die vielfachen Unterbrechungen der Viaducte durch die in Eisen construirten Ueberbaue der Straßenunterführungen, die Curven, die Durchbrechungen der Pfeiler und Gewölbe, und sonstige Unregelmäßigkeiten haben in vielen Fällen Abweichungen von den in den Tabellen angegebenen Werthen erforderlich gemacht.

2. Breite des Viaductes.

Die Breite des Viaductes der freien Strecke ist von Stirn zu Stirn 15,5 m. Dieses Maafs ergibt sich aus dem Abstände der Geleise von 4,0 bzw. 3,5 m, sowie aus der Vorschrift, daß die Entfernung von Mitte des äußeren Geleises bis zur Aufsenkante des Viaductes noch 2,25 m betragen soll.

Nach den bisher auf der Stadtbahn gemachten Erfahrungen muß dieses Maafs bei Viaducten mit starkem Verkehr als nicht genügend bezeichnet werden, da die Beamten und Arbeiter den Zügen nicht immer mit hinreichender Sicherheit ausweichen können. Wo es irgend angängig, und sobald die Kosten es erlauben, wird es sich empfehlen, von Innenkante des Geländers bis zur Mitte des nächsten Geleises 2,50 m, also eine Gesamtbreite des Viaductes von 16,0 m zwischen den Geländern zu wählen. Den Arbeitern muß Gelegenheit gegeben werden, überall an das Geländer herantreten zu können, ohne Gefahr zu laufen, von den hervorstehenden Theilen der Locomotive und der Wagen, namentlich von den offenstehenden Thüren der letzteren gestreift zu werden.

Einzelne der zuerst erbauten Viaductstrecken, wie z. B. die auf Blatt 1 dargestellte von 15 m Lichtweite, zeigen

eine Gesamtbreite zwischen den Stirnen von nur 14,5 m. Die genügende Lichtweite zwischen den Geländern ist hier durch Auskragen seitlicher Fußgängerwege auf Consolen erzielt. Eine derartige Anordnung ist trotz der Kostenersparnis von etwa 6 % nicht zu empfehlen, denn erstens wird der Zwischenraum zwischen dem äußeren Schienenstrange und der Rückseite der Stirnmauer so gering, daß ein ordnungsmäßiges Anheben und Unterstopfen des Geleises kaum mehr möglich ist, auch die Stirnmauer durch die directe Einwirkung der Radstöße auf ihre Rückenfläche gefährdet wird.

In Fällen, wo die Mittel es erlauben, wird es angezeigt sein, auch die Entfernung der mittleren Geleise etwas größer zu wählen, wie hier geschehen, weil dadurch die Sicherheit der Beamten etc. wesentlich erhöht und die Unterhaltung der Geleise erleichtert wird.

Die Bauverwaltung der Stadtbahn hat wiederholt in Erwägung gezogen, die Entfernung der mittleren Geleise durchweg auf 4,5 m festzusetzen. Die Höhe der Kosten für diese Verbreiterung, welche einschließlic des Grunderwerbs für den ganzen Viaduct ca. 1 200 000 \mathcal{M} betragen haben würde, veranlaßten jedoch, wenigstens soweit der Viaduct der freien Strecke in Frage kam, von diesem Gedanken Abstand zu nehmen, und nur, wie bereits erwähnt, innerhalb der Bahnhöfe und Haltestellen, sowie auf der Dammstrecke in der Charlottenburger Feldmark den mittleren Geleisen die vorerwähnte größere Entfernung zu geben.

3. Fundamente.

Zur Gewinnung der Grundlagen für die Bestimmung der vortheilhaftesten Pfeilerweiten, sowie für die Construction der Fundamente ließ die Bauverwaltung sofort nach Festlegung der Linie eine sorgfältige Untersuchung des Baugrundes vornehmen. Auf der ganzen Strecke wurden in Entfernungen von ungefähr 20 m Bohrlöcher abgesehen.

Diese Bohrungen, welche sich auf einen Terrainstreifen von etwa 30 m Breite erstreckten, sind einem Unternehmer in Submission übertragen und mittelst Ventilbohrer in eisernen Röhren ausgeführt.

Der Bohraparat erwies sich im Allgemeinen als brauchbar, nur unter Wasser, namentlich wenn Moorschichten durchbohrt sind, hat man mit Vorsicht zu Werke zu gehen, weil die vom Bohrer geförderten Bodenproben dann nicht immer zuverlässig sind. Durch die Bewegungen des Gestänges wird das Wasser in den Röhren vollkommen schlammig. Der Schlamm setzt sich zum Theil in den Bohrproben ab und man erhält diese auch dann noch unrein und mit organischen Stoffen durchsetzt, wenn thatsächlich schon reiner scharfer Sand erbohrt worden ist.

Nach den Ergebnissen der Bohrungen wurden Schichtenpläne gefertigt und diese den speciellen Entwurfsarbeiten zu Grunde gelegt.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen müssen als verhältnißmäßig günstig bezeichnet werden. Mit Ausnahme kürzerer Strecken stand tragfähiger scharfer Sand bis auf wenige Meter unter der Oberfläche an. Nur an wenigen Stellen, wie z. B. an der Haltestelle Börse, zwischen Stallstraße und Spree, sowie zwischen Louisestraße und Lehrter Bahnhof, wo die Linie mehrfach alte Flußläufe berührt, waren die tragfähigen Schichten äußerst unregelmäßig gelagert und vielfach mit starken Moorlagen bedeckt. In ganz kurzen Entfernungen kamen Tiefendifferenzen bis zu 18,5 m

vor. So z. B. traf man auf der Westseite des Humboldthafens erst bei 18 m unter dem Wasserspiegel auf scharfen Sand, während sich der letztere in der Mitte des Hafens, in einer Entfernung von kaum 60 m von der vorgenannten Stelle, bereits bei 3 m unter dem Wasserspiegel vorfand.

Noch auffallender war das Verhältniß auf der Strecke zwischen Louisestraße und Carlstraße, wo der tragfähige Boden an einer Stelle erst bei 21 m unter Terrain, in einer Entfernung von 30 m bereits bei 5,5 m und in einer Entfernung von 100 m sogar bei 2,5 m erbohrt wurde.

Je nach der Tiefe des Baugrundes und der Lage des Grundwasserstandes kamen 5 verschiedene Fundirungsarten zur Anwendung:

- 1) directes Mauern,
- 2) directes Mauern mit Sohlstücken zwischen Spundwänden,
- 3) Beton zwischen Spundwänden,
- 4) Senkbrunnen,
- 5) Pfahlrost.

Vergleichende Kostenberechnungen ergaben, daß bis zu 3 m Tiefe directes Mauern ohne Spundwände, bezw. bei höherem Grundwasserstande zwischen Spundwänden mit Sohlstücken am vortheilhaftesten ist, und von 3 bis 7 m Tiefe Spundwände mit Beton oder Senkbrunnen annähernd gleich vortheilhaft und billiger als Pfahlrost werden, welch' letzterer indess von 7 m Tiefe ab die geringeren Kosten verursacht.

Die Wahl der Fundamente erfolgte fast durchweg nach den Ergebnissen dieser Vorerhebungen. Nur an einzelnen Stellen mußte, wegen der für die benachbarten Häuser gefährlichen, beim Rammen der Pfähle verursachten Erschütterungen, die Fundirung auf Brunnen gewählt werden.

Von der rund 7964 m langen Viaductstrecke sind fundirt:

1) durch directes Mauern	4593 m
2) durch directes Mauern mit Sohlstücken zwischen Spundwänden	773 m
3) mittelst Betonirens zwischen Spundwänden	1406 m
4) mittelst Senkbrunnen	633 m
5) mittelst Pfahlrost	559 m
	zusammen 7964 m.

Die Ausführung der Fundamente verursachte keine wesentlichen Schwierigkeiten. Ueber die unter 1) bis 3) aufgeführten Fundirungsarten sind besondere Bemerkungen nicht zu machen, dagegen bieten die Fundamente der im Bette der Spree liegenden Viaductstrecke, welche aus einzelnen Brunnen bestehen, einiges Interesse.

Seitens der Bauverwaltung war beabsichtigt worden, die Brunnen von hölzernen Plattformen mit fahrbarer Rüstung zu versenken, der Unternehmer erwirkte sich indess die Erlaubniß, statt dessen kleine, von leichten Spundwänden eingeschlossene Inseln in das Flußbett zu schütten und von hier aus das Absenken vorzunehmen. Für jeden Pfeiler wurde eine Insel von ca. 18 m Länge und 8 m Breite geschüttet.

Zwischen den Brunnen und der anschließenden Spundwand verblieb ein Zwischenraum von mindestens 1 m bei einer Wassertiefe von 3 m. Ein Erdkörper von dieser Stärke wurde für erforderlich gehalten, um das Einbrechen des Wassers zu verhindern, und der damit gewonnene Streifen gewährte den nöthigen Arbeitsraum zum Aufstellen der Bagger. Der Boden für die erste Insel wurde auf Kähnen

herbeigefahren, während die anderen Inseln mit der aus den Brunnen gewonnenen Baggererde angeschüttet wurden.

Die Brunnenkränze haben eine annähernd quadratische, an den Ecken abgeschrägte Form erhalten, sind $1\frac{5}{25}$ cm stark aus Eichenholz hergestellt und an den Ecken mit Eisenstangen armirt. Die äußere Weite der Kränze schwankt zwischen 4,4 und 5,6 m. Starke, 4 m lange Eisenstangen dienten zur Verankerung des Kranzes mit dem Mauerwerk. Einzelne Kränze, welche nahe an vorhandene Gebäude zu liegen kamen, wurden mit parabolischen Schneiden versehen, um das Nachstürzen des äußeren Bodens möglichst zu verringern.

Die Brunnen, siehe Blatt 1, hatten die Gestalt abgestumpfter Pyramiden von der Grundriffsform der Kränze. Die Wandungen waren 2 Stein stark aus Klinkern in Cementmörtel aufgeführt. Außen wurden die Brunnen mit Cementmörtel geputzt, innen blieb Verzahnung stehen. Nach dem Versenken wurde die Sohle der Brunnen 1,5 m hoch ausbetonirt, demnach das Wasser ausgepumpt und der übrige Theil des Brunnenkessels ausgemauert. Die Brunnenwände hatten nach dem Auspumpen einem Wasserdruck bzw. Erd- druck von 4 m zu widerstehen. Rechnungsgemäß ergaben sich hierbei 10 kg Zugspannung im Mauerwerk; um Unglücks- fällen vorzubeugen, wurden die Brunnen vor Beginn des Ausmauerns im Innern provisorisch ausgesteift.

Bei Beginn des Absenkens der Brunnen wurde der Boden direct ausgeworfen, event. unter Zuhilfenahme von Kästen, die herabgelassen, gefüllt und wieder heraufgezogen wurden. Sobald der Wasserandrang zu groß wurde, ging man zum Baggern über.

Sackbohrer erwiesen sich bei den großen Brunnen als zu wenig leistungsfähig. Ein kleiner Verticalbagger, welcher demnächst in Thätigkeit gesetzt wurde, hatte den Uebelstand, daß der Boden nicht genügend aus den Ecken des Brunnens entfernt wurde. Die indische Schaufel, welche schließ- lich verwendet wurde, bewährte sich sehr gut und leistete mit 4 Mann Bedienung 1 cbm pro Stunde. Um das Senken der Brunnen zu beschleunigen, wurden dieselben wiederholt ausgepumpt.

Der Untergrund zeigte sich durchweg ziemlich frei von Hindernissen, einige Baumstämme, deren Lage durch Son- direisen ermittelt worden war, wurden vorher mittelst langer Stemmeisen durchgestemmt.

Die Zeit, welche zum Herstellen eines Brunnens ein- schließlich des Ausmauerns, jedoch mit Ausschluß der Insel- schüttung erforderlich war, betrug im Durchschnitt 4 Wochen und vertheilte sich wie folgt auf die einzelnen Leistungen:

Verlegen des Kranzes	1 Tag
Aufmauern des Brunnens	3 Tage
Erhärten des Mauerwerks	4 Tage
Senken durch directes Ausgraben	3 Tage
Aufmauern des oberen Brunnentheiles	1 Tag
Senken durch Baggern	5 Tage
Betoniren	1 Tag
Erhärten des Betons	6 Tage
Ausmauern des Brunnens	2 Tage
zusammen	26 Tage
oder rund 4 Wochen.	

Es sind auf diese Weise 25 Pfeiler mit je 3 bis 4 Brunnen oder im Ganzen 83 Brunnen hergestellt. Die- selben haben pro Stück incl. Materialien bei einer durch- schnittlichen Tiefe von 5,8 m unter dem mittleren Wasser- spiegel 3750 \mathcal{M} . gekostet.

Einige Pfeiler, welche sehr nahe an einem vierstöckigen mangelhaft fundirten Gebäude zu stehen kamen, wurden mittelst eiserner Caissons hergestellt. Diese bestanden aus einzelnen, 1,7 bis 2,4 m hohen Trommeln von 3 m Durchmesser und 6,5 mm Blechstärke, die mit einander verschraubt wurden. Nach dem Absenken wurde die Sohle ausbetonirt, die Trommel alsdann so ausgemauert, daß ein kleiner Spielraum zwischen Mauerwerk und dem eisernen Mantel verblieb, und letzterer demnächst wieder entfernt.

Die bei den Fundirungen geschütteten Inseln wurden später beseitigt, und durch Ausbaggern stellte man die frü- here Wassertiefe um die Pfeiler wieder her.

Ueber die bei Ausführung von Pfahlrosten gewonnenen Resultate ist bereits im Jahrgange 1880 dieser Zeitschrift, S. 267, Mittheilung gemacht, und wird hier von einem wei- teren Eingehen auf diese Arbeiten Abstand genommen.

4. Die Pfeiler.

Bei den Pfeilern waren End-, Zwischen- und Gruppen- Pfeiler zu unterscheiden. Die Endpfeiler sind äußerst ver- schiedenartig ausgebildet, da sich fast bei jeder Strafsen- unterführung eine andere Grundriffsform ergab, außerdem die Gestaltung der Eisenconstruction der Unterführung, je nachdem dieselbe mittelst Bögen, continuirlicher oder gewöhn- licher Balkenträger überspannt werden sollte, von wesent- lichem Einfluß auf die Vertheilung der Mauer Massen in diesen Pfeilern war. Einige Lösungen von Endpfeilern sind auf Blatt 1 und 2 zur Darstellung gebracht. Die Zwischen- Pfeiler bieten zu besonderen Bemerkungen keinen Anlaß; in den Curven sind dieselben trapezförmig gestaltet, um, soweit möglich, überall normale, im Grundriß rechteckige Gewölbe zu erhalten.

Die Dimensionen der Zwischenpfeiler sind so bemessen, daß bei der ungünstigsten Belastung der Druck im Mauer- werk und auf den Baugrund die oben angegebenen Grenzen nicht überschreitet.

Gruppenpfeiler sind in Entfernungen von je 4 bis 6 Bogenöffnungen angeordnet. Die Dimensionen sind so berech- net, daß diese Pfeiler im Stande sind, den einseitigen Schub des unbelasteten Gewölbes aufzunehmen. Bei einigen der zuletzt ausgeführten Viaductstrecken ist, unbekümmert um die Gruppenpfeiler, die Pfeilertheilung ganz gleichmäßig gewählt. Die Gruppenpfeiler haben hier im Kämpfer dieselbe Stärke wie die Mittelpfeiler erhalten, verbreitern sich indess nach unten hin so weit, daß sie im Stande sind, die obigen Be- dingungen zu erfüllen. Es lag dieser Anordnung die Absicht zu Grunde, während der Bauausführung freiere Hand bei der Disposition der Gruppenpfeiler zu behalten.

5. Pfeilerdurchbrechungen.

Viaductpfeiler, welche Räume begrenzen, deren spätere Ausnutzung als Lagerräume, Läden u. s. w. in Aussicht genommen ist, sind mit ein bis zwei Oeffnungen versehen, welche die einzelnen Bogenöffnungen mit einander verbinden.

Diese Durchbrechungen haben sehr verschiedene Gestalt erhalten. In den älteren Viaducten sind dieselben nur schmal

und beschränken sich lediglich auf die eigentlichen Pfeiler, d. i. sie bleiben mit der Oberkante unter dem Kämpfer des Gewölbes. In den neueren Viaducten sind die Durchbrechungen meist breiter angelegt und schneiden mehr oder minder weit in das Gewölbe ein, beim Viaduct im Königsgraben auf den Bahnhöfen Alexanderplatz und Friedrichstraße sogar bis zum Scheitel.

Die lichte Weite der Oeffnungen in den Pfeilern schwankt zwischen 1,3 m und 4 m. Eine Oeffnung von 4 m Weite wurde bei dem Viaduct im Königsgraben (Blatt 1) zu dem Zwecke angelegt, einen dem städtischen Canalnetze angehörigen Nothauslascanal, welcher unter der Mitte des Viaductes durchgeführt wurde, unabhängig vom Pfeilermauerwerk aufzuführen.

Bei Anordnung der breiteren und höheren Durchbrechungen entstanden sowohl im Gewölbe wie in den Pfeilern bedeutende Kantenpressungen. In den Bahnhöfen wurden diese Oeffnungen daher mit Werksteinen eingefasst, in den Viaducten der freien Strecke begnügte man sich mit einer Einfassung aus Klinkern in verlängertem Cementmörtel; nur im Scheitel und da, wo die Drucklinie besonders nahe an die Kanten herantrat, wurden einzelne Werksteine eingefügt.

6. Gewölbe.

Die Gewölbe des Viaductes sind durchweg nach der Kreislinie gekrümmt und haben fast ausnahmslos einen gleichmäßig rechteckigen Grundrifs; nur an den Stellen, an welchen die Verbreiterung für die Bahnhöfe und Haltestellen beginnt, treten trapezförmige Grundformen auf. Schiefe Gewölbe sind nur vereinzelt ausgeführt.

Aufsergewöhnliche Gewölbeconstructions von besonderem Interesse kommen auf der freien Strecke nicht vor. Wo der Viaduct in der Steigung liegt, sind die Kämpfer an den Pfeilern gleich hoch und die Gewölbe steigend angelegt.

Die Gewölbe sind meist mit einer Schicht aus Hohlsteinen, welche der Länge nach mit zwei Löchern versehen waren, abgedeckt, um etwa durch die obere Deckschicht dringende Feuchtigkeit vom Gewölbe abzuhalten. Die Hohlsteine wurden so verlegt, daß die Löcher von der einen Viaductstirn bis zur anderen durchgingen. In den Stirnmauern wurden, dem Rücken des Gewölbes folgend, kleine Canäle angelegt, welche die Löcher der Hohlsteine unter einander und mit der Außenluft verbinden, so daß in den Hohlräumen eine dauernde Luftcirculation stattfindet. Bei den Viaducten des Bahnhofes Friedrichstraße bleibt diese Hohlsteinschicht in der Façade sichtbar, indem sie als ein Glied des über dem Bogen befindlichen Profils ausgebildet ist. Bei dem Verlegen der Hohlsteinschicht ist die äußerste Sorgfalt zu verwenden, damit sich die Löcher nicht durch eindringenden Mörtel verstopfen und der Zweck dieser Deckschicht illusorisch wird.

Die Zwickel zwischen je zwei Gewölben sind bei den kleineren Spannweiten (6 bis 8 m) mit Concretmauerwerk ausgefüllt, bei den größeren Spannweiten (10 bis 15 m) wurden Hohlräume angeordnet. Die Hohlräume sind parallel zur Pfeileraxe gelegt und bestehen je nach der Größe des auszufüllenden Zwickels aus 1 bis 5 Abtheilungen. Bei dem 15 m-Viaduct sind diese Hohlräume in der Stirnansicht bemerkbar, bei den übrigen Viaducten indess durch eine Mauer

abgeschlossen. Im letzteren Falle sind dieselben durch Einsteigeschächte vom Bahnplanum aus (siehe Blatt 1), oder durch seitliche Oeffnungen von den Pfeilerdurchbrechungen aus (siehe Blatt 2) zugänglich gemacht. Die zwischen den Hohlräumen und dem Gewölbe verbleibenden kleineren Vertiefungen wurden mit Concretmauerwerk ausgefüllt, und ist die ganze Oberfläche mittelst Flachsicht aus Klinkern in Cementmörtel, mit Gefälle nach den Entwässerungsschächten hin, abgedeckt worden.

7. Abdeckung.

Auf die über den Gewölben befindliche Flachsicht legt sich die eigentliche wasserdichte Abdeckung. Bei den Viaducten der Stadtbahn sind durchweg sogenannte Asphaltfilzplatten zur Verwendung gekommen; nur versuchsweise hat man an einzelnen Stellen andere Materialien, wie Asphaltpappe in doppelter Lage, Holzcement, Gußasphalt in doppelter Lage u. a. m., zugelassen, welche sich zum Theil bedeutend billiger stellten.

Die Asphaltfilzplatten, welche von der Firma Büsscher und Hoffmann in Eberswalde hergestellt werden, haben eine Stärke von rund 10 mm und bestehen aus einer filzartigen, mit bituminösen Substanzen getränkten und überzogenen Masse; sie werden in einzelnen Platten von etwa 2,0 m Länge und 0,90 m Breite angeliefert, an der Verwendungsstelle passend zugerichtet und mittelst einer aus Asphalt, Theer u. s. w. bestehenden Masse zusammengeklebt. Die Nähte werden nachher mit einer ähnlichen Masse, wie solche zum Kleben benutzt wird, überzogen. An den Stirnmauern greift die Abdeckung in eine circa 5 cm tiefe Nuth ein und ist mit Asphalt oder Cement eingedichtet. Sicherer ist der Erfolg, wenn die Rückenflächen der Stirnmauern auch mit abgedeckt und die Filzplatten bis unter die Haustein-Abdeckplatten geführt werden.

Diese Gewölbeabdeckung, welche lose auf der Klinkerflachsicht aufliegt, hat sich bis jetzt im Allgemeinen bewährt, dieselbe setzt jedoch eine äußerst sorgfältige Ausführung voraus, namentlich an den Stellen, wo sie an die Stirnmauern anschließt. Trockenem Wetter ist für diese Arbeit durchaus erforderlich, außerdem müssen die Platten, sobald nur irgend möglich, durch eine Sandschüttung oder in sonst geeigneter Weise vor der directen Einwirkung der Sonnenstrahlen und der Luft geschützt werden.

Ueber die Haltbarkeit der Abdeckung liegt eine Erfahrung bisher nicht vor, der Lieferant hat indess eine Garantie von zehn Jahren übernommen. Die Kosten betragen 3,9 bis 4 \mathcal{M} pro qm.

8. Entwässerung.

Sämmtliche Viaducte werden durch die Pfeiler entwässert; die hierbei zur Anwendung gekommenen Methoden sind bei den einzelnen Strecken sehr verschieden.

Einige der am häufigsten vorkommenden Formen sind auf den Blättern 1 und 2 dargestellt. Am zweckmäßigsten erscheint die auf Blatt 2 im Detail gezeichnete Construction. Die Hauben der Abfallschächte etc. sind ohne Störung des Betriebes von den Hohlräumen über den Pfeilern aus leicht zugänglich, ferner liegt die Oeffnung, welche sich im Scheitel der mittleren Capelle zum Abführen des Tagewassers befindet, genau senkrecht über dem Abfallschacht im Pfeiler und hat einen geringeren Durchmesser, wie der letztere. Das

herabtropfende Wasser kann die Wandungen des Schachtes nicht berühren, sondern fällt frei herunter bis zu einer frostfreien Tiefe. Ein Durchnässen des Pfeilermauerwerks oder Einfrieren des Schachtes ist also ausgeschlossen, so lange die Gewölbeabdeckungen wasserdicht bleiben. Beim Viaduct im Königsgraben (Blatt 2), wo nicht die gleiche Vorsicht beobachtet ist, zeigten sich auch sehr bald Uebelstände. Das Wasser tropft hier durch die in dem Scheitel der Capelle befindliche Oeffnung auf die allerdings wasserdicht abgedeckte Sohle der Capelle und fließt auf derselben entlang nach dem Abfallschacht. Die herabfallenden Tropfen zerstäubten indess und durchnässen die Seitenwandungen der Capellen, so daß das Wasser durch die Kämpfer der Gewölbe hindurchdrang.

Die über den Entwässerungsöffnungen im Scheitel der Capellen befindlichen gußeisernen Hauben, von denen auf Blatt 2 eine im Detail dargestellt ist, sind mit einer Art Schlammfang versehen, um das Hinabspülen von Sand in die Abfallschächte zu verhindern; dieselben haben sich vielfach als nicht genügend groß erwiesen und waren namentlich im Anfang verschiedentlich verstopft. Es empfiehlt sich, die Löcher in denselben möglichst weit, etwa 4 bis 5 cm zu machen, und mit einer starken Schicht aus groben Feldsteinen sorgfältig zu umpacken. Derartigen Hauben ist nach den gemachten Erfahrungen ein circa 60 cm weiter, bis zur Schienenoberkante aufgemauerter Schacht mit stark durchbrochenen Wandungen vorzuziehen, der sich auf die wasserdichte Deckschicht aufsetzt und wie die Hauben mit Stein Schlag und grobem Kies zu umpacken ist. Oben wird der Schacht mit einem Holzdeckel, einem Gitter oder in sonst geeigneter Weise abzuschließen sein. Ein derartiger Schacht bietet, abgesehen von der leichten Zugänglichkeit, den großen Vortheil, daß die oberen Schichten der Kiesbettung besser und rascher entwässert werden, ein Umstand, der besonders bei eintretendem Thauwetter von Wichtigkeit ist, wenn die unteren Schichten noch gefroren und undurchlässig sind.

Versuche mit derartigen Schächten sind bei den zuletzt ausgeführten Viaducten mit bestem Erfolge gemacht worden.

Die im Pfeilermauerwerk befindlichen Abfallschächte haben, wo irgend zugänglich, Anschluß an bestehende Entwässerungscanäle erhalten; wo solche nicht erreichbar waren, sind sie durch die Fundamente hindurch bis zum Grundwasser hinabgeführt. Diese letztere Anordnung ist bei dem auf der ganzen Bahnstrecke sich vorfindenden durchlässigen Sandboden zugänglich, kann indess als nachahmungswerth nicht bezeichnet werden, da Verstopfungen unausbleiblich sind. Zur Vornahme von Revisionen sind in beiden Fällen fast überall am Fuße der Pfeiler leicht zugängliche Revisionsgruben angelegt. Wo ein Anschluß des Abfallschachtes an einen Entwässerungscanal nicht vorhanden ist, haben diese Gruben keinen gemauerten Boden erhalten, um das Eindringen des Wassers in den Boden durch Vergrößerung der Filterfläche zu erleichtern.

9. Mittelgang.

Als Ersatz für die Verbreiterung des Viaductes, welche, wie bereits erwähnt, beabsichtigt war, indess der Kosten wegen nicht zur Ausführung gelangte, wurde in der Mittellinie des Viaducts ein Mittelgang von 0,70 m Breite und 0,80 m durchschnittlicher Tiefe angelegt (vergl. die Zeichnungen auf Blatt 1 u. 2). Die Dimensionen waren so berech-

net, daß ein Arbeiter entweder sitzend oder stehend sich außerhalb der Normalprofile der beiden angrenzenden Geleise aufhalten kann.

Dieser Mittelgang hat, wie leicht ersichtlich, sowohl für die Bahnausführung, wie auch für die Bahnunterhaltung verschiedene Mifsstände im Gefolge, für erstere insofern, als die wasserdichte Gewölbeabdeckung durch die seitlichen Begrenzungsmauern des Mittelganges durchschnitten wird und nicht einheitlich über die ganze Viaductbreite verlegt werden kann.

Für die Bahnunterhaltung ist zunächst die Trennung des Planums durch diese grabenähnliche Vertiefung störend, ferner treten die seitlichen Begrenzungsmauern des Mittelganges, obgleich ihre Stärke auf das denkbar kleinste Maß eingeschränkt ist, zu nahe an die nächstliegenden Schienenstränge heran, und behindern die Unterhaltung der letzteren. Als Zufluchtsort für die Arbeiter beim Passiren der Züge hat der Mittelgang nur einen zweifelhaften Werth, da für die körperlich nicht immer gewandten Leute das rasche Hinabsteigen in die Vertiefung nicht leicht genug von Statten geht. Eine Vergrößerung des Abstandes der beiden mittleren Geleise bis auf 4,5 m wäre entschieden zu wünschen.

Die Entwässerung des Mittelganges wird durch kleine Oeffnungen in den seitlichen Begrenzungsmauern bewirkt.

10. Stirnmauern.

Die äußeren Stirnmauern des Viaductes sind Futtermauern; bei den älteren, nur 14,5 m breiten Viaducten haben dieselben nicht nur dem Erdschub der Kiesbettung, sondern auch dem seitlichen Schub des äußersten Schienenstranges zu widerstehen. Bei den 15,5 m breiten Viaducten trifft der von der belasteten Schiene ausgehende Druck die Rückenfläche der Stirnmauern nicht mehr, wenn angenommen wird, daß die Fortpflanzung dieses Druckes im Bettungsmaterial nach einer, unter dem Reibungswinkel geneigten Ebene erfolgt.

Bei Berechnung der für die Stirnmauern der schmaleren Viaducte erforderlichen Stärke ist als Auflast das Gewicht einer Maschine von 1,5 m Radstand und 7 t Raddruck angenommen, eine Auflast, welche, gleichmäßig vertheilt, pro lfd. m Schiene einen verticalen Druck von $\frac{7000}{1,5} = \text{rot. } 4700 \text{ kg}$ auf die Kiesbettung ausübt. Ferner wurde nach Hagen angenommen, daß die hinter der Futtermauer liegende Erde nebst Auflast das Bestreben hat, sich unter dem Reibungswinkel gegen die Verticale von der übrigen Erde loszulösen und längs der Trennungsfläche abzugleiten. Von dem Gewicht dieses abgleitenden Erdkörpers und der Größe der Auflast hängt somit der in bekannter Weise zu ermittelnde, seitliche Druck auf die Futtermauer ab, der maßgebend für die Dimensionierung derselben ist.

Vorausgesetzt bei dieser Berechnung ist ein ruhiger, auf die Schiene gleichmäßig vertheilter Druck, sowie die gewöhnliche Reibung, während die durch die Züge entstehenden Erschütterungen, das Hinausschieben des äußeren Schienenstranges in den Curven, die Wirkung des die Reibung vermindernenden Wassers, die Einwirkung des Frostes, sowie des Unterstopfens der Langschwellen ganz außer Acht gelassen ist, da eine auch nur annähernd genaue Werthbestimmung dieser Kräfte nicht möglich war. Eine Verstärkung der Stirn-

mauer nach rückwärts war wegen des beschränkten Raumes nicht angängig, man entschloß sich daher, um den vorgenannten unbekanntenen Kräften nach Möglichkeit Rechnung zu tragen, die bei dem 14,5 m breiten Viaducte zur Befestigung der Consolen für die ausgekragten Fußgängerwege erforderlichen Anker nicht vertical, sondern möglichst schräg nach rückwärts zu legen und ihren Durchmesser entsprechend zu verstärken. In Folge dieser Vorsichtsmaßregel haben sich an den äußeren Stirnmauern keinerlei Bewegungen gezeigt, wohl aber bei den seitlichen Begrenzungsmauern des Mittelganges, welche keine Anker erhalten haben; letztere sind in den Curven, mit Ausnahme derjenigen Stellen, wo Cementmörtel verwendet war, durchweg ausgewichen und haben nachträglich durch quer über den Mittelgang reichende Traversen abgestützt werden müssen. In den geraden Strecken haben sich die vorerwähnten Ausweichungen nicht gezeigt.

Die Stirnmauern, sowie die Mittelgangsmauern sind mit Platten aus Granit oder Sandstein abgedeckt. Letzteres Material ist nicht zu empfehlen, da dasselbe durch die Geleisunterhaltungsarbeiten zu leicht beschädigt wird, und sich zu rasch abnutzt. Die Platten haben eine Stärke von 0,15 m, und liegt die Oberkante derselben in Höhe der Schienenunterkante. Die Erfahrung hat gelehrt, daß es zur sicheren Lagerung des Geleises vortheilhaft ist, die Stirnmauern bis zur Schienenoberkante hinaufzuführen.

Die Rückenflächen der Stirnmauern sind mit Cementputz versehen und haben nachträglich einen Theeranstrich erhalten.

11. Geländer.

Seitlich in der Höhe des Planums sind die Viaducte mit Geländern eingefalst, von denen verschiedene Arten Verwendung gefunden haben, nämlich solche mit einfacher Ausstattung für entlegene Theile des Viaductes, und reicher ausgestattete Geländer für die Viaductstrecken, welche in der Nähe der Straßensübergänge, an vorhandenen resp. in Aussicht genommenen Parallelstraßen sowie im Thiergarten gelegen sind.

Das einfachere, sogenannte Stangengeländer besteht aus gußeisernen Pfosten, die durch drei horizontale schmiedeeiserne Gasrohre verbunden und, wie letztere, verzinkt sind. Ein solches ist auf Blatt 1 mit den erforderlichen Details dargestellt und zeigt trotz der großen Einfachheit ein gefälliges Aussehen. Die, in Entfernungen von durchschnittlich 2,2 m angeordneten Pfosten sind mit Steinschrauben auf die Abdeckplatten der Stirnmauern befestigt. Die Stöße der horizontalen Rohre liegen in den Pfosten und haben hier genügenden Spielraum für die Temperaturendeckung. Zwischen je zwei Pfosten sind die drei Rohre durch ein geschweiftes Band aus Schmiedeeisen untereinander verbunden. Der Preis dieser Art Geländer stellte sich einschließlich des Aufstellens auf durchschnittlich 7,75 \mathcal{M} pro lfd. m.

Bedeutend reicher ist das unter andern am Viaduct im Königsgraben (Blatt 1) verwendete Geländer; es besteht aus einzelnen ornamentirten Balustern, welche oben von einer Handleiste aus C-Eisen abgedeckt und zusammengehalten werden. Die Baluster sind als hohle und auf der Rückseite offene Kästen in Gußeisen ausgeführt. Dieses Geländer, an welchem ebenfalls alle Eisentheile verzinkt sind, kostete einschließlich Montage rund 40,0 \mathcal{M} pro lfd. m.

Die dritte Construction der Geländer ist mit Ausnahme der oberen Handleiste, welche von einem Winkeleisen gebildet wird, ganz in Gußeisen ausgeführt. Eine Darstellung derselben wird auf Blatt 14 gegeben. Die Kosten betragen einschließlich Montage rund 27 \mathcal{M} pro lfd. m.

12. Bettung.

Die zwischen den beiden Stirnmauern und den Mittelgangsmauern eingeschlossenen Koffer sind bis zur Schienenunterkante mit Kies ausgefüllt. Ursprünglich hat man für die unteren Schichten Sand genommen, und nur die obere Schicht als Bettungsmaterial für die Schwellen aus Kies hergestellt. Die Sandschüttung hat sich sehr bald als ungeeignet erwiesen; dieselbe war zu undurchlässig, das Wasser blieb zu lange in derselben stehen, durchnäßte die Stirnmauern und drang durch letztere in die Gewölbe sowie die Pfeiler ein. Die feinen Sandtheilchen wurden vom Wasser mit fortgerissen und gaben Veranlassung zur Verstopfung der gußeisernen Hauben und der Abfallschächte. Um nur einigermaßen Abhilfe zu schaffen, sah man sich genöthigt, die derartig hergestellten Bettungen zu drainiren.

Die Verwendung von grobem Kies oder besser Stein- schlag hätte vor der Sandbettung ohne Zweifel den Vorzug verdient.

13. Material und Ausführung.

Die Fundamente und das aufgehende Mauerwerk der Viaducte sind mit geringen Ausnahmen ganz in Ziegeln, die Gewölbe in Klinkern hergestellt. Zur Mörtelbereitung wurde Wasserkalk verwendet.

Das Mischungsverhältniß war bei Bereitung des Mörtels mit der Hand im Allgemeinen = 1 : 2, bei Bereitung mittelst Maschinen = 1 : 2 $\frac{1}{2}$ vorgeschrieben. Nach dem Ermessen der bauleitenden Beamten wurde für besonders in Anspruch genommene Theile des Mauerwerks dem Mörtel ein Zusatz von 10 bis 20% Cement gegeben.

In ihrer äußeren Erscheinung sind die Viaducte im Allgemeinen sehr einfach gehalten; man begnügte sich mit einer sauber ausgeführten Verblendung mittelst Verblendklinker, sowie einem kleinen Gesimse unter der Abdeckplatte der Stirnmauern; auf einigen Strecken erhielten die Pfeiler noch schwache Risalite.

Nur an den Straßensunterführungen, entlang den Parallelstraßen, sowie an einigen anderen besonders bevorzugten Stellen wurde ein größerer Aufwand, sowohl in Bezug auf die architektonische Durchbildung der Pfeiler wie auf das Material, zugelassen.

Auf den Blättern 10 bis 15 kommt eine Anzahl von Straßensunterführungen zur Darstellung, aus welchen sich ersehen läßt, in welcher Weise die Bauverwaltung bemüht gewesen ist, den Viaduct in der Nähe der Straßensunterführungen zu gestalten. Bei Besprechung der letzteren wird hierauf näher eingegangen werden.

Es mag hier nur noch erwähnt werden, daß für diese mehr in die Augen fallenden Theile des Viaductes sowohl von Granit und Sandstein wie auch vom besten Verblendziegelmaterial in reichlichem Maße Gebrauch gemacht worden ist, um die Pfeiler und Bögen in ihrem Aussehen zu beleben.

(Fortsetzung folgt.)

Das neue Universitätsgebäude in Kiel. *)

(Mit Zeichnungen auf Blatt 26 bis 30 im Atlas.)

Als im October des Jahres 1665 der Herzog Christian Albrecht von Holstein-Gottorp unter großen Festlichkeiten die Hochschule in Kiel errichtete, wurden derselben die Gebäude eines Franziskanerklosters überwiesen, welche seit der Reformation ein Jahrhundert hindurch der Stadt als Armenhäuser gedient hatten und wegen ihrer Baufälligkeit durch eine umfassende Restauration für die Zwecke der Universität hergerichtet worden waren.

Nur kurze Zeit genügten diese Gebäude; schon bald mußten sie zum größeren Theil verlassen werden, weil ihr Einsturz drohte, und da es an Geld zum Bauen fehlte, behalf man sich in gemietheten Räumen und hielt die öffentlichen Akte in der Klosterkirche ab. Erst als die Kaiserin Catharina II. die vormundschaftliche Regierung in den deutschen Erblanden ihres Sohnes Paul übernahm, traten günstigere Zeiten für die Christian-Albrecht-Universität ein. Diese Fürstin hatte den Erbauer der Michaeliskirche zu Hamburg, den Baumeister Ernst Georg Sonnin, zur Wiederherstellung des sehr verfallenen herzoglichen Schlosses nach Kiel berufen; sie beauftragte denselben auch mit dem Bau eines neuen Universitätsgebäudes und genehmigte, daß der Bauplatz für dasselbe durch Abtragung einiger vor dem Schlosse gelegenen alten Gebäude gewonnen wurde.

In der kurzen Frist von $1\frac{1}{2}$ Jahren war der Neubau vollendet, und wurde die Einweihung desselben unter der allgemeinen Theilnahme von Stadt und Land von dem Fürstbischof Friedrich August von Eutin am 3. October 1768 vollzogen. Eine noch vorhandene, von dem Professor Ferdinand Philipp Hane verfaßte Schrift, welche alle dabei stattgehabten Festlichkeiten genau aufzählt, liefert zugleich eine Beschreibung von der Einrichtung des neuen Hauses und giebt der vollsten Befriedigung Ausdruck über die bequeme Anlage und vortreffliche Zubereitung der für die akademischen Erfordernisse bestimmten Gemächer.

Im Erdgeschoß befanden sich zwei Säle für öffentliche Vorlesungen, von denen der größere eine Tribüne enthielt und auch als Aula benutzt wurde. Im oberen Stockwerk diente ein größerer zweiseitig beleuchteter Raum zugleich als Büchersaal und für die Sitzungen des Universitätsgerichts; die Anatomie nahm die übrigen beiden Zimmer dieses Geschosses ein. Professor Hane sagt, daß ein weiterer Raum im Gebäude nicht mehr verblieb, es seien denn die Dachgiebel, von denen er schreibt: „Davon war nun kein besserer Gebrauch zu machen, als zwey Behältnisse darin anzulegen, die zwar nicht zu einer beständigen Wohnung dienen sollten, aber doch denjenigen auf eine Zeitlang zum Aufenthalte mögten bestimmt werden, welche auch denen allergelindesten Gesetzen, wie solche denen freyen Musen insgemein fürgeschrieben sind, den schuldigen Gehorsam zu leisten sich nicht entschließen wollen.“

Ein größerer Bedarf an Auditorien war zu damaliger Zeit nicht vorhanden, die Professoren, von denen viele ihr eigenes Haus besaßen, lasen in ihren Wohnungen und gestatteten den weniger gut situirten Collegen die Benutzung

ihrer Privat-Auditorien gegen geringen und wohl auch ohne Entgelt. So bescheiden hiernach der Umfang des Neubaus zu sein brauchte, um in vollem Maasse allen Anforderungen zu genügen, eben so bescheiden, ja so dürftig war auch das Aeußere desselben, und bleibt es unerklärlich, wie trotz fürstlicher Munificenz der als hervorragend geltende Baumeister Sonnin seinem Werke nicht eine charakteristische Gestaltung zu geben vermochte, sich vielmehr darauf beschränkte, in knappster Weise dem Bedürfnis zu genügen.

Auch das Unzulängliche der Räumlichkeiten wurde bald empfunden und veranlaßte schon nach wenigen Jahren die Verlegung der Bibliothek in das Schloß, wodurch man einen Saal für die Sitzungen des Consistoriums gewann. Die Anatomie verließ erst 1839 das Gebäude, als für dieselbe ein besonderes Haus hergerichtet worden war. Ergaben sich nun hieraus in den freigewordenen Räumen zwei neue Auditorien, so stellten die Fortschritte der Wissenschaft in neuerer Zeit doch stets höhere Ansprüche an die baulichen Einrichtungen der Universität, welche trotz aller Nothbehelfe durch den Sonnin'schen Bau nicht erfüllt werden konnten, zumal auch die Zunahme der Zahl der Studirenden zu einer Vermehrung der Räume drängte. Die politischen Verhältnisse der Herzogthümer vereitelten jedoch alle dahin zielenden Bestrebungen, die Christiana Albertina war sich selbst überlassen, und nur eine mächtige und wohlwollende Hand hätte hier Hilfe bringen können.

Da faßte der Professor der Philosophie Dr. Gustav Ferdinand Thaulow im Jahre 1861 den Gedanken, daß das Land selber der Hochschule zu ihrem 200jährigen Jubelfest (1865) ein würdiges Haus als Ehrengabe darbringen solle. Dieser Gedanke, mit Begeisterung in das Land hinaus getragen, wurde überall freudig erfaßt. Unter einem Central-Comité, welches sich für die Erbauung eines neuen Universitätsgebäudes constituirte, bildeten sich zur Organisation von Geldsammlungen in vielen Orten der Herzogthümer Local-Comités, deren Zahl bald auf 72 angewachsen war.

So erfreulich die Resultate der Sammlungen und so berechtigt demnach auch die Hoffnungen waren auf baldige Erreichung des angestrebten Zieles, so blieben doch noch viele Schwierigkeiten zu überwinden. Alle Bauentwürfe, sowohl die prämiirten der 1863 ausgeschriebenen architektonischen Concurrenz, wie die später im Auftrage des Central-Comités bearbeiteten, vermochten es nicht, über die zunächst zu erledigende Frage des Bauplatzes eine Entscheidung herbeizuführen.

Die politischen Umgestaltungen des Jahres 1864 blieben ohne günstigen Einfluß auf die Angelegenheit des Universitätsbaues. Die Trennung von Dänemark hatte für Viele die Motive hinfällig werden lassen, welche früher einen besonderen Eifer für die Sache der Landes-Universität geweckt hatten: im Jubeljahr 1865 ging der 200jährige Geburtstag der Christiana Albertina ohne jegliche Feier vorüber, es schien sogar, als ob im Lande die Hoffnung erloschen wäre, daß die Herzogthümer aus eigenen Mitteln ein dem „Kleinode des Landes“ würdiges Heim würden beschaffen können. Als dann aber das Jahr 1866 die dem Vaterlande wiedergewonnenen Herzogthümer mit der Krone Preussens vereinte,

*) Mit Benutzung der „Beiträge zur Geschichte der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel“ von Dr. Friedrich Vollbeh, Kiel 1876.

übernahm dieser Staat die Sorge, ein der Universität Kiel entsprechendes Haus nach einem für ihre Bedürfnisse auf lange Zeit hin ausreichenden Plane zu errichten.

Nachdem das Bauprogramm unter Zuziehung des Rectorats und der Professoren von besonders dabei interessirten Disciplinen berathen und festgestellt worden, beauftragte das Cultusministerium die Architekten Gropius & Schmieden mit der Ausarbeitung eines bezüglichen Entwurfes für den im Schloßgarten gewählten und durch Königliche Entscheidung gewährten Bauplatz.

Das von den Architekten vorgelegte Project fand die Zustimmung der zuständigen Behörden, und wurden erstere auch mit der Ausführung des Baues betraut, nachdem die in dem Anschlage auf 207000 Thlr. berechneten Kosten mit der Maafsgabe bewilligt worden waren, daß von dieser Summe 86000 Thlr. als Gesamtbetrag der früheren Sammlungen von dem Central-Comité an die Staatskasse würden zu erstatten sein. Im Sommer 1873 wurden dann die Bauarbeiten eingeleitet; die feierliche Grundsteinlegung fand am 3. August desselben Jahres in Anwesenheit Sr. Kaiserlichen und Königlichen Hoheit des Kronprinzen des Deutschen Reiches und von Preußen statt, und am 25. October 1876 konnte die Universität, begleitet von der freudigsten Theilnahme des ganzen Landes sowie zahlreicher Verehrer der alma mater aus anderen Ländern, in würdevoller Feier festlichen Einzug in die neue — seit ihrer Gründung dritte — Wohnstätte halten.

Diese bestand jedoch zunächst nur in dem sogenannten Collegiengebäude der geplanten umfangreichen Gebäudeanlage, mit welcher die Hochschule ausgestattet werden sollte. In nächster Nähe des Schloßgartens in der Richtung nach den akademischen Heilanstalten wurde alsbald durch den Staat ein stark ansteigendes Terrain erworben, auf welchem seitdem in besonderen Gebäuden die Institute der Universität: das physiologische, das chemische, das anatomische, das zoologische zugleich mit naturhistorischem Museum und endlich die Bibliothek errichtet worden sind. In der Nähe dieser Neubauten ist auch ein Institut für das Studium der Botanik seit längerer Zeit entworfen, und hofft man, daß die Mittel zur Errichtung dieses letzten in der Reihe der Institute noch fehlenden bald werden gewährt werden.

Das hier auf den Atlasblättern 26 bis 30 dargestellte, in vortheilhaftester Lage im Schloßgarten als Abschluß einer prächtigen Allee erbaute Collegiengebäude erhebt sich auf einem ebenerdig angelegten und nicht weiter unterkellerten Unterbau von 4,80 m Höhe in zwei Geschossen und erreicht in den Hauptgebäudetheilen eine Gesamthöhe von 15,25 m bis zur Simakante des Hauptgesimses. Aus der 53,30 m langen Front tritt ein 17,30 m breites Mittelrisalit um 2,60 m hervor, dessen Gesimsabschluss die Höhe von 18,25 m erreicht. Dieses Risalit enthält den Haupteingang zum Erdgeschofs, zu welchem außer einer Anrampung des Terrains eine 13 m breite Freitreppe in 7 Steigungen hinauführt. An das 12,87 m tiefe Frontgebäude schließen sich beidseitig nach hinten 9,67 m tiefe Flügelbauten an, durch welche den Seitenfronten eine Längenentwicklung von 37,82 m gegeben wird; jede derselben ist mit einem 2 m vortretenden, 12,82 m langen Mittelrisalit ausgestattet.

In der Mittelaxe des Gebäudes schließt, entsprechend dem Vorsprung der Hauptfront, rückseitig und in der glei-

chen Breite von 17,30 m, die durch beide Hauptgeschosse hindurchreichende Aula an mit einer Tiefe von 11,80 m und einer halbkreisförmigen Concha von 6,50 m Radius. Die zu beiden Seiten der Aula belegenen dreiseitig umschlossenen Terrainflächen sollten zu Schmuckplätzen hergerichtet werden, und, wie in den Zeichnungen dargestellt, an der vierten Seite Gitterabschlüsse zwischen Bogenpfeilern erhalten, die indessen wegen Unzulänglichkeit der Baugelder vorläufig nicht zur Ausführung gelangen konnten.

Das hier im Grundrifs nicht wiedergegebene Untergeschofs enthält, außer den angemessen vertheilten Heizapparaten der Central-Luftheizung nebst den zugehörigen Kohlengelassen, rechtsseitig nach vorn einen vierfenstrigen Saal für diverse Sammlungen und daran anschließend im Flügelbau die Räume für die akademische Lesehalle. Unter der Aula sind die Aborte angeordnet, und hat der übrige disponible Platz dieses Geschosses zu Wohnungen für zwei Pedelle, den Auditorienwärter und den Heizer Verwendung gefunden.

Von dem im Mittelrisalit der Hauptfront angelegten, mit einem flachen Klostergewölbe überdeckten Eingangsvestibül wird nach Ueberschreitung des Corridors die große Aula erreicht, sowie auf den in das Vestibül hineingebauten zweiarmligen Treppen das obere Stockwerk. An den Hinterfronten in beiden Geschossen stellen hallenartige, überwölbte und mit Abgüssen antiker Bildwerke geschmückte Corridore von 4 m lichter Weite im Hauptbau und 2,50 m Weite in den Flügeln, anschließend an die in letzteren disponirten Nebentreppen, die weiteren Verbindungen im Gebäude her. Das Erdgeschofs enthält das Auditorium für Seminarübungen sowie ein solches für publice gehaltene Vorlesungen mit 50 Sitzplätzen, außerdem ein kleines Auditorium für 16 Zuhörer; im Uebrigen sind hier zwei Räume für die archäologische Sammlung, ein kleines Bibliothekzimmer, ein Facultätszimmer mit Cabinet und ein Sprechzimmer der Docenten rechts von der Mittelaxe angeordnet. Auf deren linker Seite befinden sich drei Zimmer je für das Syndikat, den Rector und die Quästur, ferner der Consistorialsaal für berathende Versammlungen von 40 Theilnehmern und endlich das Pedellenzimmer.

Das obere Geschofs enthält ein zweites Facultätszimmer, ein Cabinet für die Docenten, die kleine Aula für Promotionen, 2 Auditorien für je 48 Zuhörer, von denen das eine dem historischen Seminar dient und deshalb mit einem für Zeichnungen bestimmten Nebenraume in Verbindung gebracht wurde. Von den weiteren hier befindlichen 9 Auditorien sind, ihren Gröfsen entsprechend, je eines für 13 resp. 20, 22, 27 und 30 Zuhörer und die 4 anderen für je 18 Zuhörer eingerichtet. Es sind demnach, abgesehen von der kleinen Aula und dem Auditorium für Seminarübungen, 13 Auditorien mit zusammen 346 Zuhörerplätzen vorhanden.

Die große Aula enthält in der Concha 34 Sitzplätze für den Senat, welche die Rednerbühne halbkreisförmig umgeben, überdies insgesamt 368 Sitzplätze, von denen unten 236 und auf den Emporen 132 angeordnet sind; mit Hinzurechnung von Stehplätzen, welche weitaus für 332 Personen genügen, kann die Aula an 700 Besucher aufnehmen, eine Anzahl, die nur bei ganz außerordentlicher Veranlassung jemals erreicht werden dürfte. Der Zugang zu den Emporen erfolgt von dem oberen Corridor aus, da-

selbst ist der Concha gegenüber eine Orgel aufgestellt, für welche die von den Damen zu Kiel und Segeberg in den Jahren 1862—64 zum Schmuck des Gebäudes gesammelten Gelder Verwendung fanden.

Mit Ausnahme des mit directer Ofenheizung versehenen Untergeschosses sind sämtliche Räume des Gebäudes an die vier großen Apparate der Calorifère-Heizung angeschlossen. Zwei solche Apparate kleinerer Dimension sind unter der Aula aufgestellt und dienen zur Anwärmung der Ventilationsluft, während für die constante Erhaltung der Temperatur in der Aula die strahlende Wärme von vier eisernen, im Raume selbst aufgestellten Mantelöfen wirkt.

Durch Vertheilung der Massen und Betonung der bedeutenderen Innenräume in der äußeren Gliederung wurde dem Gebäude eine monumentale Gestaltung gegeben; die angewendeten Kunstformen der italienischen Renaissance sind meist einfache, sie erhielten eine besondere Steigerung nur an hervorragender Stelle.

In dem für seine Bauausführungen auf die Ziegelproduction angewiesenen Lande war es das Bestreben, den Bau in einer vollendeteren als der ortsüblichen Ziegeltechnik zur Ausführung zu bringen. Es wollte dies jedoch nur mit Hilfe auswärtiger, in ihren Leistungen bereits fortgeschrittener und erprobter Fabriken gelingen, und so war es die Augustinische Thonwaarenfabrik in Lauban, welche zum größten Theil sowohl die hellrothen Verblendsteine und gelben Farbstreifen, als auch die Terracotten der Umräumungen für die flachbogig geschlossenen Oeffnungen und die Gesimse lieferte, deren Ornamente sich theils von grün, theils von braun glasirtem Grunde abheben. Nur zu dem 1 m hohen Plinthensockel ist braunrother Granit aus Norwegen verwendet worden.

Eine ganz besondere Zierde hat das Gebäude durch vier in Sandstein ausgeführte Statuen von 3 m Höhe erhalten, welche erst in neuerer Zeit auf 1 m hohen Postamenten vor den Thürpfeilern auf dem Podest der großen Freitreppe aufgestellt worden sind. Es war zunächst die Absicht gewesen, weibliche Idealfiguren der vier Facultäten zu beschaffen, wie sie noch der Stich der Hauptfaçade veranschaulicht; doch entschied man sich später für idealisirte Portraitfiguren griechischer Gelehrter (Plato, Aristoteles, Hippocrates und Solon), deren Ausführung das Cultusministerium dem Bildhauer Rau übertrug, den jedoch ein frühzeitiger Tod ereilte, so daß anderen Kräften die Vollendung der Arbeit übertragen werden mußte. Demnach sind nun die Figuren des Plato und Solon von Eberlein, die des Aristoteles und Hippocrates von Karl Begas modellirt.

Im Innern des Gebäudes zeigt die Vereinigung des Vestibüls mit den Haupttreppen eine eigenartige Gestaltung, und dürfte die Anordnung, die große Aula direct vom Erdgeschofs aus zugänglich zu machen, nicht ohne Nachfolge bleiben. Nur diese beiden Räume, Vestibül und Aula, konnten mit einer etwas reicheren architektonischen Ausstattung bedacht werden, weil eine Nachbewilligung zu den für die

Bauausführung bereit gestellten ansehnlichen Mitteln nicht zu erwarten war. Mit dem Aufwande einiger Holztäfelungen und Pfeilerbekleidungen, dem Bemalen der Fenster mit den Wappen der Städte, in welchen sich die Local-Comités für die Geldsammlungen seiner Zeit gebildet hatten, sowie durch eine harmonische Farbentönung des Raumes wurde es möglich, der Aula ein reiches und durchaus würdiges Ansehen zu verleihen, während es im Vestibül die Treppenanlagen waren, welche durch ihre originelle Anordnung den Raum zur Wirkung bringen. Der Stuckmarmor an den Wangen und die reichen schmiedeeisernen Geländer der Treppen, auch die reiche ornamentale Bemalung des Deckengewölbes kommen hier zur vollen Geltung, aber seinen bedeutungsvollsten Schmuck wird dieser Raum erst durch die aus dem Kunstfonds des Preussischen Staates gestifteten Wandgemälde erhalten, welche auf den hohen Seitenwänden des Vestibüls ausgeführt werden sollen.

Die für den Bau veranschlagte Summe von 621000 \mathcal{M} war eine für heutige Verhältnisse hohe, denn bei 1530 qm bebauter Fläche und 26000 cbm Rauminhalt des Gebäudes kamen 406 \mathcal{M} auf das Quadratmeter und 23,90 \mathcal{M} auf das Cubikmeter. Dennoch gelang es trotz Vermeidung von jedem über eine solide und in bescheidenen Grenzen monumentale Bauausführung hinausgehenden Luxus nur mit Noth, die Anschlagssumme nicht zu überschreiten, da die Hochfluth der Preise der 70er Jahre, als sie in Berlin schon merklich abgenommen hatte, sich in Kiel, wesentlich durch die dortigen großen Hafenbauten veranlaßt, noch längere Zeit erhielt. Während hier beispielsweise 1000 gewöhnliche Ziegelsteine kleinsten Formates, von denen zu 1 cbm Mauerwerk 625 Stück erforderlich sind, zur Zeit des Universitätsbaues in Kiel 40 \mathcal{M} kosteten, wurden 1000 Ziegel mittleren Formates (400 Stück per 1 cbm) in Berlin nur mit 38 \mathcal{M} bezahlt, woraus sich für die damaligen Ziegelpreise in Kiel und Berlin ein Verhältniß von 25 : 15,2 ergibt.

Die specielle Bauleitung war dem Architekten A. Frenger übertragen, welcher seine Aufgabe mit Tüchtigkeit und Geschick gelöst hat.

Der Besuch der Kieler Universität war früher im Allgemeinen ein sehr schwankender, namentlich aber schwach in den Zeiten des Krieges. Während derselbe im 1. Semester 1665/66 sich auf 140 Studirende belief, zählte die Universität im Jahre 1808 die wenigsten Besucher, nämlich nur 74, und während in dem Jahre 1828 Kiel 370 Studenten frequentirten, sank diese Zahl (bis dahin die höchste) in den Kriegsjahren 1864 auf 162 und 1871 sogar auf 102 herab. — Zur Zeit der Uebersiedelung der Universität in ihren neuen Wohnsitz waren 214 Studirende eingetragen, seitdem aber ist die Zahl derselben stetig gewachsen und hat zur Zeit bereits 450 erreicht. —

Berlin, im October 1883.

v. Weltzien.

Das National-Denkmal auf dem Niederwald.

(Zeichnung auf Blatt 31 im Atlas.)

Durch treffliche Darstellungen und begeisterte Schilderungen haben unsere illustrierten Blätter mit einander gewetteifert, die Kunde von der Enthüllung des Nationaldenkmales auf dem Niederwald als einer Schöpfung, in welcher alle Aeufserungen des Jubels über Deutschlands wiedergewonnene Einheit und alle Empfindungen der Freude über den durch Kampf und Sieg errungenen Frieden zu einem mächtigen Schlufsaccord zusammentönen, überall im Vaterlande und über seine Grenzen hinaus zu verbreiten und weithin über ferne Meere zu tragen. So weit die deutsche Zunge klingt, wird der Name des Meisters, dem es vergönnt war, das hehre Denkmal zu entwerfen, zu gestalten und endlich vollendet seinem Kaiser, seinem Volke zu übergeben, mit Bewunderung genannt: Johannes Schilling ist im schönsten Sinne des Wortes durch dieses Werk volksthümlich geworden. Jeder, der es gesehen hat, ist beim ersten Anblick ergriffen von dem mächtigen Eindruck des Ganzen und erkennt bei prüfender Betrachtung des Einzelnen, in wie hohem Maafse es dem Meister gelungen ist, den Vorzug der Bildhauerkunst, in unvergänglichem Erz und Stein allgemein verständlich zum Herzen zu sprechen, bei der Gestaltung der Germania und der Fülle der Nebenfiguren, künstlerisch vollendet zur Geltung zu bringen. Zugleich aber auch wird jeder Kunstverständige erkennen, daß die Architektur, obwohl sie hier nur als die bescheidene Dienerin ihrer gefeierten und populäreren Schwesterkunst auftritt, zur Gesamtwirkung des Monumentes in hervorragender Weise und aufs glücklichste das Ihre beigetragen hat. Schilling selbst hat seinem Mitarbeiter und Freunde, dem Architekten Professor Karl Weifsbach, welcher die Verhältnisse des Postamentes mit sicherem Blicke abgewogen hat, den grofsartig gedachten Unterbau schuf und durch die stattlichen Treppenanlagen das Monument so würdig der Umgebung anzupassen wufste, an dem Gelingen seiner Schöpfung einen ruhmvollen Antheil zugesprochen.

Mufs sonach das Werk auch von seiner architektonischen Seite gewürdigt werden, so ist, meinen wir, auch seine Darstellung in dieser Zeitschrift wohl am Platz. Die Tafel 31 zeigt das Denkmal in einer geometrischen Ansicht, welche nach den bei der Ausführung zu Grunde gelegten Originalzeichnungen zusammengestellt ist. Die Terrasse, auf welcher sich der Stufenunterbau erhebt, liegt etwa 200 m über dem Rhein. Die Figuren der Germania und der

Genien des Krieges und des Friedens sind auf der Kupfer-
tafel mit hinreichender Deutlichkeit in Haltung und Aus-
druck erkennbar. Das Relief am Unterbau stellt in lebens-
grofsen Figuren Kaiser Wilhelm in Mitten der deutschen
Fürsten, der siegreichen Feldherren und der Staatsmänner dar,
welche durch Rath und That zur Einigung Deutschlands bei-
getragen haben. Unter diesem etwa 200 Portraitfiguren
enthaltenden Bildwerk sind die Worte des Liedes „Die Wacht
am Rhein“ eingemeifelt. Zu beiden Seiten des Unterbaues
schildern zwei weitere Reliefs den Auszug der Krieger zum
Kampfe und die Heimkehr der Sieger. Das Postament, auf
dem die Germania thronet, trägt die Widmungs-Inschrift:

Zum Andenken
an die einmüthige
siegreiche Erhebung
des deutschen Volkes
und an
die Wiederaufrichtung
des deutschen Reiches
1870. 1871.

Auf einer Bronzetafel in der Futtermauer der oberen
Terrasse sind die von Kaiser Wilhelm bei der Grundstein-
legung gesprochenen und bei der Enthüllung wiederholten
Worte verzeichnet:

Den Gefallenen zum Gedächtnifs,
den Lebenden zur Anerkennung,
den künftigen Geschlechtern zur Nacheiferung.

Die Entwicklungsgeschichte des Denkmals und seine
Ausführung mit allen technischen Einzelheiten nebst Angabe
der Namen aller derer, welche sich um die Verwirklichung
des patriotischen Gedankens ein bleibendes Verdienst erwor-
ben haben, ist im Centralblatt der Bauverwaltung in Nr. 39
des Jahrganges 1883 ausführlich dargestellt. —

Möge das Denkmal auf seiner Höhe den Stürmen der
Jahrhunderte Trotz bieten und fort und fort immer aufs
Neue im Herzen jedes Deutschen, der diese geweihte Stätte
betritt, den Wunsch entzünden, dem Johannes Schilling in
seinem Dankeswort für den Fackelzug, welcher ihm von den
Bürgern Dresdens am 18. October dieses Jahres dargebracht
wurde, Ausdruck gegeben hat:

Hoch lebe,
in Frieden blühe
das deutsche Vaterland!

— H —

Einige Bemerkungen über die Johanniskirche in Leipzig und die im Innern an der Decke derselben befindlichen Flachornamente aus der Periode der deutschen Renaissance.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 32 im Atlas.)

Historisches. Die Johanniskirche in Leipzig steht außer-
halb der alten Stadt, jedoch noch innerhalb des ehemaligen,
wegen der Erstürmung durch die Königsberger Landwehr in
der Schlacht bei Leipzig am 19. October 1813 vielfach ge-
nannten äußeren Grimma'schen Thores, und etwa in der
Mitte eines Platzes, welcher ein Theil des alten, jetzt auf-

gelassenen Johannisfriedhofes ist, dessen Begräbniscapelle
die genannte Kirche ehemals war.

Dieselbe ist an Stelle der bei der Belagerung der Stadt
1547 durch Churfürst Johann Friedrich den Grofsmüthigen
zerstörten älteren Johanniskirche in den Jahren 1582 bis
1584 erbaut worden. Diese ältere Kirche, welche urkund-

lich 1399 zuerst genannt wird, lag aber um einige Schritte mehr gegen Süden zu; sie wurde, nachdem ihr Dach niedergebrannt worden, von den Belagerern mit Faschinen und Erde angefüllt, und war dann eine Batterie zur Beschießung der Bastion am inneren Grimma'schen Thore darauf errichtet worden.

Grausige Scenen haben sich im Inneren der jetzigen Kirche abgespielt, welche während der Völkerschlacht bei Leipzig am 16. bis 19. October 1813 als Lazareth und Amputationsraum für die aus den Gefechten von Wachau, Liebertwolkwitz und Probsthaide in den ersten Schlachttagen hereingebrachten Franzosen diente; es wurden diese Unglücklichen von den eindringenden Verbündeten (Russen) ausgeplündert; auf dem umliegenden, von einer Mauer umzogenen Friedhofe waren nach der Erstürmung die zusammengebrachten Gefangenen internirt und tagelang ohne Nahrung eingeschlossen.

Bauliches. Die jetzige Kirche ist in einfachster Weise von Backsteinen mit vorgelegten Strebepfeilern und spärlicher Verwendung von rothem Rochlitzer Porphyr für die Pfeilerabdeckungen, die Gewände und das sehr primitive Maafswerk der noch spitzbogig geschlossenen Fenster erbaut und auf steilem Dache mit Ziegeln eingedeckt. Der der Westseite vorgelegte, sehr schön silhouettirte Thurm zeigt die Formen der späteren Renaissance und datirt vom Jahre 1691. Die übrigen unschönen Anbauten (*a, b, c* im Grundriß) sind neueren Datums.

Das Innere ist, wie der Grundriß zeigt, als oblonges Rechteck gestaltet, im Chor durch vier Seiten eines Siebenecks geschlossen. Kunstformen treten am Bau nirgends auf, nur die durch einfach profilirte Leisten in flache Cassetten zerlegte horizontal verschaltete Holzdecke zeigt die auf Blatt 32 abgebildeten interessanten Flachornamente, unmittelbar auf das Holz aufschablonirt. Durch Verstellung der Reihenfolge der wiederkehrenden sechs Motive — im Grundrisse durch die Zahlen 1 bis 6 angedeutet — wird, ganz abgesehen von der Schönheit der Zeichnung im Einzelnen, ein Eindruck von ungemein reicher und phantasievoller Erfindung des Ornamentes hervorgebracht. Das siebente Motiv, das Stadtwappen behandelnd, tritt nur ein Mal (an der im Grundriß mit 7 bezeichneten Stelle) auf.

Sodann enthält das Innere der Kirche noch eine Anzahl von Epitaphien der späteren Renaissance, sowie einige mittelaltersmäßige Bilder, aber in interessanten Rahmen, schließlic eine gut gezeichnete Kanzel von 1587 und einen sehr schönen und gut erhaltenen, bemalten Frührenaissance-Altar, der im Jahre 1607 aus der Nicolaikirche hierher versetzt worden ist.

Die oben genannten Deckenmalereien waren bis zum Jahre 1880 durch einen mehrmaligen Kalkfarbenanstrich überdeckt; sie wurden zu dieser Zeit gelegentlich einer Restauration der Kirche von dem Unterzeichneten gefunden und wieder zur Erscheinung gebracht.

Leipzig, im December 1882.

Hugo Licht.

Notiz über die Schleusenanlage zu Bougival (Seine).

(Mit Zeichnungen auf Blatt 33 im Atlas.)

Bekanntlich ist die französische Regierung eifrig bestrebt, die Schifffahrtsverhältnisse auf der canalisirten Seine zwischen Paris und dem Meere zu verbessern. Man hat sich hierbei die Aufgabe gestellt, dem Schifffahrtsbetriebe eine möglichst günstige Gestaltung zu geben und die Kettenschleppschifffahrt in ausgedehntestem Maasse zur Anwendung zu bringen.

Der Schifffahrt auf canalisirten Flüssen erwächst vornehmlich durch die mit jeder Wehranlage nothwendig verbundene Schleusenanlage ein unbequemer Aufenthalt. Um diesen Zeitverlust möglichst zu reduciren, construirte man Wehre, durch welche ein außergewöhnlicher Aufstau erzeugt werden kann*), und beschränkte so die Zahl der Kammer-schleusen. — Für die Kettenschleppschifffahrt ist jedoch die Nothwendigkeit, die Schifffahrtsschleusen passiren zu müssen, von nicht geringerem Nachtheil. Da man nämlich den Schleusen nicht die Länge eines ganzen Zuges zu geben im Stande ist, so kann der Toueur nur die ersten Kähne mit in die Schleuse ziehen, während die folgenden durch Menschen- oder Pferdekräfte in die Schleuse getreidelt werden müssen. Der hierdurch entstehende Zeitverlust soll zweija dreimal so groß sein, als der durch die eigentliche Schleusung nothwendige Aufenthalt.

In dem Centralblatt der Bauverwaltung (Jahrg. I, Nr. 22, S. 191) ist bereits auf diese Schwierigkeiten hingewiesen,

*) Vergl. Ztschr. f. Bauwesen Jahrg. 1879, S. 513 u. f.: Baensch, Mittheilungen von der Pariser Weltausstellung im Jahre 1878.

auch dabei das Project erwähnt, nach welchem mit Hilfe von maschinellen Einrichtungen das Verholen einzelner Kähne bewirkt werden soll; an der citirten Stelle ist weiterhin gesagt, daß man die übrigen Schleusenmanöver ebenfalls mechanisch betreiben will, und daß man voraussichtlich mit der Schleuse von Bougival versuchsweise vorgehen werde. Bei dieser Schleusenanlage zeigt sich nämlich die erwähnte Calamität deshalb ganz besonders, weil hier, wie sich aus der umstehenden Situationszeichnung*) und dem Längenprofil ersehen läßt, gleichzeitig der Verkehr zu bewältigen ist, welcher durch die Oise der Seine zugeführt wird, während demnächst der Canal von St. Denis die Seine wiederum entlastet, so daß an die folgende Schleuse von Suresnes erheblich geringere Anforderungen gestellt werden. Wie bedeutend der Mehrverkehr ist, den die Schleuse zu Bougival zu bewältigen hat, lehrt ein Blick auf die an der bezeichneten Stelle des Centralblattes der Bauverwaltung mitgetheilte Tabelle.

Nachdem nun im Laufe dieses Jahres die fraglichen Apparate bei der Schleusenanlage zu Bougival angebracht sind, soll hier über die Einzelheiten derselben unter Voranschickung einiger allgemeinen Bemerkungen Näheres mitgetheilt werden.

Wenn es sich darum handelt, auf einer Anzahl verschiedener Punkte und zu verschiedenen Tageszeiten variable

*) In dieser Situation ist der Deutlichkeit wegen der Fluß bedeutend verbreitert dargestellt.

Kraft in Anwendung zu bringen, so bedient man sich bekanntlich mit Vortheil des Wassers unter großem Druck, das man, dem Dampf der Dampfmaschinen ähnlich, direct auf die Apparate wirken läßt. Nachtheilig in Bezug auf den Nutzeffect ist hierbei, daß das Wasser wegen seiner fast vollständigen Unzusammendrückbarkeit ohne Expansion wirkt.

Zur Erzeugung des Druckwassers dient eine durch einen Motor (Dampfmaschine etc.) in Bewegung gesetzte Pumpe, welche dasselbe in einen Kraftsammler treibt, in welchem es bis zu beliebiger Verwendung zum Betriebe einer Arbeitsmaschine aufgespeichert wird. Hiernach wirkt also der Motor nicht unmittelbar auf die Arbeitsmaschine ein, wodurch ein nicht unerheblicher Theil der Kraft durch Reibungswiderstände in den Pumpen,

in den Röhren, durch die Ventile und die Schieber verloren geht. Und in der That würde eine allgemeine Anwendung des hier in Rede stehenden Systems gerade so sein, als wenn man eine Dampfmaschine benutzen wollte, um Wasser auf eine Höhe zu pumpen, und um dann mit diesem Wasser eine Turbine in Bewegung zu setzen. Trotzdem aber liegt in der Concentrirung der Kraft-erzeugung und in der Eigenschaft des Accumulators, Kraft aufzuspeichern, ein solcher Vortheil, daß das System, Arbeitsmaschinen

durch Wasser unter großem Druck zu bewegen bei variablem Kraftverbrauch an verschiedenen Punkten und zu verschiedenen Zeiten, dem System der directen Kraftwirkung an einzelnen Punkten vorzuziehen ist. Ein Beispiel einer solchen, auch bei uns bereits öfter zur Ausführung gekommenen centralen Anlage findet sich in Frankreich u. a. in dem Hafen zu Marseille, wo Krähne, Elevatoren und Drehbrücken mit außerordentlich günstigem Erfolge von einer centralen Kraftstelle aus auf hydraulischem Wege in Bewegung gesetzt werden. Die Anlage ist von Herrn L. Barret, ingénieur en chef de la compagnie des docks et entrepôts zu Marseille, ausgeführt, und rührt von diesem auch das definitive Project her, nach welchem bei den Schleusen zu Bougival die Schleusenmanöver mit Zuhilfenahme des Wassers unter großem Druck betrieben werden.

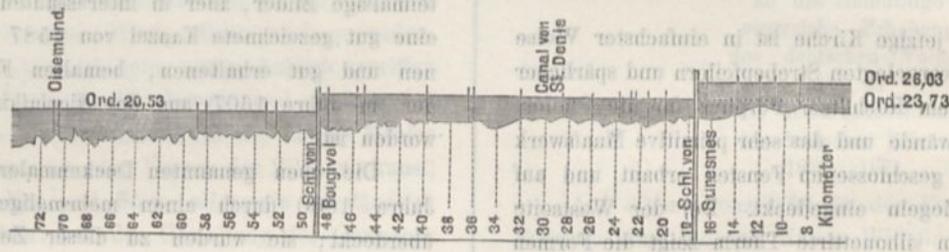
Als Herr Barret die Aufgabe erhielt, sich mit der Frage zu beschäftigen, wie der Betrieb der Seine-Schleusen mit Zuhilfenahme mechanischer Einrichtungen ausgeführt werden könne, arbeitete er zunächst eine Idee aus, die bei jeder Schleuse zur Anwendung gelangen kann: der Wehrsturz wird benutzt, um eine Turbine zu treiben, und die Turbine bewegt eine Pumpe, welche das Wasser unter einem Drucke von 60*) Atmosphären in einen Accumulator treibt; von hier geht eine Druckleitung zu den Cabstans, welche die Schiffe in die Schleuse ziehen, zu den Cylindern, deren Prefskolben die Thore bewegen, und zu den Cylindern, deren Kolben die Schützen der Umläufe öffnen und schließen.

Dieses allgemeine Project war nun den im Folgenden näher bezeichneten speciellen Verhältnissen anzupassen, welche bei der Schleusen-anlage zu Bougival maßgebend waren. Am oberen Ende der langgestreckten Insel, welche sich zwischen Bezons und St. Germain in der Seine befindet (vgl. die beistehende Situation), liegt in dem rechten Flußarm das Wehr de la Morne, während der linke Flußarm am unteren Ende der gedachten Insel durch die Wehranlage bei Bougival (Nadelwehr F G und Grundablaß F J in Fig. 1 auf Bl. 33) geschlossen wird. Diese Wehranlagen wurden zur Zeit

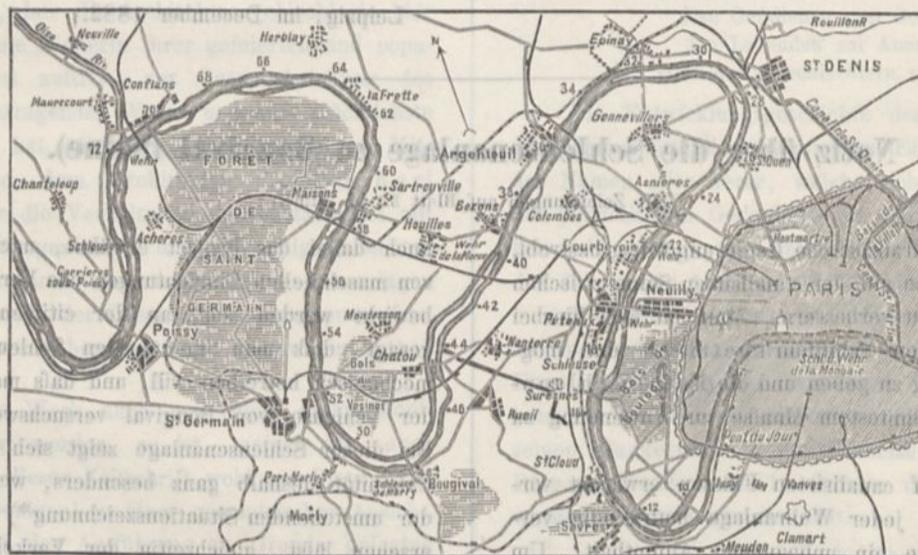
erbaut, um mit Hilfe des Wehrsturzes 6 Wasserräder von je 12 m Höhe und 4,5 m Breite in Bewegung zu setzen; die letzteren befinden sich in dem Maschinenhause D (Fig. 1) und versorgen mittelst Pumpen und einer Druckleitung Versailles mit Wasser. Als Schiffsfahrtsstraße dient von Bezons bis Bougival der linke Flußarm; an letzterem Orte wird sie durch die Schleuse A (Fig. 1 u. 2) in den rechten Arm übergeleitet. Diese Schleuse A genügt nicht, um den bedeutenden Verkehr

*) Für hydraulische Apparate hat sich ein Druck von 50 bis 60 Atmosphären als günstig erwiesen; so arbeiten z. B. die hydraulischen Apparate der Compagnie des docks et entrepôts zu Marseille mit einem Druck von 52 Atmosphären. Allerdings muß der Rohrwand bei diesem Druck eine größere Stärke gegeben werden, als bei der Anwendung von geringerem Druck; die Prefskolben etc. erhalten indessen einen viel geringeren Durchmesser, so daß im Ganzen durch die Anwendung von höherem Druck an Material gespart wird.

Die Seine zwischen Paris und Poissy. Längenprofil.



Situation.



auf der Seine zu bewältigen; es wurden deshalb zwei neue Schleusen *B* und *C* erbaut, von denen *B* eine nutzbare Länge von 220 m, eine Breite von 17 m in der Kammer und von 12 m an den Häuptern hat.

Wie die Situation der Fig. 1 zeigt, ist die Entfernung der Schleusen *B* und *C* von dem Maschinenhaus *D* nicht sehr groß; der Gedanke lag daher nahe, in diesem speziellen Falle die Wasserräder an Stelle der Turbine des allgemeinen Projects zum hydraulischen Schleusenbetrieb zu benutzen. Hiermit verband man noch einen weiteren Vortheil: die von *D* ausgehende Druckleitung, welche in das auf der Höhe gelegene Reservoir ihr Wasser ausgießt, ist mit dem Boden dieses Reservoirs durch ein Rohrstück mit Schieber verbunden. Wird letzterer geöffnet, so kann man im Falle einer Reparatur an den Wasserrädern das durch die Druckleitung abwärts fließende Wasser benutzen, um die hydraulischen Apparate der Schleuse zu betreiben. — So wurde der Schleusenbetrieb von dem Motor im Flusse unabhängig gemacht.

Das Wasser der Versailles'er Druckleitung hat einen Druck von 15 Atmosphären. Zur Hervorbringung des Druckwassers von 60 Atmosphären wird es durch die mit *a* bezeichnete Leitung in das Maschinenhaus *E* (Fig. 1 und 2) befördert; hier treibt es die beiden neben einander liegenden Wassersäulenmaschinen mit den zugehörigen Pumpen, worauf es zu dem Unterwasser abgeführt wird. Die Leitung, welche diese Functionen übernimmt, ist mit *d* bezeichnet. Jede Wassersäulenmaschine hat zwei Cylinder, in denen sich die Kolben bewegen. Vermittelt Steuerung läßt man das Wasser abwechselnd vor und hinter die Kolben treten. Die Kolbenstange geht durch den Cylinderdeckel und trägt an ihrem anderen Ende den Pumpenkolben der Pumpe mit etwa 4 mal kleinerem Durchmesser. Die Pumpen pressen auf diese Weise das ihnen zugeführte Wasser unter einem Drucke, welcher 4 mal größer ist, als der des Aufschlagwassers, in die Druckleitung, welche mit dem Accumulator in Verbindung steht.

Für die Schieber, Kolben etc. der Cabstans, der Apparate, welche die Thore bewegen und welche die Schützen der Umläufe öffnen und schliessen, ist es, weil Sandkörnchen etc. eine bedeutende Abnutzung derselben verursachen würden, von Wichtigkeit, daß möglichst gereinigtes Wasser verbraucht wird. In dem Maschinenhaus ist deshalb in der Höhe von etwa 3 m über der Axe der Pumpen ein Reservoir angebracht, welches das gereinigte Wasser enthält, mit dem die Pumpen gespeist werden. Damit dieses nicht verloren geht, ist neben der Druckleitung eine zweite Rohrleitung angebracht, durch welche das Wasser in das Reservoir des Maschinenhauses zurückströmt, sobald es durch Abgabe seines Druckes die Schleusenapparate in Bewegung gesetzt hat. Die beiden Leitungen sind in Fig. 2 mit *a* und *b* bezeichnet.

Der Accumulator (Fig. 2) speichert zunächst die Kraft bis zum Verbrauche auf; er regulirt weiterhin den Druck in der Leitung, indem sein Kolben am Ende seines Laufes ein Sicherheitsventil der Druckleitung hebt; er wirkt ferner auf den Gang der Wassersäulenmaschinen und Pumpen ein, indem sein Kolben in der untersten Stellung einen Schieber in der mit *b* bezeichneten Leitung öffnet, in der obersten Stellung jedoch denselben Schieber schließt, so daß

dem Apparate stets die gerade erforderliche Menge Aufschlagwasser zugeführt wird.

Nachdem hiermit kurz die Aufgabe des im Centrum der Anlage stehenden Accumulators gekennzeichnet ist, folge nun die Beschreibung der einzelnen Apparate.

Die Cabstans, durch welche die einzelnen Kähne eines Trains in die Schleuse gezogen werden, sind auf Bl. 33 in den Fig 3 bis 8 dargestellt. Ihre Entfernung von einander beträgt 55,65 m.

Um trotz des erwähnten Mangels an Expansion eine continuirliche, stoßfreie Bewegung hervorzubringen, wandte man 3 Cylinder an, deren Kolben *k* (Fig. 6) auf die Welle *w* (Fig. 4) wirken. Durch Kegelradübersetzung (Fig. 3) wird die Axe des Cabstans in Bewegung gesetzt; diese Axe ist mit dem gußeisernen Mantel (Fig. 3), auf den sich das Seil aufrollt, durch den Kuppelungshut (Fig 3 und 7) verbunden. Derselbe wird abgenommen, wenn nach Aufwicklung des Seiles der Kahn bis zu dem Cabstan bewegt ist, und das Seil abgewickelt werden soll. Letzteres wird durch den Arbeiter bewirkt; indem derselbe an dem Seile zieht, dreht sich der Mantel des Cabstans um seine Axe. Das Druckwasser tritt durch das Rohr *b* (Fig. 5) ein; es findet bei *H* einen Schieber, und bei *v* ein Einlaßventil. Man hat die beiden Absperrvorrichtungen *H* und *v* angebracht, weil man sich auf die gute Functionirung einer einzigen mit Rücksicht auf den gewaltigen Wasserdruck nicht verlassen wollte. Ein an dem Hebelsarme *g v* wirkendes Gewicht *g* hält das Ventil geschlossen. Durch einfache Handhabung wird es geöffnet: ein Arbeiter tritt mit dem Fuße auf den Knopf *h* (Fig. 3, 4, 5), um dem Druckwasser den Weg durch das Rohr *r r r* in die Schieberkästen *s*₀, *s*₁ und *s*₂ (Fig. 5) zu öffnen, und so den Apparat in Bewegung zu setzen.

Um die bedeutenden*) Abnutzungen zu vermindern, denen ein gewöhnlicher Schieber bei dem großen Drucke ausgesetzt sein würde, wird die Oberfläche des Schiebers durch den Kolben *k*₀ (Fig. 8) entlastet.

Das verbrauchte Wasser strömt durch den Schieber *J* und das Entleerungsrohr *e* (Fig. 3 und 5) in das Wasserreservoir des Maschinenhauses zurück.

Das Cabstan hat 8 Pferdestärken; der Durchmesser der Kolben beträgt 0,105 m, ihr Hub 0,1 m.

Nachdem durch die Cabstans die einzelnen Schiffe in die Schleuse gebracht sind, werden die Thore geschlossen, welche Manipulation der in den Figuren 9 bis 14 dargestellte Apparat ausführt. Es sind hier nicht, wie sonst üblich, Ketten und festliegende Cylinder mit Gegencylinder

*) Herr Barret berichtet über eine ähnliche „machine rotative“, welche in den Anlagen der Compagnie des docks zu Marseille eine Zuckermühle treibt, und welche mit einem gewöhnlichen Schieber versehen war: „La seule objection que nous avons en à faire sur ces machines, dès le debut de leur mise en service, c'est le peu de durée destiroirs de distribution que nous étions obligés de remplacer régulièrement tous les mois. Cette usure provient de l'énorme pression que ces tiroirs ont à supporter, pression qui est égale, pour chacun d'eux, à la surface de la partie frottante, multipliée par la pression de l'eau. On comprend qu'une pression si élevée, répartie sur une si petite étendue, détériore promptement le tirois et la plaque frottante, surtout lorsque la dureté du bronze n'est pas parfaitement la même dans tout l'intérieur de la pièce. Il nous est arrivé parfois d'avoir eu à les remplacer après un service de 8 jours de 10 heures de travail. Lorsque les surfaces frottantes commencent à devenir rugueuses, le travail du frottement des tiroirs, joint aux pertes d'eau auxquelles elles donnent lieu, absorbe une partie notable du travail total de la machine.“

angewandt, die Kolbenstange greift vielmehr direct an den Thoren an, so daß die Kette überflüssig und Kraftverlust durch Reibung vermieden wird (action directe).

Da der Angriffspunkt bei der Bewegung des Thores einen Kreis beschreibt, so mußte der Apparat so construirt werden, daß er um eine Drehaxe schwingen kann (Fig 9 u. 10). Bei dem Drehen gleiten die Verbindungen C_1 und C_2 auf den Gleitflächen g , während — wie das Detail Fig. 13 zeigt — die Rohrstücke C C_1 und C_2 C_3 (Fig. 9) der Drehung folgen können.

Die Rohre sind aus Schmiedeeisen hergestellt, und so im Stande, die Inanspruchnahme zu überwinden, denen sie bei der Drehung ausgesetzt sind.

In dem Druckcylinder bewegt sich der Kolben k (Fig. 14). Soll das Thor geöffnet werden, so setzt man den Raum R_0 mit dem Entleerungsrohr in Verbindung und läßt das Druckwasser in den Raum R_1 eintreten, wo es auf die Fläche f wirkt. Soll das Thor geschlossen werden, so setzt man auch den Raum R_0 mit dem Druckrohr in Verbindung. Das Druckwasser wirkt dann sowohl auf die Fläche f , als auf die Fläche F ; da $F > f$, so wird das Thor geschlossen.

Das Wasser, welches sich in dem Raume R befindet, wird in den Accumulator zurückgepreßt, geht also nicht verloren.

In den Figuren 11 und 12 ist zur weiteren Verdeutlichung des Vorganges ein Schnitt durch die Schieber dargestellt: Während der Raum R_0 mit dem Entleerungsrohr f (Fig. 10 und 11) durch die in Fig. 11 gezeichnete Lage des Schiebers s in Verbindung steht, kommt das Druckwasser durch das Rohr e an, tritt durch Öffnen von d durch das Rohr e in den Raum R_1 des Druckcylinders und öffnet das Thor.

Soll das Thor geschlossen werden, so wird das Excenter A (Fig. 10 und 11) bewegt, der Schieber s wird in die punktirte Lage (Fig. 11) gebracht; das Druckwasser gelangt in den Raum R_0 und schließt das Thor. Durch Schließen

Ueber Peilungen mittelst Drahtseils im Rhein.

Im Gebiete der Königlichen Rheinstrombau-Verwaltung werden seit 2 Jahren Peilungen in größerem Umfange nicht mehr mittelst Leine, sondern mit Hilfe eines Drahtseils ausgeführt, und hat sich dieses Verfahren in jeder Beziehung vortrefflich bewährt. Das verwendete Drahtseil, von Felten und Guilleaume zu Mülheim a/Rh. (Carlswerk) geliefert, hat 4,9 mm Durchmesser und besteht aus 49 verzinkten Gußstahlstrahlen von 0,55 mm Stärke, je 7 zu einer Litze vereinigt. Jeder Draht hat eine absolute Festigkeit von 20 kg, das ganze Seil also eine solche von fast 1000 kg. In den später gelieferten Seilen gehen bei 1100 m Länge derselben die einzelnen Drähte vollständig durch, so daß weder eine Verlöthung von Enden derselben innerhalb des Seils, noch ein Zusammensplissen der Litzen notwendig ist. Da der Strombreite nach in Entfernungen von je 5 m getastet wird, so ist das Drahtseil dem entsprechend eingetheilt. Dies geschah zuerst durch kleine Bleiknötchen, abwechselnd rund und eckig, welche von einem durchgesteckten Draht-

der durch d freigemachten Oeffnung läßt sich die Bewegung in jedem Augenblicke hemmen.

Um in besonderen Fällen das Wasser aus dem Druckcylinder entfernen zu können, sind die Entleerungshähne (Fig. 10) angebracht. — Sollte eine Beschädigung des Apparates eintreten, so wird das Thor mit Hilfe eines Cabstans bewegt, indem man das Seil an dem Thorriegel befestigt.

Den Umläufen der großen Schleuse sind solche Dimensionen gegeben (1,6 m Breite, bei 3,0 m Höhe), daß die Schleuse theoretisch in 10 Minuten gefüllt werden kann. Bei der beträchtlichen Oberfläche der Kammer ist eine geraume Zeit erforderlich, bis die Differenz zwischen Ober- und Unterwasser bis auf das letzte Centimeter ausgeglichen ist. Nach dieser Richtung haben die hydraulischen Apparate den Vortheil, daß sie — allerdings wohl auf Kosten der Dauerhaftigkeit der Thore — das Öffnen derselben bereits bei einem geringen Ueberdruck gestatten.

Die Umläufe selbst werden durch 4 übereinander liegende Drehschützen geschlossen, welche durch eine an der Seite liegende Stange bewegt werden. Die Stange geht an ihrem oberen Ende in einen verticalen Druckcylinder, in welchem sie ebenso bewegt wird wie der Kolben, der die Schleusenthore öffnet und schließt. Mit ihr ist ein Zeiger verbunden, welcher dem Arbeiter die Größe der Oeffnung anzeigt.

Die Apparate haben sich bei den angestellten Versuchen gut bewährt.

Die Schleusen zu Bougival werden in kurzer Zeit dem Verkehr übergeben werden; hoffentlich erfüllen sich dann dauernd alle Hoffnungen, welche man von der neuen Einrichtung hegt. —

Die Berechnung der hydraulischen Apparate baut sich auf Versuche auf, welche von Herrn Barret zur Zeit über den Nutzeffect der hydraulischen Apparate der Compagnie des docks et entrepôts zu Marseille angestellt wurden.

Wir behalten uns vor, hierauf später zurückzukommen.

Düsseldorf, im August 1883.

Dorp.

stift gehalten wurden, sich aber nicht sehr bewährten, weshalb die Marken später dadurch hergestellt wurden, daß man die einzelnen Litzen auf eine Länge von 2,5 bis 3 cm

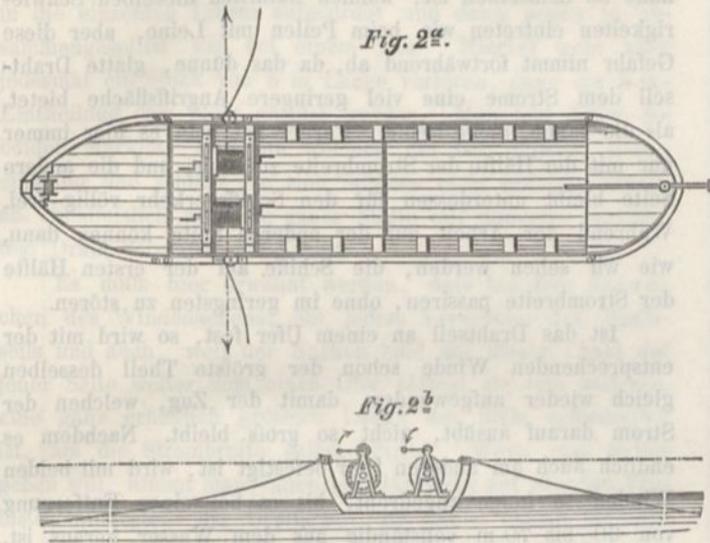
Fig. 1.
4,975 4,975



mit Draht umwickelte (Fig. 1), und zwar bei den Marken abwechselnd mit Kupfer- und mit Messingdraht. Es zeigte sich bald, daß das Drahtseil, dessen Dauerhaftigkeit übrigens bei richtiger Behandlung vortrefflich ist, durch die nothwendige scharfe Anspannung, besonders nach längerem Gebrauche, sich immerhin etwas ausdehnt. Daher wurden zuletzt die Marken im spannungslosen Zustande des neuen Seiles anstatt 5 m nur 4,975 m von einander entfernt angeordnet.

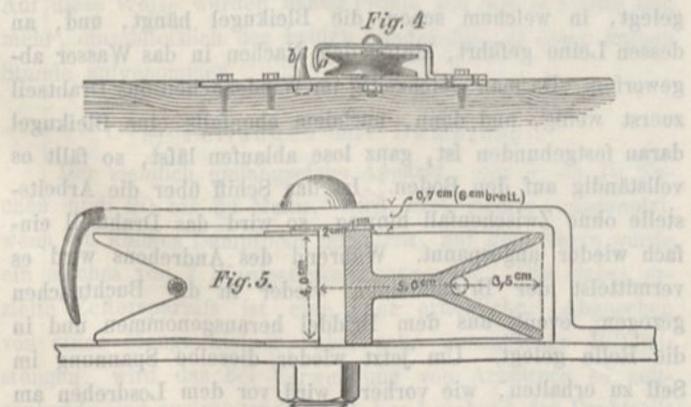
Nachdem das Seil in der Mitte durchgeschlagen ist, wird je die Hälfte desselben auf die Trommel einer ent-

sprechend stark construirten eisernen Bockwinde mit einfachem Vorgelege aufgerollt, welche mit Bremse und Sperrvorrichtung versehen und so eingerichtet ist, dafs die Kurbelarme sich auch auf die Trommelachse selbst aufstecken lassen, und dafs das Vorgelege ausgesetzt werden kann. Diese Winden müssen außerdem vorzüglich gearbeitet sein, damit bei der ungeheueren Kraft, welche in dem gespannten Drahtseil wirkt, erhebliche Unglücksfälle durch dieselbe möglichst ausgeschlossen bleiben.



Beide Drahtseilwinden werden in einem recht breiten Nachen, welcher etwa 10 bis 12 cbm Kies laden kann, meist auf einer Holzunterlage stehend gut befestigt und nöthigenfalls noch unter einander durch starken Draht sicher verbunden. Sie sind im Nachen ziemlich weit nach vorn aufgestellt, um dessen Steuerfähigkeit bei halbgespanntem Drahtseil nicht zu sehr zu beeinträchtigen (Fig. 2^a u. 2^b).

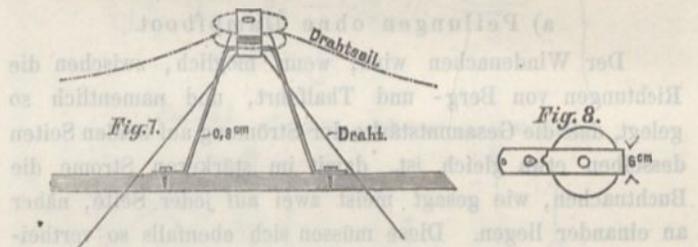
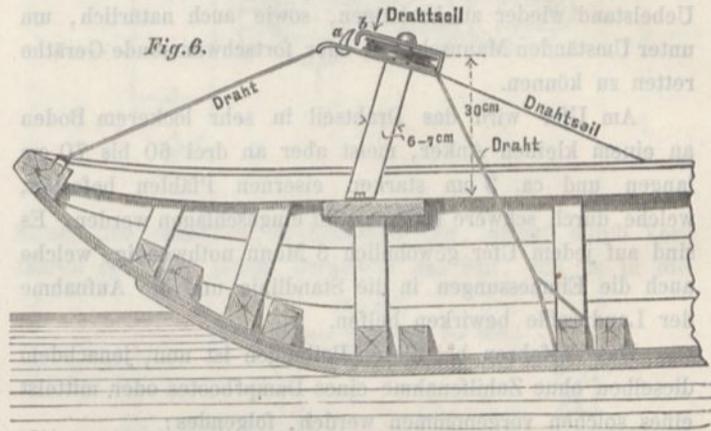
Zum Versenken des Drahtseils befinden sich in diesem Nachen zwei 7 kg schwere Bleikugeln mit Ringen (Fig. 3). Auf jedem Schand-
eck ist der Mitte der Winde gegenüber in einem Bügel eine Rolle zur Führung des Drahtseils befestigt (Fig. 4 u. 5). Es empfiehlt sich noch,



im Kopf des Nachens eine kleine Ankerwinde oder wenigstens eine Leitrolle für das Tau anzubringen, um, namentlich wenn das Drahtseil im Wasser hängt, das Aufholen des schweren Ankers zu erleichtern. Da dieser Winden nach verankert meist mitten im Strome liegt und, wenn das Drahtseil ausgefahren ist, nicht seine volle Steuerfähigkeit besitzt,

so ist er sehr oft gefährdet, wenn Schiffe die Arbeitsstelle passiren. Für die aus 5 bis 6 Mann bestehende Besatzung desselben hängt daher stets ein kleiner Rettungsnach an, welcher auch sehr oft zu anderen Hilfeleistungen benutzt wird.

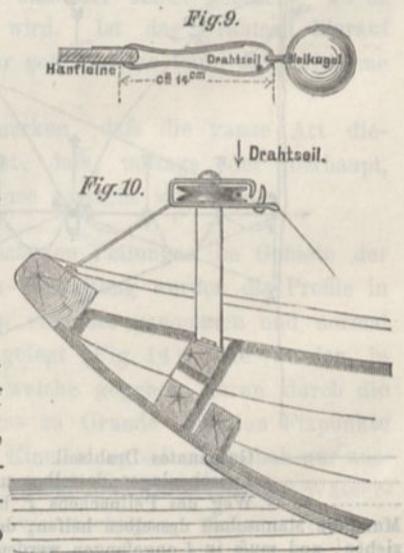
Zwischen dem Winden nach und dem Ufer liegen, je nach Breite und Stärke des Stromes, in Entfernungen von 40 bis 80 m (meist 60 bis 70 m) 2 bis 3 „Buchnachen“. Die Besatzung dieser (guten und) nicht zu kleinen Fahrnachen besteht aus 2 bis 4, meist aus 3 Mann. Im Kopf des Nachens steht ein kleiner Bock aus Flacheisen (Fig. 6—8),



mit einer von einem Bügel umfaßten Rolle (ebenso construiert wie Fig. 4 zeigt), welcher nach vorn und hinten mit starkem Draht festgebunden wird. Die Rolle dient wieder zur Aufnahme des Drahtseils und steht etwas schief, um sowohl das nach hinten und unten im Wasser hängende Seil beim Anspannen gut zu führen, als auch demselben im gespannten Zustande noch ein gutes Auflager zu bieten. Der Dorn *a* und der Haken *b* (Fig. 6) verhüten, dafs das Seil nach vorn aus der Rolle herausfliegen kann.

Zum Versenken des Drahtseils hat jeder Buchnachen eine Bleikugel (wie oben), welche in einem sog. „Briddel“, einem Federhaken (Fig. 9) hängt. Dieser selbst ist an einer 20 bis 30 m langen starken Hanfleine befestigt.

Der zur Profil-Aufnahme bestimmte „Peilnachen“ hat im Kopf einen Bock mit Rolle, ganz wie die oben beschriebenen, aber in umgekehrter Aufstellung, so dafs der Nachen mit-



telst der Rolle an dem Drahtseil hängt (Fig. 10). Die zum Ausfahren des Drahtseils nothwendige Zugleine ist stets in diesem Nachen aufgeschossen, um jeden Augenblick zur Benutzung bereit zu sein. Wird ohne Dampfboot gepeilt, so sind 5 Mann, andernfalls deren 4 nöthig (1 zum Steuern, 1 zum Führen der Zugleine beim Ausfahren derselben und 2 bis 3 zum Rudern).

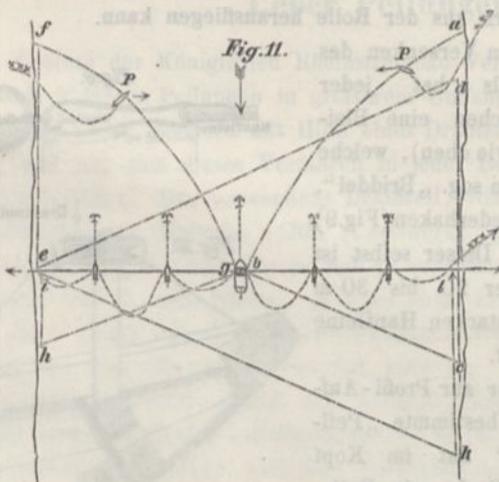
Schließlich liegt noch an dem einen Ufer ein kleiner Flieger, mit welchem das Ende des Drahtseils event. um dort liegende Schiffe u. dergl. herumgefahren wird. Ferner dient derselbe dazu, das Hängenbleiben des Drahtseils am Boden zu verhüten oder, wenn dies doch geschehen, diesen Uebelstand wieder zu beseitigen, sowie auch natürlich, um unter Umständen Mannschaften oder fortschwimmende Geräthe retten zu können.

Am Ufer wird das Drahtseil in sehr lockerem Boden an einem kleinen Anker, meist aber an drei 60 bis 70 cm langen und ca. 3 cm starken eisernen Pfählen befestigt, welche durch schwere Hämmer tief eingeschlagen werden. Es sind auf jedem Ufer gewöhnlich 3 Mann nothwendig, welche auch die Einmessungen in die Standlinie und die Aufnahme der Landprofile bewirken helfen.

Das Verfahren bei diesen Peilungen ist nun, jenachdem dieselben ohne Zuhilfenahme eines Dampfbootes oder mittelst eines solchen vorgenommen werden, folgendes:

a) Peilungen ohne Dampfboot.

Der Windenachen wird, wenn möglich, zwischen die Richtungen von Berg- und Thalfahrt, und namentlich so gelegt, dafs die Gesamtstärke der Strömung auf beiden Seiten desselben etwa gleich ist, damit im stärkeren Strome die Buchtnachen, wie gesagt meist zwei auf jeder Seite, näher an einander liegen. Diese müssen sich ebenfalls so vertheilen, dafs sie möglichst gleiche Strommengen aufnehmen. Um das Drahtseil von den beiden Winden je nach dem entsprechenden Ufer ziehen zu können, fährt sodann der Peilnachen eine Leine an den Windenachen. Das eine Ende derselben wird inzwischen langsam dem Profil zugezogen, wobei die betreffenden Arbeiter stets etwas höher bleiben müssen als der fahrende Nachen, und dabei so viel als möglich wieder Leine aus dem Wasser herausziehen



— Gespanntes Drahtseil.
 - - - Zwischenlagen desselben und der Zugleine.
 ······ Weg des Peilnachsens P beim Ausfahren der Zugleine.
 Mufs die Mannschaft desselben helfen, das Drahtseil an das Land zu ziehen, und mufs in l angefangen werden zu peilen, so hat derselbe den Weg a b c d e f . . . bis l zurückzulegen.

(Fig. 11). Bei schwacher Strömung kann man wohl auch den Windenachen zuerst so hoch liegen lassen, dafs von dort aus die Leine nach beiden Ufern gebracht werden kann. Das Drahtseil selbst aber läfst sich in dieser Weise absolut nicht ausfahren; auch nur in kleinen Partien aufgeschossen, verschlingt es sich ganz unentwirrbar. In den Buchtnachen, welchen die Leine allmähig zutreibt, wird dieselbe in die Rolle gelegt und läuft darin ebenso wie später das angeknüpfte Drahtseil. Bevor dieses am Ufer oder doch nahe an demselben ist, können natürlich dieselben Schwierigkeiten eintreten wie beim Peilen mit Leine, aber diese Gefahr nimmt fortwährend ab, da das dünne, glatte Drahtseil dem Strome eine viel geringere Angriffsfläche bietet, als die rauhe, dicke Leine. Ferner hat man es hier immer nur mit der Hälfte der Strombreite zu thun, und die andere Seite bleibt unterdessen für den Schiffsverkehr völlig frei. Während der Arbeit auf der anderen Seite können dann, wie wir sehen werden, die Schiffe auf der ersten Hälfte der Strombreite passiren, ohne im geringsten zu stören.

Ist das Drahtseil an einem Ufer fest, so wird mit der entsprechenden Winde schon der grösste Theil desselben gleich wieder aufgewunden, damit der Zug, welchen der Strom darauf ausübt, nicht so grofs bleibt. Nachdem es endlich auch am anderen Ufer befestigt ist, wird mit beiden Winden so lange angedreht, bis es bei einer Entfernung von 60 bis 70 m vollständig aus dem Wasser heraus ist. Die verticale Durchhängung ist dann nur äufserst gering, die Spannung im Seil aber ganz erheblich, so dafs bei Handhabung der Winden nicht vorsichtig genug verfahren werden kann.

Am Ufer richtet man es so ein, dafs eine Marke der 5 m-Eintheilung gerade an den Wasserrand kommt; am Windenachen wird die Entfernung der beiden nächsten links und rechts vom Nachen befindlichen Marken jedesmal besonders gemessen. Die Aufnahme des Profils geschieht im Uebrigen ganz wie gewöhnlich. Der Peilnachen giert dabei mit der Rolle an dem glatten Drahtseile meist sehr leicht.

Passirt während der Arbeit ein Schiff oder auch ein kleines Flofs den Strom, so ist die hierdurch bewirkte Störung nur eine ganz geringe. In den Buchtnachen wird das Drahtseil aus der Rolle herausgenommen, in den Briddel gelegt, in welchem schon die Bleikugel hängt, und, an dessen Leine geführt, hinter dem Nachen in das Wasser abgeworfen. Da man gleichzeitig im Windenachen das Drahtseil zuerst wenig, und dann, nachdem ebenfalls eine Bleikugel daran festgebunden ist, ganz lose ablaufen läfst, so fällt es vollständig auf den Boden. Ist das Schiff über die Arbeitsstelle ohne Zwischenfall hinweg, so wird das Drahtseil einfach wieder angespannt. Während des Andrehens wird es mittelst der Briddelleinen wieder in die Buchtnachen gezogen, event. aus dem Briddel herausgenommen und in die Rolle gelegt. Um jetzt wieder dieselbe Spannung im Seil zu erhalten, wie vorher, wird vor dem Losdrehen am Rande des Windenachsens ein Zeichen an dasselbe gebunden; ebenso auf beiden Seiten, wenn auf beiden Seiten versenkt wird. Letzteres ist aber nur dann nöthig, wenn gleichzeitig auf beiden Seiten Schiffe vorüberkommen.

Im Peilnachen wird gleichfalls diejenige Marke, an welcher der letzte Peilstich vor dem Versenken genommen wurde, durch Bindfaden bezeichnet. Befindet er sich gerade

auf der Seite, auf welcher versenkt werden muß, so fährt er an den nächsten Buchtnachen und wartet, bis das Drahtseil wieder gespannt ist. Manchmal bleibt, bei günstiger Richtung des Stromes, wenn auch auf der einen Seite versenkt ist, doch das Seil auf der anderen so scharf angespannt, daß dort ununterbrochen weiter gepeilt werden kann.

Ist das Drahtseil gerissen, was bei allzuscharfem Anspannen wohl vorkommen kann, so wird das abgerissene Stück nach dem Windenachen gefahren, die Enden werden in die einzelnen Litzen aufgedreht und dann genau so zusammengesplisft wie bei einem Tau. Hierbei geht aber jedesmal ein Stück von 5 m Länge verloren, denn die 5 m-Eintheilung darf nicht gestört werden. Man legt daher die beiden Marken, zwischen welchen der Riß eintrat, neben einander und schlägt die zum Splissen nicht nöthigen Stücke ab. Schliesslich wird die ganze Stelle mit dünnem, verzinktem Draht sorgfältig umwickelt.

Es muß hier erwähnt werden, daß bei dem Ausweichen des Windenachens, bei jedem Versenken des Drahtseils und auch, weil der Nachen bald auf dieser, bald auf jener Seite weiter vom einen Ufer abliegt als vom anderen, eine ganz erheblich größere Länge des Seils erforderlich ist, als die Strombreite selbst beträgt. Wenn man sicher gehen will, nimmt man, auch mit Rücksicht auf etwaige Verluste, mindestens das Dreifache; am Rhein erhielt bei 300 bis 350 m durchschnittlicher Breite das Drahtseil eine Länge von 1100 m.

Ist ein Profil aufgenommen, so wird das Drahtseil etwas nachgelassen, und sämtliche Nachen holen so weit vor („unter die Anker“), daß der Anker mit einem kräftigen Ruck gekippt werden kann. Auf das Commando „Kippen!“ geschieht dieses und das Hochziehen der Anker in allen Nachen gleichzeitig, so daß die ganze Linie mit dem losen Drahtseil, welches auf beiden Ufern, an eine kurze Leine geknüpft, stromabwärts getragen wird, dem nächsten Profile zutreibt. Nähern sich die Nachen demselben, so wird ihnen einzeln oder allen gleichzeitig, je nachdem sie ankommen, durch Rufen, Pfeifen oder Winken bedeutet, wenn sie die Anker fallen lassen sollen. Sie werden hierauf eingerichtet, und das Drahtseil wird am Ufer befestigt und wieder gespannt. Auf diese Weise wurden häufig Profile von 300 m Breite und mehr, einschließlich der beiden Landprofile, in einer halben Stunde aufgenommen.

b) Peilungen mit Dampfboot.

Der ziemlich umfangreiche Apparat, mit 8 bis 10 Nachen und 20 bis 34 Mann, wird erst richtig ausgenutzt, wenn ein kleines Dampfboot hinzutritt; auf dem Rhein wurde ein solches von 7 Pferdestärken verwendet. Die dabei erzielte Zeitersparnis ist eine ganz erhebliche. Abgesehen von einer Menge kleiner, aber sehr wesentlicher Hilfeleistungen, wird das bei Verwendung von Arbeitern so zeitraubende und anstrengende „an's Land ziehen“ des Drahtseils jetzt schnell und leicht durch das Dampfboot bewirkt. Der Peilnachen hängt sich auf der dem Ufer abgewandten Seite an das Boot und wird, wie Fig. 12 zeigt, an den Windenachen herangefahren. Dort wird das lose Drahtseilende herübergereicht, um die hintere Nachenbank und einen Dollen u. dgl. geschlungen und, je nachdem das Flussbett am Ufer steil oder flach ist, eine kürzere oder längere Leine

angeknüpft. Das Boot fährt dann, während das Drahtseil langsam und nicht zu lose von der Windetrommel abläuft,

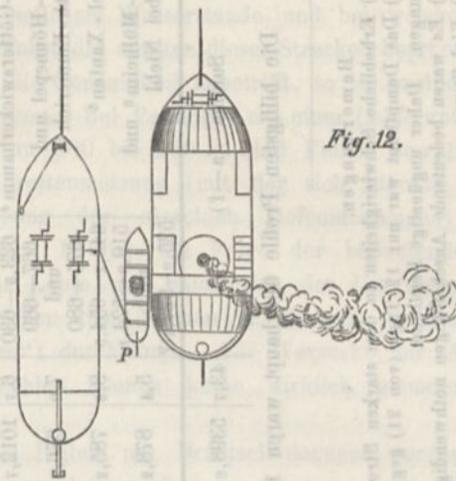


Fig. 12.

hinter den einzelnen Buchtnachen her, bringt durch Vorfahren (Fig. 13) jedem derselben das Seil, um es in die

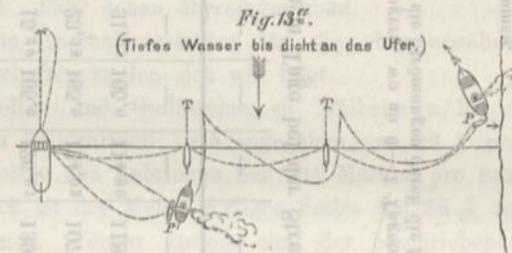


Fig. 13^a.

(Tiefes Wasser bis dicht an das Ufer.)



Fig. 13^b.

(Weit vom Ufer nur wenig Wasser.)

- Weg des Dampfbootes mit d. Pfeilnachen P.
- Weg des Pfeilnachens allein.
- Zwischenlegen des Drahtseils.
- Angespanntes Drahtseil.

Rolle zu legen, und kommt so bis möglichst nahe an das Ufer heran. Hier wird der Peilnachen losgemacht, gleichzeitig das Drahtseil losgeschlungen und event. mit der daran geknüpften Leine bis an das Ufer selbst gebracht, wo es wie gewöhnlich befestigt wird. Ist das Drahtseil hierauf ebenso an das andere Ufer gebracht, so kann die Aufnahme des Profils beginnen.

Es ist noch zu bemerken, daß die ganze Art dieser Arbeit es nicht zuläßt, daß, mittags oder überhaupt, absichtlich irgend eine Pause gemacht wird.

Bei den hier besprochenen Peilungen im Gebiete der Königlichen Rheinstrombau-Verwaltung wurden die Profile in der Strommitte 100 m von einander genommen und normal zur mittleren Stromlinie gelegt (Fig. 14). Sie wurden in Standlinien eingemessen, welche gegeben waren durch die der Neumessung des Rheins zu Grunde gelegten Fixpunkte (große Basaltsteine). Die Einmessung selbst geschah nur ausnahmsweise vor, meist während der Aufnahme des Wasserprofils, und wurde dann von tüchtigen, übrigens entsprechend controlirten Meßgehilfen ausgeführt. Es waren dies immer zwei der auf jedem Ufer beschäftigten Leute, der

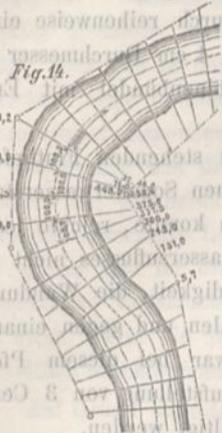
Stromstrecken	Kilometer-Station	Länge in Kilometern	Kosten in Mark						Zahl der		Anzahl der verpeilten Profile		Ein Profil kostete daher durchschnittlich						Die Verpeilung geschah					
			Tagelohn (und Wachen)	Nachemiethe	Reparaturen und Lieferungen (excl. Drahtseil u. Winden)	für das Dampfboot		Im Ganzen	Arbeitstage	Tagewerke	im Ganzen	an einem Tage		thatsächlich			bei Annahme eines stets gleich. Lohnsatz. v. 2,50 Mk pro Tag	im Monate	bei einem Wasserstande	bei einem Schiffsverkehr pro Tag von				
						Tagelohn der Mannschaft für den ganzen Monat	Reparaturen und Lieferungen (Kohlen etc.)					durchschnittlich	in maximo	im Ganzen	an Tagelohn (und Wachen) allein	an Tagelohn (u. Wachen) u. incl. d. Kost. f. d. Dampfboot				an Tagelohn (u. Wachen) allein	an Tagelohn (u. Wachen) u. incl. der Kosten für d. Dampfboot	in maximo	in minimo	in medio
Verpeilung mit Drahtseil ohne Dampfboot. ¹																								
Coblenz-Neuwied	423—440 incl. Nebenarmen	20,0	4790,36	—	rund 160,0	—	—	4950,0 (rund)	58	1877	200	3,5	7	24,75	23,95	—	23,46	—	Januar bis Mai 1881	M. W. bis H. W.	Gering			
2) Verpeilung bei zeitweiser Benutzung eines Dampfbootes. ²																								
Ork-Wesel	638—645,2	7,2	1786,79	235,25	116,32	142,28	252,23	2416,55	20 ³ / ₄	707 ³ / ₄	70	3,4	8	34,52	25,53	31,16	25,26	30,89	September	M. W. bis H. W.	157 46 100			
3) Verpeilung bei dauernder Benutzung eines Dampfbootes.																								
a) Götterswickerhamm-Ork	630—638 612—616	8,0	903,47	71,50	30,45	165,0	95,15	1265,57	11 ³ / ₄	359 ¹ / ₂	81	6,9	10	15,62	11,15	14,36	11,09	14,30	October	M. W.	213 63 100			
b) bei Baerl und Orsoy ³	620—623,3 623,3—630	7,3	1141,90	136,25	206,57	165,0	127,17	1776,89	15	447 ³ / ₄	74	5,0	11	24,01	15,43	19,39	15,13	19,09	November	M. W.	179 29 60—70			
c) Orsoy-Götterswickerhamm ⁴	667—669 675—680	6,7	1012,78	79,50	15,20	165,0	126,87	1399,35	14	408 ¹ / ₂	67	4,8	10	20,88	15,12	19,47	15,24	19,59	December	M. W.	113 13 60—70			
d) Rees-Hönnepel und Grieth-Emmerich ⁵	645,2—654,5 519,9—524,1	9,3	785,29	87,50	31,07	165,0	114,80	1183,66	13	348	93	7,1	13	12,73	8,44	11,45	9,36	12,37	Januar 1882	N. N. W.	68 10 35—40			
e) Wesel-Xanten ⁶	525,9—527,1 ?	5,4	878,27	9,00	—	—	—	—	9	269 ¹ / ₄	56	6,2	12	—	15,68	—	12,02	—	Februar	N. W.	186 4 25—30			
f) Cöln-Mülheim ⁶ und bei Niehl																			Mai	M. W.	Zieml. bedeut.			
Summa (a—f)		43,7	5398,60	468,26	—	—	—	—	74 ³ / ₄	2165 ³ / ₄	444	5,9	13	17,26 ⁷	12,16	15,29 ⁷	12,19 ⁷	15,85	—	—	—			

Die billigsten Profile überhaupt waren 13 an einem Tage bei der Strecke e aufgenommen. Dieselben kosteten an Tagelohn je nur 4,46 Mk

Bemerkungen.

- 1) Erhebliche Schwierigkeiten in dem starken Strome bei Engers, wo an 6—7 Tagen je nur 1 Profil genommen werden konnte.
- 2) Das Dampfboot war nur 12 Tage (von 21) gegenwärtig; die Strömungen durch die Schifffahrt waren, besonders dicht an der Weseler Schiffbrücke, ganz erheblich; vielfach hohes Wasser; bedeutende Anschaffungen. Daher ungünstige Resultate.
- 3) Es waren bedeutende Anschaffungen nothwendig.
- 4) Viel Sturm.
- 5) Landprofile auf einem Ufer durch einen Zweiten aufgenommen.
- 6) Meist wie vor.
- 7) Ohne Berücksichtigung der letzten Strecke f.

dritte mußte dauernd bei den Pfählen am Profil bleiben. Wollte die Nachenlinie in das folgende Profil treiben, so mußten alle 3 Mann das Seil tragen. Mit denselben Arbeitern wurden sodann die Landprofile, meist von dem auch die Wasserprofile Verpeilenden allein, aufgenommen. Hierdurch traten aber nicht selten merkliche Verzögerungen der Arbeit auf dem Wasser ein, welche erst vermieden wurden, als auf demjenigen Ufer, wo die Landprofile bis in die Standlinie am längsten waren, diese durch einen Kribbmeister o. dgl. aufgenommen wurden, welcher hier auch die Einmessung in die Standlinie bewirkte.



Resultate.

Vergleicht man die verschiedenen Peil-Methoden in Bezug auf Kosten und Zahl der täglich gepeilten Profile, so ergibt sich kurz Folgendes:

1. Verpeilung mit Leine.

Das Profil kostete an Tagelohn mindestens 30 M.; man konnte selbst bei geringem Schiffsverkehr durchschnittlich höchstens 3 Profile täglich aufnehmen.

2. Verpeilung mit Drahtseil ohne Dampfboot.

Bei gleichem Lohnsatz wurde für das Profil an Tagelohn gezahlt 23,50 M., und es wurden trotz ungünstiger Verhältnisse durchschnittlich 3 1/2, in maximo 7 Profile an einem Tage aufgenommen.

3. Verpeilung mit Drahtseil und Dampfboot.

Ebenfalls bei gleichem Lohnsatz wie vor (2,50 M.) kostete ein Profil an Tagelohn allein 12,20 M. und einschließlich der Kosten für das Dampfboot 15,30 M.*). Pro Tag wurden durchschnittlich fast 6 und in maximo 10 Profile aufgenommen, wenn die Landprofile ohne Beihilfe, dagegen 13, wenn dieselben zum Theil von einem Zweiten aufgemessen wurden.

*) Hierin sind die Kosten, für das Dampfboot während der ganzen Zeit, nicht nur an den wirklichen Arbeitstagen, also einschließlich des gesammten Kohlenbedarfs, der ganzen Löhne der Mannschaft und der sämmtlichen Reparaturen, berechnet.

Die Tabelle auf S. 47/48 gibt eine genauere Uebersicht über die Kosten der Verpeilung verschiedener Stromstrecken; in ihr ist auch angegeben, in welcher Jahreszeit, etwa bei welchem Wasserstande und bei welcher Frequenz der Schifffahrt die meisten dieser Strecken bearbeitet wurden.

Was die Genauigkeit anbelangt, so ist darüber Folgendes zu bemerken. Bei Peilungen mit einer Leine und bei Strombreiten von 300 bis 350 m sind Fehler von 15 bis 20 m in der Breitenmessung (mit der sich hieraus ergebenden Verschiebung der einzelnen Tiefenmessungen) nicht zu vermeiden. Es ist die Folge der bedeutenden Ausdehnung der Leine und namentlich des Umstandes, daß sie sich zwischen den Nachen im Wasser in großen Bogen („Buchten“) durchhängt. Alle Versuche zur Ausgleichung dieser Fehler können keine wirklich genauen Resultate ergeben.

Beim Peilen mit Drahtseil dagegen werden, so lange dasselbe nur einigermaßen zweckentsprechend ist, selbst die größten Profile nahezu absolut richtig. Ein Profil z. B. von 638 m (Wasserspiegel-) Breite hat mit der Karte im Maasstabe 1 : 2500 genau übereingestimmt.

Die Anschaffungskosten für die oben erwähnten Peilgeräthschaften stellen sich wie folgt:

Felten und Guilleaume zu Mülheim a/Rh. lieferten 1100 m Peildrahtseil, wie angegeben, zu 32 ⚡ pro Meter, und kostete das Anbringen der 219 Marken pro Stück 30 ⚡. Demnach ist das Meter fertigen Seiles auf 38 ⚡ zu stehen gekommen. Ferner kostete eine der beschriebenen Bockwinden 110 M., ein eiserner Bock mit Rolle (Fig. 6 — 8) ca. 8 M., ein Bügel mit Rolle (Fig. 4 u. 5) ebensoviel, eine 7 kg schwere Bleikugel 4,80 M., ein Briddel 2 M., 1 kg des zum Flickens des Drahtseils benutzten, 0,7 mm starken verzinkten Gußstahldrahtes 2 M.

Zum Schluß mag noch erwähnt werden, daß in dem viel schwächeren Strome der holländischen Rheinstrecke die Peilungen mit Hilfe eines noch dünneren Seiles aus Kupferdraht ausgeführt werden. Die ganz leichten hölzernen Winden werden hierbei am Ufer aufgestellt und müssen beim Fortschreiten aus einem Profile in das andere getragen, resp. erst nach dem Einladen in einen Nachen weiter gefahren werden. Der Apparat wird hierdurch wohl etwas weniger beweglich, und es wird die Aufstellung der Winden am Ufer, sowie besonders ihre gute Befestigung, oft mit Schwierigkeiten verbunden sein.

Berlin, im Januar 1883. Hugo Rösler.

Die wichtigeren Kunstbauten der Staatsbahnstrecke von Güls bis zur Reichsgrenze bei Perl (Moselbahn).

(Fortsetzung, *) mit Zeichnungen auf Blatt 34 bis 39 im Atlas.)

3. Die Moselbrücke bei Bullay.

(Blatt 34 bis 39.)

A. Der Unterbau.

Unmittelbar hinter dem Bahnhof Bullay setzt die Bahnlinie von dem rechtsseitigen auf das linksseitige Moselufer über und überschreitet den Fluß vermittelt einer Brücke

mit eisernem Ueberbau, bestehend aus einer Stromöffnung von 85 m und 5 Fluthöffnungen von je 33,4 m Lichtweite, zu welchen an jedem Brückende noch eine 10,50 m weite Wegeunterführung tritt. Dieses Bauwerk besitzt eine Gesamtlänge von 322 m zwischen den Stirnmauern der Endpfeiler und liegt zum Theil in einer Curve von 400 m Radius.

*) Vgl. Jahrg. 1883, S. 421—442.

Eigenthümlich ist seine Gestaltung durch die vereinigte Ueberführung der Eisenbahn und einer Straße, von welchen diese in Höhe der oberen Gurtung der eisernen Ueberbauten angeordnet ist. Die Anlage der Straßenfahrbahn, welche im Interesse des Verkehrs zwischen den beiderseitigen Moselufnern als ein Bedürfnis bezeichnet war, konnte bei der Ausführung der Eisenbahnbrücke ohne verhältnißmäßig bedeutende Mehrkosten Berücksichtigung finden, weil die Höhenlage der Bahn und der Straße gegen den Moselfluß die bezeichnete zweistöckige Anordnung ohne Schwierigkeiten gestattete.

Die allgemeinen Verhältnisse des Bauwerkes sind auf Bl. 34 dargestellt. Von den Pfeilern, deren speciellere Anordnung aus Bl. 35 u. 36 zu ersehen ist, sind diejenigen der rechtseitigen Stromöffnungen radial gestellt und behufs Erzielung eines rechtwinkligen Abschlusses der in der Curve liegenden Oeffnungen keilförmig gebildet. Ihre obere Länge beträgt 12,11 m, die zugehörige mittlere Breite 3,26 m, während sich die bezüglichen Maaße der Pfeiler der Hauptöffnung auf 13,62 m und 4,37 m belaufen. Sämmtliche Pfeiler sind auf beiden Stirnseiten halbkreisförmig abgeschlossen und haben allseitig einen Anlauf von 1 : 35 erhalten. Die Landpfeiler sind in derselben Weise ausgebildet, wie bei der Moselbrücke bei Eller (s. Jahrg. 1883, S. 428 u. f.).

Das Material der Fundamente und des inneren Pfeilermauerwerks besteht aus Grauwacke, welche aus den Brüchen der Umgegend bezogen wurde. Die Pfeilervorköpfe in den tiefer gelegenen Schichten und die Auflagersteine sind aus Quadern von Niedermendiger Basalt, die höheren Theile der Pfeilervorköpfe und die Pfeilerabdeckungen aus Sandsteinquadern, die sonstige Verblendung der Pfeiler aus Kalksteinen von der oberen Mosel und aus ausgesuchten Grauwacken hergestellt.

Zu den Fundamenten ist ein aus 1 Theil Cement, 2 Theilen Kalk und 6 Theilen Sand bestehender Mörtel verwendet, während für das aufgehende Mauerwerk dieses Mischungsverhältniß aus 1 Theil Cement, 4 Theilen Kalk und 10 Theilen Sand sich zusammensetzte.

Den Cement lieferte die Firma Böcking und Dietzsch zu Malstatt bei Saarbrücken, den Kalk eine in der Nähe gelegene Brennerei; der Sand wurde aus der Mosel genommen.

Die Anfuhr der Materialien erfolgte theils zu Wasser, theils zu Lande; Arbeits- und Lagerplätze waren auf beiden Ufern des Flusses und auf der zwischen denselben liegenden Bullayer Insel eingerichtet, und gestaltete sich so der Arbeitsbetrieb als ein einfacher und günstiger.

Nach den angestellten Bodenuntersuchungen (cfr. Bl. 34) liegt im Flußbett über dem Thonschieferfelsen, welcher am linken Ufer schroff abfällt und sich am rechten Ufer der Terrainlinie folgend wieder erhebt, eine Schicht von grobem, an den Ufern mit Lehm und Letten überdecktem Kiese, und betrug die größte, bei dem Pfeiler V zu erreichende Fundirungstiefe 7,2 m (rot. 1,6 m Wasser und 6,2 m Kies). Da die Absenkung von Brunnen wegen der unregelmäßigen Oberfläche des Felsuntergrundes auf Schwierigkeiten gestossen wäre, so wurde eine directe Aufmauerung auf den Felsen unter eventueller Umschließung der Baugruben mit Fangedämmen in's Auge gefaßt. Bei den Landpfeilern und den Fluthpfeilern II u. III wurde eine künstliche Umschließung der Baugruben nicht erforderlich; die Wandun-

gen der letzteren waren einmalig abgeböschet und wurden, wo sie sich den Angriffen des Wassers gegenüber als nicht hinreichend standfähig erwiesen, durch reihenweise eingerammte eiserne Pfähle von 3 bis 4 cm Durchmesser und hinter dieselbe eingebrachte Faschinenbündel mit Erfolg befestigt.

Bei dem am Rande der Insel stehenden Fluthpfeiler Nr. IV, welcher bei dem vorhandenen Sommerwasserstande noch vom Lande aus fundirt werden konnte, reichte jedoch diese Sicherung in Folge starken Wasserzufflusses nicht aus; es ergab sich vielmehr die Nothwendigkeit, die Wandungen der Baugrube vollständig zu verschalen und gegen einander abzusteifen. Der Wasserandrang war bei diesem Pfeiler sehr stark und konnte nur durch Aufstellung von 3 Centrifugalpumpen mit Dampftrieb bewältigt werden.

Die doppelten Endpfeiler sind vollständig im Trockenen aufgemauert.

Zur Gründung der im Strom liegenden Pfeiler V und VI waren Fangedämme erforderlich, deren Anordnung auf Blatt 36 dargestellt ist.

Vor Beginn der Rammarbeit für diese Fangedämme wurde die Kiesschicht durch Baggerung theilweise entfernt, um das Eintreiben der Pfähle zu erleichtern; die Pfahlspitzen erhielten gusseiserne Schuhe und wurden mit Zug- und Kunstramme bis auf den Felsen hinuntergestoßen. Die äußere Wand war eine Spundwand, die innere eine Pfahlwand. Letztere wurde zuerst geschlagen; um dabei den einzelnen Pfählen die nöthige Führung zu geben, wurde, ähnlich wie bei dem Bau der Ellerbrücke, ein schwimmend eingebrachtes und gehörig abgesteiftes Gerüst mit doppeltem Führungsrahmen zur Anwendung gebracht.

Bei dieser Fundirung machten sich zwei Uebelstände als besonders störend bemerkbar. Der eine bestand darin, daß der lehmige Boden, welcher zur Verfüllung der Fangedämme diente, durch das Wasser aufgeweicht und durch die Fugen der inneren Spundwand in die Baugrube hineingetrieben wurde, in Folge dessen öftere Wasserdurchbrüche vorkamen. — Durch Umkleidung der Spundwand mit starkem Segeltuche wurde diesen Störungen vollkommen vorgebeugt.

Der andere Uebelstand ergab sich aus der zu hohen Aufstellung der Centrifugalpumpe auf dem Fangedamm und aus der Verwendung fester Saugrohrgestänge, wodurch bei der bedeutenden Saughöhe ein häufiges Ablaufen der Pumpen und öftere Unterbrechungen in der Wasserbewältigung bei der Tieferlegung des Pumpensumpfes entstanden. — Nachdem die Pumpen in einen Ausschnitt der Fangedämme, welcher bei etwa steigenden Wasserständen geschlossen werden sollte, entsprechend tiefer aufgestellt und die Saugrohre mit leicht verstellbaren Einschieberohren mit Stopfbüchsenverschluß versehen waren, ging die Wasserbewältigung und die Herstellung der Fundamente ohne weiteren störenden Zwischenfall von Statten.

Die Aufmauerung der Pfeiler wurde sodann unter Benutzung gewöhnlicher Mauerrüstungen vorgenommen.

B. Der eiserne Ueberbau.

Der eiserne Ueberbau besteht aus einem Träger der Hauptöffnung von 88,6 m Stützweite, 5 Trägern der Fluthöffnungen von je 35,44 m und 2 Blechträgern der an die

Brücke anschließenden Wegeunterführungen von je 11,8 m Stützweite. Sämtliche Träger sind im Grundriss rechtwinklig gestaltet, und sind die trapezförmigen Zwischenräume über den in der Curve liegenden Pfeilern durch verschieden lange Consolen ausgeglichen. Durch die in zwei übereinander liegenden Etagen anzuordnenden Fahrbahnen für die Strafe und die Eisenbahn war die Verwendung von Trägern mit parallelen Gurtungen geboten, wie es andererseits die bevorzugte Lage des Bauwerks erforderte, daß für die große und für die kleineren Stromöffnungen gleichartig ausgebildete Constructionen zur Anwendung gelangten, um auf diese Weise die sämtlichen Ueberbauten möglichst als einheitlich durchlaufenden Balken zur Erscheinung zu bringen.

Auf Grund angestellter Vergleichsberechnungen für verschiedene in Concurrenz tretende Systeme wurde das zur Anwendung gebrachte 4fache Fachwerksystem ohne Verticalen mit stark geneigtem Strebenwerk als dasjenige ermittelt, welches den geringsten Materialaufwand ergab, und hierdurch von Neuem festgestellt, daß diejenigen Systeme die verhältnißmäßig sparsamsten sind, bei welchen der Weg von den Lastpunkten durch das Füllwerk nach den Auflagern der relativ kürzeste ist.

Aus der vorbezeichneten allgemeinen Anordnung der eisernen Ueberbauten und der Höhenlage der Eisenbahn- und Strafen-Fahrbahn, welche letztere im Interesse der Dampfschiffahrt so hoch angeordnet werden mußte, daß die Unterkante der Construction noch 4,0 m über dem höchsten bekannten Hochwasser liegt, ergab sich das Verhältniß zwischen Höhe und Stützweite der Träger für die große Oeffnung zu 1 : 9, für die Fluthöffnungen zu 1 : 3,6.

Die Brückenträger sind in der oberen Fahrbahn für die Doppelgeleise in 3,5 m Entfernung, in der unteren für eine 6,0 m breite Strafenbahn angelegt; von letzterer entfallen 4,5 m auf den mittleren Fahrweg, $2 \times 0,75$ m auf die seitlichen, erhöht liegenden Fußstege. Beide Fahrbahnen sind aus einem System von Quer- und Längsträgern gebildet, welches oben die Querschwellen für das Eisenbahngeleise, unten die Unterlagshölzer für den Bohlenbelag der Fahrbahn aufnehmen.

Von einer directen Befestigung der Schienen auf den Längsträgern mußte bei den in der Curve liegenden Ueberbauten wegen des Bogenausschlages und der Geleisüberhöhung Abstand genommen werden; die deshalb gewählte Unterstützung des sammt Langschwellen durchlaufenden eisernen Oberbaues vermittelt hölzerner Querschwellen ist der Gleichmäßigkeit halber auch für die in der Geraden liegenden Oeffnungen zur Anwendung gebracht.

Zum Schutz der unteren Strafenfahrbahn gegen den Funkenwurf der Locomotiven ist die obere Eisenbahnfahrbahn zwischen den Schienen mit Wellblech, welches zur Abführung des Niederschlagwassers mit einzelnen Löchern versehen ist, abgedeckt.

Der Ueberbau der großen Oeffnung.

Es beträgt die Stützweite, wie bemerkt, 88,60 m, die ideale Höhe 9,80 m, die Entfernung der beiden Tragwände von Mitte zu Mitte Gurtung 6,50 m; die Stützweite ist in 20 Intervalle à 4,43 m getheilt.

Der statischen Berechnung der Construction sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

a) Eigengewicht im Ganzen 705 t oder pro lfdes. m Brücke rot. 7950 kg; dasselbe stimmt mit der Ausführung ziemlich genau überein.

b) Verkehrslast:

1. für die Berechnung der Hauptträger pro lfdes. m Geleise 3800 kg, pro qm der Strafenfahrbahn 400 kg.
2. für die Berechnung der Zwischenconstructionen:
 - α. der Eisenbahnfahrbahn: eine Locomotive, wie dieselbe bei der Moselbrücke bei Eller (im Holzschnitt auf S. 433, Jahrg. 1883) dargestellt ist.
 - β. der Strafenfahrbahn: ein Wagen mit 5000 kg Radbelastung, 4,0 m Radstand, 8,0 m Länge und 2,7 m Breite; außerdem Menschengedränge (= 400 kg pro qm).

Die vorbezeichnete gleichmäßig vertheilte Belastung der Eisenbahngeleise schien auch für die Berechnung der Diagonalen als ausreichend, da diejenigen gleichzeitigen Belastungen der oberen und unteren Fahrbahn, welche die Maximalbeanspruchung der genannten Constructionsglieder bedingen, nur äußerst selten eintreten werden.

c) Zulässige Maximalbeanspruchung des Materials pro qm:

1. für die Gurtungen 930 kg
2. für die Gitterstäbe 646 bis 790 -
3. für die Querträger der Eisenbahn . . . 690 -
- - - der Strafenbahn . . . 750 -
4. für die Längsträger beider Fahrbahnen 646 -
5. für die Niete 700 -
(Pressung in der Laibung 1050 -)
6. für die Windverbände 1000 -

Die sich nach dem Vorstehenden ergebenden Belastungen der einzelnen Knotenpunkte sind umstehend in Fig. 2 eingetragen; in derselben sind die Eigenlasten mit p und P , die Verkehrslasten mit q und Q bezeichnet.

Bei der statischen Berechnung des gewählten vierfachen Fachwerksystems war nun zunächst zu berücksichtigen, daß dasselbe ein statisch vollkommen bestimmtes nicht ist, da die auf halber Höhe der Endverticalen angreifenden Diagonalen eine ungleiche Spannung besitzen und demnach auf die Endverticalen einen Horizontalschub ausüben, in Folge dessen die Knotenpunkte M (cfr. den Holzschnitt Fig. 1) als feste nicht betrachtet werden können.

Dem hiernach vorhandenen Uebelstande, daß das System nicht die nöthige Anzahl von einander unabhängiger Constructionsglieder enthält, konnte nun auf mehrfache Weise abgeholfen werden:

a) indem die von unten resp. oben in den Knotenpunkten M angreifenden Diagonalen nicht hier, sondern an dem oberen resp. unteren Ende der Endverticalen angeschlossen wurden,

b) indem in der Brückenmitte das noch fehlende unabhängige Constructionsglied in Gestalt einer Verticalen eingefügt wurde,

c) indem man die Endverticalen so gestaltete, daß sie den im Knotenpunkt M wirkenden Horizontalschub mittelst Biegungsspannung aufnehmen konnten,

d) indem durch Verbindung der Knotenpunkte M mit den Knotenpunkten 11 mittelst zweier neuen Constructionsglieder die Endverticalen durch secundäre den Horizontalschub aufnehmende Constructionen armirt wurden.

In Berücksichtigung der durch diese Lösungen bedingten Vortheile und Nachteile theils ästhetischer, theils constructiver Natur wurde schliesslich der sub d) bezeichneten Anordnung der Vorzug gegeben.

Eine weitere Erwägung führte sodann noch zur Einfügung des horizontalen Zugbandes (AB in der beistehenden Fig. 1) in Höhe der oberen Durchkreuzung der Diagonalen. Die statische Berechnung, im Speciellen die Ermittlung der

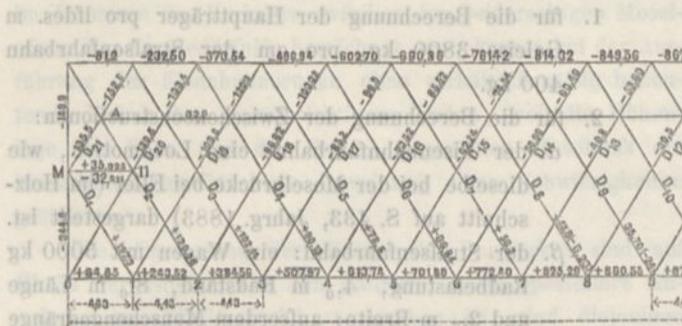


Fig. 1. Die statische Berechnung, im Speciellen die Ermittlung der

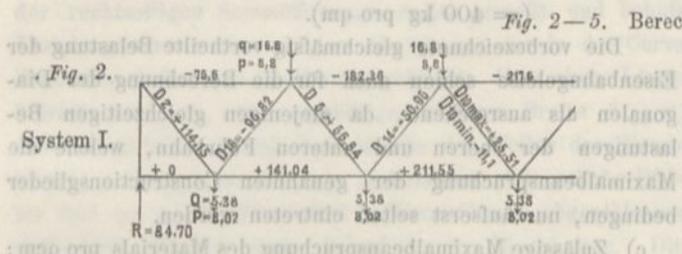


Fig. 2—5. Berechnung der Hauptssysteme.

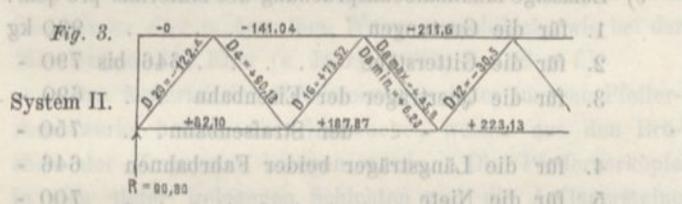


Fig. 4. Diagram of System III, a truss section with nodes labeled D1 to D10. It shows force values and reactions. Reaction is R = 84.45. Force values include -42.7, +115.07, +204.12, etc.

Spannungen der Diagonalen, wurde nämlich auf Grund der Knotenpunktbelastungen durchgeführt, welche sich aus den im Vorstehenden angegebenen gleichmäßig über die Träger vertheilten Eigen- und Verkehrslasten ergaben.

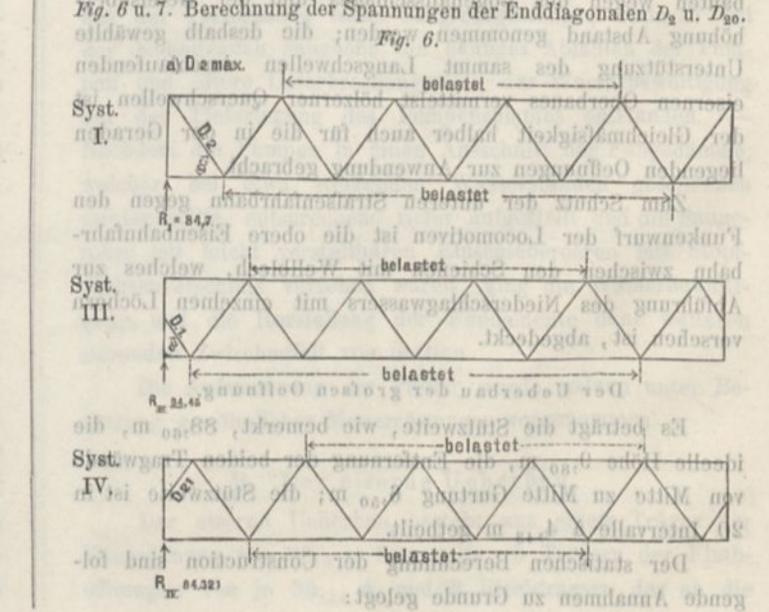
Fig. 5. Diagram of System IV, a truss section with nodes labeled D1 to D10. It shows force values and reactions. Reaction is R = 100.55. Force values include +45.45, -113.2, -201.38, etc.

Da sich nun diese Knotenpunktbelastungen naturgemäß geringer stellten, als die in Wirklichkeit eintretenden Belastungen einzelner Punkte durch schwere Locomotiven, so konnte die Voraussetzung der statischen Berechnung, die gleichmäßige Vertheilung der sämtlichen, also auch der Verkehrs-Lasten auf die 4 Systeme des Trägers, nur dann zutreffen, wenn die an einzelnen Knotenpunkten auftretenden, die Annahme der statischen Berechnung überschreitenden Einzellasten durch Biegungsspannungen der Diagonalen und oberen Gurtungstheile entsprechend vertheilt wurden. Da aber diese Biegungsspannungen zu vermeiden waren, so wurde ein secundärer Träger angeordnet, dessen obere Gurtung mit der oberen Hauptgurtung zusammenfällt, dessen untere Gurtung das genannte horizontale Zugband AB bildet, und dessen Füllwerk aus den oberen Vierteln der Diagonalen des Hauptträgers besteht. Die Berechnung dieses secundären Trägers, welcher also die gleichmäßige Vertheilung der in einzelnen Knotenpunkten concentrirten Einzellasten auf die 4 Systeme des Hauptträgers zu besorgen hat, wird weiter unten gegeben werden.

Während zu dieser allgemeinen Berechnung Besonderes nicht zu bemerken ist, bleiben folgende Einzelheiten hervorzuheben: Berechnung des Horizontalbandes M—11 und der durch die Einfügung des letzteren bedingten Verstärkung der Diagonalen D₂ und D₂₀.

Die Berechnung der Spannungen in den Haupttheilen des Trägers erfolgte auf Grund der Zerlegung desselben in seine 4 Systeme nach der Methode der statischen Momente, nachdem sich die Anwendung des von Mohr in der Zeitschrift des Hannöverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, Jahrgang 1874 mitgetheilten Verfahrens zur Berechnung des unzerlegten Trägers wegen der grossen Anzahl der

Der in den Knotenpunkten M der Endverticalen auftretende überschüssige Horizontalschub soll von dem Horizontalbande aufgenommen und vermittelst der Diagonalen D₂ und D₂₀ auf die Gurtungen übertragen werden.



Die Diagonale D_2 erleidet ihre größte Beanspruchung, wenn das System I voll belastet ist und der Ueberschuß des Horizontalschubes aus den Systemen III und IV ein negatives Maximum erreicht. Letzteres ist der Fall, wenn D_1 die größte Beanspruchung erleidet, System III also ganz belastet ist, und wenn zugleich D_2 die geringste Beanspruchung erleidet, System IV also unbelastet ist. System IV kann aber nicht als vollständig unbelastet betrachtet werden, da seine Belastung naturgemäß von der Belastung der Systeme I und III abhängig ist. Die sich hieraus ergebende Belastung der Systeme I, III und IV, welche zur Bestimmung der Diagonale D_2 maßgebend ist, geht aus Fig. 6 hervor.

Bezeichnet H den überschüssigen Horizontalschub, h_{III} und h_{IV} den Schub in den Systemen III und IV, und d_2 den Zuschlag für die Diagonale D_2 , so ergibt sich mit Bezug auf das Gesagte

$$h_{III} = D_1 \cdot \cos \alpha = + \frac{R_{III}}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$h_{IV} = D_{21} \cdot \cos \alpha = - \frac{R_{IV}}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha$$

$$H = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} (R_{III} - R_{IV}) \text{ und}$$

$$d_2 = \frac{H}{2 \cos \alpha'}$$

da $d_2 = \frac{H}{2 \cos \alpha'}$ die Übertragung des in der oberen Gurtung wirkenden Winddruckes nach der unteren Gurtung ist, so ergibt sich $d_2 = \frac{1}{2 \sin \alpha'} (R_{III} - R_{IV})$, und nach Einsetzung der betreffenden Zahlenwerthe

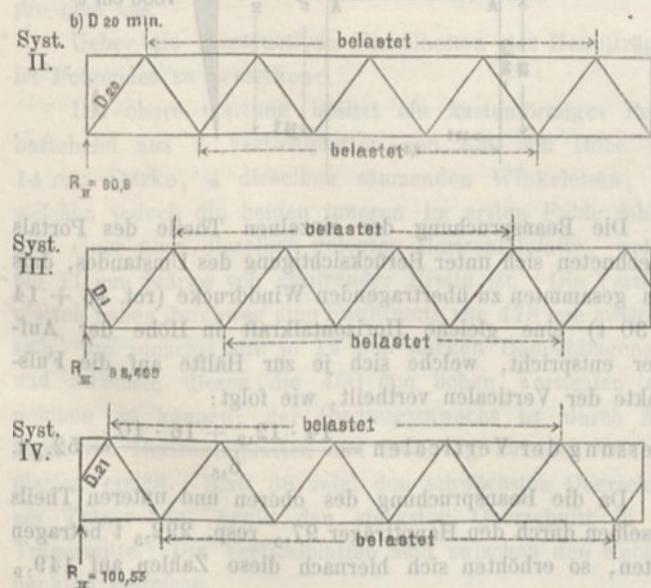
$$d_2 = + 6,88 \text{ t;}$$

der Zuschlag für die Diagonale D_{20} ergibt sich in analoger Weise aus der hier in Fig. 7 skizzirten Laststellung zu

$$d_{20} = - 8,1 \text{ t.}$$

Das Horizontalband erhält die größte positive Beanspruchung, wenn System III vollständig unbelastet, System IV vollständig belastet ist.

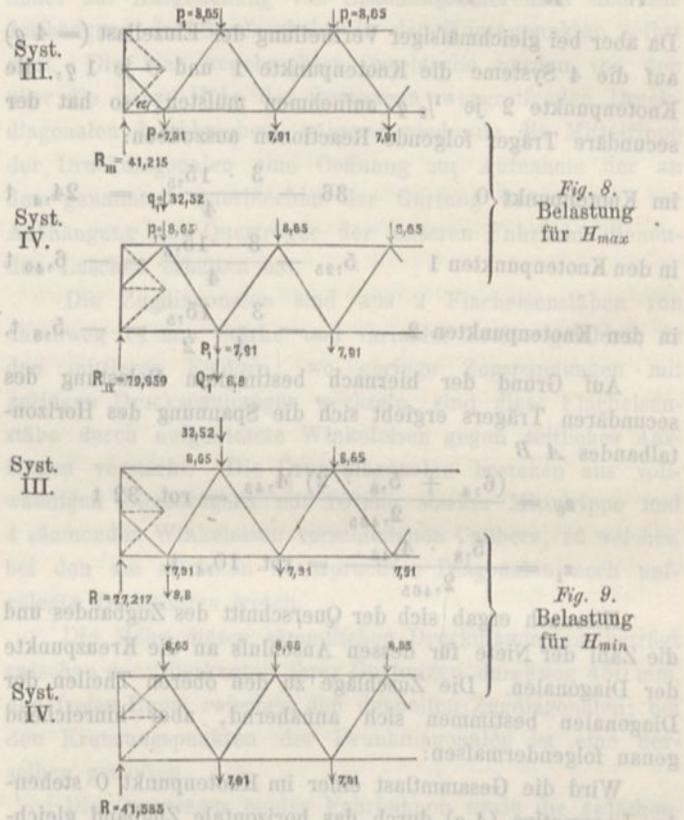
Fig. 7.



Diese Belastungsannahmen können aber in Wirklichkeit nicht vorkommen, vielmehr kann bei der Belastung der oberen Fahrbahn nur der Fall eintreten, daß beim Aufahren eines Zuges der erste Knotenpunkt in System IV belastet wird, während System III an der Belastung noch nicht Theil nimmt. Auf der Straßenfahrbahn wäre es allerdings möglich gewesen, die Wagenbelastungen derart anzu-

ordnen, daß hauptsächlich System IV belastet wurde, während System III unbelastet blieb; es ist jedoch von diesem sehr unwahrscheinlichen Falle abgesehen und nur der erste Knotenpunkt der unteren Fahrbahn im System IV als belastet angenommen, anderentheils sind jedoch nicht die gleichmäßig vertheilten Eigen- und Verkehrslasten, sondern die wirklichen Reactionen der Einzellasten an betreffender Stelle in Rechnung gestellt.

Fig. 8 u. 9. Berechnung des horizontalen Zugbandes M—11.



Die bezüglichen Zahlen sind in Fig. 8 eingetragen. Es ergibt sich hieraus:

$$h_{III} = - 41,215 \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = - 37,258 \text{ t}$$

$$h_{IV} = + 79,959 \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = + 72,288 \text{ t}$$

$$\text{mithin } H_{max} = + 35,025 \text{ t.}$$

Unter ähnlichen, in Fig. 9 dargestellten Annahmen ergibt sich $H_{min} = - 32,211 \text{ t.}$

Der Zuschuß zu den Gurtungen in Folge Anordnung der Horizontalbänder M—11 brauchte nicht berücksichtigt zu werden, da dieselben schon aus anderweiten constructiven Rücksichten hinreichende Querschnitte besaßen.

Berechnung des Horizontalbandes AB und der mit demselben in Verbindung stehenden Constructionsglieder. cfr. Fig. 10 der Holzchnitte.

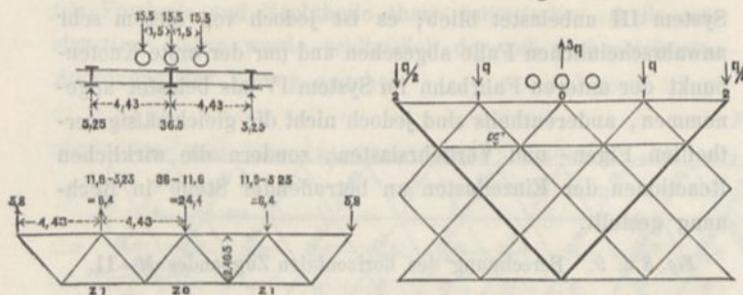
Steht auf jedem Bahngeleise je eine Locomotive mit der in vorbezeichneter Figur angegebenen Axenbelastung mit ihrer Mittelaxe über einem Knotenpunkt (0), so entfällt in Folge der Vertheilung durch die Schienenträger auf den Knotenpunkt 0 eine Last von

$$15,5 + \frac{2 \cdot 15,5 \cdot (4,43 - 1,5)}{4,43} = 36,0 \text{ t,}$$

auf die Knotenpunkte 1 je eine Last von

$$\frac{15,5 \cdot 1,5}{4,43} = 5,25 \text{ t.}$$

Fig. 10. Berechnung des horizontalen Zugbandes AB.



Da aber bei gleichmäßiger Vertheilung der Einzellast (= 4 q) auf die 4 Systeme die Knotenpunkte 1 und 0 je 1 q, die Knotenpunkte 2 je 1/2 q aufnehmen müßten, so hat der secundäre Träger folgende Reactionen auszuüben:

im Knotenpunkt 0 $36 - \frac{3 \cdot 15,5}{4} = 24,4 \text{ t}$
 in den Knotenpunkten 1 $5,25 - \frac{3 \cdot 15,5}{4} = -6,40 \text{ t}$
 in den Knotenpunkten 2 $-\frac{3 \cdot 15,5}{4 \cdot 2} = -5,8 \text{ t}.$

Auf Grund der hiernach bestimmten Belastung des secundären Trägers ergibt sich die Spannung des Horizontalbandes AB

$$z_0 = \frac{(6,4 + 5,8 \cdot 2) \cdot 4,43}{2,465} = \text{rot. } 32 \text{ t}$$

$$z_1 = \frac{5,8 \cdot 4,43}{2,465} = \text{rot. } 10,4 \text{ t}.$$

Hiernach ergab sich der Querschnitt des Zugbandes und die Zahl der Niete für dessen Anschluß an die Kreuzpunkte der Diagonalen. Die Zuschläge zu den oberen Theilen der Diagonalen bestimmen sich annähernd, aber hinreichend genau folgendermaßen:

Wird die Gesamtlast einer im Knotenpunkt 0 stehenden Locomotive (4 q) durch das horizontale Zugband gleichmäßig auf die benachbarten Knotenpunkte der 4 Systeme vertheilt, so wirkt im Knotenpunkt 0 eine Reaction = 3 q, welche in den Diagonalen eine Beanspruchung

$$D = \frac{3 q}{2 \cdot \sin \alpha} \text{ erzeugt.}$$

Dieser mußte der obere Theil der Diagonalen entsprechen, und mußten daher die ohne Berücksichtigung des Zugbandes und der concentrirten Einzellasten ermittelten Querschnitte der Diagonalen hiernach modificirt werden.

Auf die obere Gurtung hatte die Einfügung des Horizontalbandes AB keinen Einfluß, da die Ermittlung der Spannungen der Gurtungen unter Zugrundelegung der gleichmäßig vertheilten Einzellasten hinreichend sichere Resultate lieferte.

In Fig. 1 auf S. 55/56 sind die Spannungen in den einzelnen Gliedern des Hauptträgers eingetragen, wie sich dieselben durch Addition der betreffenden Zahlen der Einzelsysteme und nach vorstehend erläuterten Ermittlungen ergaben.

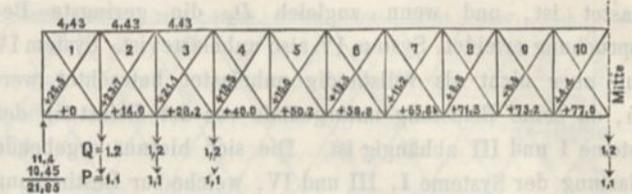
Berechnung der Horizontalverbände und der Portale.

Bei der Berechnung der in Höhe der beiden Fahrbahnen angeordneten Horizontalverbände ist angenommen, daß das Bauwerk dem mit 125 kg pro qm angesetzten Winddrucke in der oberen Gurtung eine Fläche von 3 qm, in der unteren Gurtung eine Fläche von 2,15 qm pro lfd. m Bauwerkslänge darbiete, und daß die Verkehrslast auf der

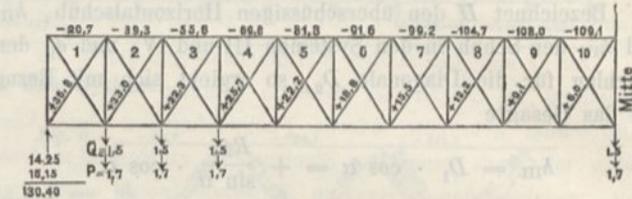
oberen Fahrbahn eine Fläche von 2,7 qm, auf der unteren Fahrbahn eine Fläche von 2,0 qm pro lfd. m besitze;

Fig. 11. Großer Träger.

Unterer Windverband.



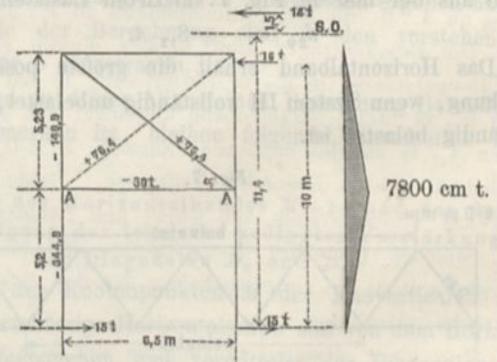
Oberer Windverband.



hieraus ergaben sich die hier in Fig 11 eingetragenen Knotenpunktbelastungen, sowie die zugehörigen Spannungen der Windverbände.

Die Uebertragung des in der Höhe der oberen Gurtung wirkenden Winddruckes nach den Auflagern vermitteln die Portale, deren allgemeine Anordnung auf Blatt 38 dargestellt ist, während das geometrische Verhältniß derselben aus der bestehenden Fig. 12 hervorgeht.

Fig. 12. Geometrische Anordnung und Spannungen des Windportals des großen Trägers.



Die Beanspruchung der einzelnen Theile des Portals berechneten sich unter Berücksichtigung des Umstandes, daß dem gesammten zu übertragenden Winddrucke (rot. 16 + 14 = 30 t) eine gleiche Horizontalkraft in Höhe der Auflager entspricht, welche sich je zur Hälfte auf die Fußpunkte der Verticalen vertheilt, wie folgt:

$$\text{Pressung der Verticalen} = \frac{14 \cdot 12,9 + 16 \cdot 10}{6,5} = 52,4 \text{ t}.$$

Da die Beanspruchung des oberen und unteren Theils derselben durch den Hauptträger 97,5 resp. 292,5 t betragen hatten, so erhöhten sich hiernach diese Zahlen auf 149,9 resp. 344,9 t.

$$\text{Druck in der Horizontalstrebe} = \frac{15 \cdot 10,43}{5,23} = \text{rot. } 30 \text{ t}.$$

Die Diagonale im oberen Felde des Portals muß, da mangels eines Diagonalverbandes im unteren Felde in den Verticalen Biegungsspannungen entstehen, einen Zug von 30 t direct auf die eine, und einen gleichen Zug vermittelt der Horizontalstrebe auf die andere Verticale ausüben.

Hiernach beträgt der

$$\text{Zug der Diagonale} = \frac{30 + 30}{\cos \alpha} = 76,4 \text{ t.}$$

Das Biegemoment der Verticalen beträgt in der Höhe der Horizontalstrebe $15 \cdot 5,2 \text{ m} = 7800 \text{ cm t}$. Dieses Biegemoment nimmt nach den Enden der Verticalen in gleichmäßiger Weise ab.

Berechnung der Auflager.

Das Eigengewicht des Trägers bei der Montage (ohne Belag etc.) beträgt pro Auflager rot. 150 t, die Projection der oberen Walze 739 qcm, mithin deren Beanspruchung bei der Montage $\frac{150}{739} = \text{rot. } 0,2 \text{ t pro qcm}$.

Nach der Ausrüstung traten die Nebenkeile mit in Wirkung, und beträgt dann die Druckfläche 1971 qcm. Die zu übertragende gesammte Eigen- und Verkehrslast beläuft sich in maximo auf 370 t pro Auflager, woraus sich ein Druck in der oberen Auflagerfläche von $\frac{370}{1971} = \text{rot. } 0,19 \text{ t pro qcm}$ ergibt.

Die untere Walze hat eine Projectionsfläche von 1710 qcm, wonach der Maximaldruck $\frac{370}{1710} = 0,22 \text{ t pro qcm}$ beträgt.

Die zulässige Beanspruchung der Pendel pro Flächeneinheit ergibt sich aus der von Winkler gegebenen Formel $K = \sqrt[3]{\frac{9 \cdot D^2}{16 (A + A') n^2 l^2 d}}$, worin D den Druck auf die Pendel (= 370 t), A und A' Erfahrungscoeffizienten (= 0,022), n die Anzahl der Pendel (= 9), l die Länge der Pendel (= 115 cm), d den Durchmesser der Pendel (= 21 cm) bezeichnet, auf rot. 0,42 t, während die wirkliche Inanspruchnahme nur $\frac{370}{9 \cdot 115} = \text{rot. } 0,36 \text{ t}$ beträgt.

Die Fundamentplatte übt bei einer Grundfläche von 16800 qcm auf den Auflagerstein einen Druck von 0,022 t pro qcm aus.

Ueber die constructiven Einzelheiten des Hauptträgers ist Folgendes zu bemerken:

Die obere Gurtung besitzt ein kastenförmiges Profil, bestehend aus 2 Verticalplatten von 630 mm Höhe und 14 mm Stärke, 4 dieselben säumenden Winkeleisen, von welchen jedoch die beiden inneren im ersten Felde fehlen, und einer über dieselben gelegten Horizontalplatte, welche bei 11 mm Stärke von variirender Breite ist. Die Verticalplatten haben durchweg eine Entfernung von 478 mm zwischen sich, um zunächst die je 14 mm starken Doppeldiagonalen und zwischen diesen die 450 mm hohen Verticalen aufnehmen zu können; der Gurtungszuwachs ist durch Auflegen von Horizontalplatten und Zufügung äußerer Verticalplatten erzielt. Blatt 38 zeigt den schwächsten Querschnitt am Trägerende, sowie den stärksten Querschnitt in der Trägermitte. Die Verticalplatten sind zwischen den Knotenpunkten gestossen.

Zur Aussteifung der unteren Kanten der Verticalbleche sind an dieselben im Innern Winkeleisen von $90 \cdot 90 \cdot 10 \text{ mm}$ angenietet, auf welchen ein leichtes Gitterwerk aus Flacheisenstäben von $60 \cdot 10 \text{ mm}$ befestigt ist, während die Knotenpunkte durch die Anschlüsse der Druckdiagonalen zwischen den verticalen Wandungen genügend ausgesteift werden.

Die untere Gurtung besteht aus 2 Verticalplatten von 800 mm Höhe und 14 mm Stärke, welche aus den vorbemerkten Gründen eine durchlaufende gegenseitige Entfernung von 478 mm besitzen; der Gurtungszuwachs wird durch nach außen aufgelegte weitere Verticalplatten hergestellt (cfr. Blatt 38). Zwischen den Knotenpunkten sind die beiden Gurtungshälften an zwei Punkten durch verticale Querbleche vermittelt zweier Anschlußwinkel mit einander verbunden; eine ähnliche, jedoch kräftigere Verbindung findet zur Ausgleichung von Spannungsdifferenzen und zur Aufhängung der Straßbahn in den Knotenpunkten selbst statt. Die hier angebrachten Querbleche werden von den über die ganze Höhe der Gurtungen weggreifenden Druckdiagonalen durchbrochen, während wiederum die Mittelrippe der Druckdiagonalen eine Oeffnung zur Aufnahme der an den genannten Querblechen der Gurtung befestigten, zur Aufhängung der Querträger der unteren Fahrbahn dienenden Laschen erhalten hat.

Die Zugdiagonalen sind aus 2 Flacheisenstäben von durchweg 14 mm Stärke und variabler Breite gebildet; in den mittleren Feldern, wo geringe Zugspannungen mit geringen Druckspannungen wechseln, sind diese Flacheisenstäbe durch aufgenietete Winkeleisen gegen seitliches Ausbiegen verstärkt. Die Druckdiagonalen bestehen aus vollwandigen Blechträgern mit 10 mm starker Mittelrippe und 4 säumenden Winkeleisen verschiedenen Calibers, zu welchen bei den am stärksten beanspruchten Diagonalen noch aufgelegte Deckplatten treten.

Die Höhe dieser sämtlichen Druckdiagonalen beträgt zwischen den Oberkanten ihrer Gurtungen durchweg 450 mm, den freien Raum zwischen den doppelten Zugdiagonalen; bei den Kreuzungspunkten der Druckdiagonalen ist eine derselben gestossen.

Die Querträger beider Fahrbahnen sowie die zwischengespannten Längsträger sind als Blechbalken hergestellt. Besonderer Werth wurde bei der Construction ihres Anschlusses darauf gelegt, daß sich die durch dieselben übertragenen Lasten gleichmäßig auf die beiden Tragwände der Hauptträger vertheilten; zu dem Ende sind die Querträger der oberen Fahrbahn auf ein in der Mitte der oberen Gurtung angebrachtes Unterlagsblech aufgelagert, während die Querträger der unteren Fahrbahn vermittelt Doppellaschen von 150 mm Breite und 13 mm Dicke an die Mitte der zwischen den Knotenpunkten eingespannten, bereits vorstehend erwähnten Querbleche angeschlossen sind.

Die oberen Längsträger, welche die Querschwellen tragen, sind in der Mitte zwischen 2 Querträgern gegen seitliche Durchbiegungen durch eine verticale Vergitterung gegen einander ausgesteift (cfr. Blatt 38), bei den Längsträgern der Straßbahn, deren obere Gurtungen durch die darauf befestigten Bohlen in ausreichender Weise gegenseitig verbunden sind, genügte es, an den Unterkanten eine untergeordnete Aussteifung herzustellen, welche durch ein quer darunter befestigtes Winkeleisen von $65 \cdot 65 \cdot 8 \text{ mm}$ erreicht wird; außerdem wird den seitlichen Verschiebungen der Längsträger durch ihre Vernietung mit den horizontalen Diagonalbändern entgegengewirkt. Diese horizontalen Kreuzbänder bilden in Verbindung mit den Querträgern und den Gurtungen der Hauptträger die Windverbände beider Fahrbahnen; sie bestehen aus einem einfachen System sich in

jedem Felde kreuzender Streben aus Flacheisenstäben, welche bei der oberen Fahrbahn unter den Schwellenträgern liegen und sich mit ihren Enden vermittelst einer 13 mm dicken Horizontalplatte, welche zwischen die Auflagerenden der Querträger und deren schmale Unterlagsplatte eingeschoben ist, an die Hauptträger und zugleich an die Querträger anschließen.

Der untere Horizontalverband ist in der Schwerpunkts-ebene der unteren Hauptträgergurtung angebracht und liegt auf den oberen Gurtungen der Längsträger auf; zu seiner Befestigung an die Hauptträger dienen gleichfalls besondere Anschlußplatten, welche durch die Gurtungswinkelisen resp. durch besonders zu diesem Zwecke angesetzte Winkelisenstücke befestigt sind.

Die Anordnung und Befestigung der Fahrbahnconstruction und der Windverbände ist auf Blatt 38 dargestellt.

Die Endverticalen sind senkrecht stehende I-Träger, deren Gurtungen in der Ebene der Haupttragewände liegen und aus je 4 auf einander gelegten Platten mit einer Gesamtdicke von 49 mm bestehen; die beiden innersten dieser Gurtungsplatten haben eine größere Breite als die übrigen erhalten, um den Anschluß der Diagonalen der Hauptträger passend gestalten zu können.

Um diese Verticalen auch für die aus den Seitenbelastungen verursachte Beanspruchung auf relative Festigkeit zu befähigen, sind die erwähnten beiden Plattenwände in ihrer ganzen Höhe durch einen vollen Mittelsteg aus doppelten Platten und 4 Anschlußwinkelisen zu einem homogenen Querschnitt vereinigt. Die Details dieser Endverticalen und der zwischen denselben liegenden Portalverbände sind aus Blatt 38 ersichtlich.

Das feste Ende des Trägers ruht auf einem Kipplager, das bewegliche auf einem Kipplager mit Pendelstuhl (cfr. Blatt 37); sämtliche Lagertheile bestehen mit Ausnahme der schmiedeeisernen Keile aus Gußeisen. Abweichend von den sonst üblichen Constructionen sind hier 2 Lagerwalzen angebracht; die größere, Hauptlagerwalze, liegt unten senkrecht zur Brückenaxe, die darüber befindliche kleinere Walze kreuzt die erstgenannte unter einem rechten Winkel und hatte den Zweck, während der Montage bei noch nicht vollkommen richtiger Lagerung der unteren Centrirungswalze eine einseitige Belastung derselben zu verhüten. Nach erfolgter Fertigstellung und Regulirung der Brückenkörper wurden die Nebenkeile angezogen, wodurch auch diesen ein entsprechender Antheil des Druckes zugewiesen wurde.

Die untere glatt gehobelte Auflagerfläche der Endverticalen ist durch 2 säumende Winkelisen von 105 · 105 · 14 mm verbreitert und auf die oberste Kopfplatte des Auflagers mit 8 mm dicker Bleizwischenlage aufgesetzt.

Der Auflagerstuhl ist, um kleinere Arbeitsfehler in der Länge der Träger ausgleichen zu können, auf der Fundamentplatte verschiebbar, ruht auf derselben vermittelst einer zweiten Bleiunterlage von 8 mm Dicke auf und ist durch Keile festgestellt.

Die Auflagerplatte selbst ist mit Cement untergossen und durch in den Auflagerstein eingreifende Rippen mit diesem unmittelbar verbunden.

Die auf Blatt 39 dargestellte Compensations-Vorrichtung ist der bei der Moselbrücke bei Eller angewandten Construction analog ausgebildet.

Der Ueberbau der Fluthöffnungen.

Es beträgt die Stützweite, wie bemerkt, 35,44 m, die ideelle Höhe 9,80 m, die Entfernung der beiden Tragwände von Mitte zu Mitte Gurtung 6,3 m; die Stützweite ist in 8 Intervalle von 4,43 m Weite getheilt.

Der statischen Berechnung der Construction sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

a) Eigengewicht im Ganzen 174 t oder pro lfdes. m Brücke rot. 5000 kg; dasselbe stimmt mit der Ausführung überein.

b) Verkehrslast:

1. für die Berechnung der Hauptträger pro lfdes. m

Geleise 4600 kg

2. für die Berechnung der Zwischenconstructionen

dieselben Lasten wie bei der Hauptöffnung.

c) Zulässige Maximalbeanspruchung des Materials wie bei der Hauptöffnung, nur dafs die Beanspruchung der Gurtungen auf 790 kg ermäßigt wurde.

Die statische Berechnung ist im Uebrigen in derselben Weise durchgeführt, wie für den Ueberbau der Hauptöffnung, und ist nur noch hervorzuheben, dafs hier zu den die Beanspruchung des oberen Horizontalverbandes und der Portale bedingenden Horizontalkräften die auf die Verkehrslast wirkende Centrifugalkraft hinzutrat, welche pro Knotenpunkt bei Befahrung beider Geleise mit einer Geschwindigkeit von 17 m pro Secunde betrug:

$$2 \cdot \frac{17^2 \cdot 4,43 \cdot 4,6}{400 \cdot 9,81} = 3,0 \text{ t.}$$

Ueber die constructive Anordnung der Träger ist unter Hinweis auf Blatt 39 Folgendes zu bemerken:

Die in der Curve liegenden Träger sind derartig situirt, dafs der sich auf 0,392 m belaufende Bogenausschlag zu gleichen Theilen auf beide Seiten der Trägeraxe fällt; die Schwellenträger der oberen Fahrbahn sind entsprechend versetzt.

Die obere Gurtung hat ein T-förmiges Profil, welches aus einer 400 mm hohen, 20 mm starken Mittelrippe und 2 den oberen Rand säumenden Winkelisen von 150 · 105 · 13 mm gebildet wird; zur weiteren Querschnittvergrößerung sind in der Mitte des Trägers horizontale Deckplatten aufgenietet.

Die Stofsstellen der Verticalplatten liegen seitwärts von den Knotenpunkten.

Die untere Gurtung besteht aus 2 im Abstände von 20 mm liegenden Verticalplatten und 2 an die Oberkante außenseitig befestigten Winkelisen von 70 · 70 · 10 mm; die Querschnittvergrößerung wird durch Verstärkung der Verticalplatten von 15 auf 20 mm und zwei von außen zugefügte Verticalplatten bewirkt. Der Zwischenraum zwischen den unteren Gurtungsplatten ist durch schmale an den Rändern derselben angebrachte Füllstäbe geschlossen, während zur weiteren Aussteifung der Platten einzelne Futterringe angebracht sind. An den Knotenpunkten findet die Ausfüllung durch die Anschlußplatten der Diagonalen statt.

Die Zugdiagonalen sind Flacheisenstäbe von variabler Breite und Dicke; die Druckdiagonalen bestehen aus 2 oder 4 Winkelisen, welche theilweise noch durch zwischengelegte Flacheisenstäbe verstärkt sind. Die Zugdiagonalen liegen in der Ebene des Stehblechs der oberen Gurtung und sind an diese sowie an die Knotenpunkte der Druckdiagonalen und die Anschlußplatten der unteren Gurtung vermittelst Laschen

befestigt; die Druckdiagonalen legen sich zu beiden Seiten des Stehbleches der oberen Gurtung und der Anschlußplatten der unteren Gurtung an.

Die Fahrbahnen und die Windverbände sind, abgesehen von kleineren Modificationen in den Anschlüssen derselben an die Hauptträger, in derselben Weise hergestellt, wie bei der Hauptöffnung. Schliesslich muß noch eines Uebelstandes gedacht werden, welcher sich sofort nach der Fertigstellung der kleinen Oeffnungen bei der Befahrung derselben herausstellte, und der in einer nicht unbedeutenden Schwankung des Fachwerkes in der zur Trägeraxe rechtwinkligen Richtung bestand. Diese Erscheinung mußte auf den Umstand zurückgeführt werden, daß bei Berechnung der Knickfestigkeit der Diagonalen zu günstige Annahmen gemacht, im Speciellen eine zu geringe Länge der geknickten Stäbe unter zu weit gehender Berücksichtigung deren gegenseitiger Aussteifung in die Rechnung eingeführt war.

Da eine nachträgliche Verstärkung der Diagonalen mit Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre, so half man sich auf anderem Wege, durch Festlegung des mittleren und oberen Kreuzungspunktes der Diagonalen mittelst eines Querverbandes, welcher in der Ebene der nach der Trägermitte aufliegenden Diagonalen liegt, und dessen System in der rechten Hälfte der betreffenden Figur auf Blatt 39 angedeutet ist. — Diese Maaßnahme hat vollkommen befriedigenden Erfolg gehabt.

Lieferung und Aufstellung der eisernen Ueberbauten.

Die Anlieferung und Aufstellung der eisernen Ueberbauten wurde auf Grund vorhergegangener Submission der Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals Harkort, zu Duisburg übertragen und von dieser zur Zufriedenheit der Bauverwaltung ausgeführt.

Die Abnahme resp. Untersuchung der Materialien, sowie deren Reinigung und Anstrich erfolgte in derselben Art und Weise, wie bei dem Bau der Moselbrücke bei Eller.

Die sämtlichen Eisentheile wurden zu Schiff angefahren und auf dem rechten Flußufer in der Nähe der ersten Fluthöffnung gelagert; in dieser Oeffnung war neben dem Pfeiler II ein hölzerner Hebethurm aufgestellt, dessen obere Querbalken eine Laufkatze trugen, mittelst welcher die Eisentheile aufgewunden und auf kleine Wagen gebracht wurden, welche auf in Höhe der oberen und unteren Fahrbahn angelegten Geleisen liefen und die Vertheilung der Materialien vermittelten. Die Montage begann in der zweiten Fluthöffnung und schritt öfFnungsweise bis zur sechsten Oeffnung fort, indem hierbei nach Abbruch der Gerüste der fertiggestellten Oeffnungen die genannten Transportgeleise auf die Fahrbahnen der definitiven Träger aufgelagert wurden. Nach Beendigung der Montage der sechsten Oeffnung wurde der Hebethurm abgebrochen, und nunmehr auch die erste Oeffnung fertiggestellt.

Die Montagegerüste der Fluthöffnungen bestanden aus Pfahljochen, von denen aus der unter der Straßenfahrbahn liegende Gerüstboden in einfacher Weise abgestützt war; auf diesem unteren Gerüstboden erhob sich das aus Stiel- und Strebenwerk bestehende Obergerüst zur Aufstellung der oberen Gurtung und Fahrbahn, sowie der Diagonalen.

Bei der Hauptöffnung war die Herstellung des Montagegerüsts dadurch erschwert, daß für die Durchfahrt der Schiffe zwei Oeffnungen von je 20,0 m lichter Weite, deren

Unterkante nicht tiefer als 1,2 m unter der Eisenconstruction liegen durfte, ausgespart werden mußten; diese Oeffnungen sind mittelst Howe'scher Träger überspannt, und sind deren Anordnung sowie die sonstigen Einzelheiten des Gerüsts der Mittelöffnung auf Blatt 36 dargestellt, wozu noch zu bemerken bleibt, daß zu den Querträgern des unteren Gerüstbodens die noch nicht eingebauten eisernen Längsträger der Straßenfahrbahn benutzt wurden.

An Hilfsvorrichtungen kamen bei der Aufstellung der Träger außer dem bereits erwähnten feststehenden Hebethurm und den Transportgeleisen nur noch Flaschenzüge in Verwendung, mittelst welcher die schweren Eisentheile von den kleinen Transportwagen abgehoben und in die richtige Lage gebracht wurden.

Der Gang der Montage-Arbeiten war im Allgemeinen folgender: Sobald in einer Oeffnung die von dem Hebethurm abliegenden Auflagerpunkte genau markirt waren, wurden die beiden Endverticalen hochgezogen, auf untergelegte Holzkeile gestellt, und daran anschließend die unteren Gurtungsstücke bis an das andere Trägerende unter gleichzeitigem Einspannen der Quer- und Längsträger vorgelegt, worauf alsdann das zweite Endportal in gleicher Weise wie das erste zur Aufstellung gelangte.

Die Knotenpunkte der unteren Gurtung ruhten beim großen Träger auf Kopschrauben- und Keilstellungen, bei den kleinen Trägern wechselten Kopschrauben- mit Keilstellungen ab.

Nach Aufbringung und Befestigung der zur unteren Fahrbahn gehörigen Theile wurde die untere Gurtung ausgerichtet, ihre Höhenlage unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Ueberhöhung einnivellirt und die Regulirung mit Hilfe der vorbezeichneten Stützvorrichtungen an den Knotenpunkten vorgenommen; selbstverständlich blieb auch späterhin die Justirung einer ständigen Controle unterworfen. Nunmehr war der untere Trägertheil vollständig festgelegt, so daß die provisorischen Holzkeile unter den Endverticalen beseitigt, die eisernen Auflagerschuhe untergeschoben und die Auflagerplatten vergossen werden konnten. Während der Vornahme dieser Arbeiten hatte bereits das Hochziehen und Einbauen der Diagonalen von beiden Trägerenden aus begonnen und, damit gleichmäÙig fortschreitend, nach beendigter Aufstellung der Windportale das Aufbringen der oberen Gurtung; die nun folgenden Arbeiten schlossen sich in ihrer Reihenfolge denen der unteren Fahrbahn an.

Erst nach beendeter Aufstellung der Träger und Beseitigung der Knotenpunktstützen wurden die Löcher für die Diagonalkreuzungspunkte gebohrt und deren gegenseitige Vernietung vorgenommen.

C. Bauzeit und Kosten.

Der Bau der Brücke umfaßte von Beginn der Fundirungsarbeiten bis zur gänzlichen Fertigstellung und Ausrüstung der eisernen Ueberbauten einen Zeitraum von 26 Monaten.

Im Jahre 1876 gelangte nur die Fundirung und Aufmauerung des Pfeilers VI bis zur Höhe des Mittelwassers zur Ausführung, die Arbeiten des Jahres 1877 umfaßten die gleichen Arbeiten für die übrigen Mittel- und einen Landpfeiler, und der Rest der Maurerarbeiten wurde bis zum 1. Juli 1878 fertig gestellt. Die Montage der Eisen-

construction wurde am 1. Mai 1878 begonnen und am 1. December desselben Jahres vollendet.

Die Gesamtkosten der Brücke betragen ausschließlich der Verwaltungskosten 977 000 \mathcal{M} , und entfallen hiervon auf den Unterbau 514 000 \mathcal{M} , auf die eisernen Ueberbauten 463 000 \mathcal{M} .

Von den Kosten des Unterbaues sind rot. 310 000 \mathcal{M} auf die Herstellung der Pfeilerfundamente bis zur Höhe des Mittelwasserstandes und rot. 204 000 \mathcal{M} auf die Herstellung des aufgehenden Mauerwerks verwendet. Sämmtliche Pfeiler enthalten zusammen 9680 cbm Mauerwerk, und zwar 4180 cbm Fundament- und 5500 cbm aufgehendes Mauerwerk, wonach sich der Durchschnittspreis für das gesammte Mauerwerk auf 52,20 \mathcal{M} , für das Fundamentmauerwerk auf 73,00 \mathcal{M} und für das aufgehende Mauerwerk auf 36,00 \mathcal{M} pro cbm stellte. Während der letztere Preis für sämmtliche Pfeiler sich annähernd gleich blieb, schwankte der Preis des Fundamentmauerwerks je nach der geringeren oder größeren Schwierigkeit der Ausführung zwischen 30 \mathcal{M} und 131 \mathcal{M} pro cbm. Da das Fundamentmauerwerk an Material und Arbeitslohn einen Kostenaufwand von 25,7 \mathcal{M} pro cbm erfordert hat, so ergaben sich die Kosten für die Herstellung, Sicherung und Trockenhaltung der Baugruben auf 4,3 bis 105,3 \mathcal{M} pro cbm Mauerwerk.

Das Gewicht der schmiede- und gußeisernen Theile der eisernen Ueberbauten beträgt in der Hauptöffnung 619 t, in je einer der Fluthöffnungen 155 t, im Ganzen demnach 1394 t.

Bei einem Einheitspreise pro Tonne von rot. 300 \mathcal{M} ist für die Anlieferung, Aufstellung und den Anstrich der Eisentheile der Ueberbauten eine Summe von rot. 418 000 \mathcal{M} und für die Herstellung der Beläge etc. der Fahrbahnen eine Summe von 45 000 \mathcal{M} verausgabt.

Zum Schlufs der vorstehenden Erörterung dürfte eine kurze Mittheilung über einen bei der Construction der eisernen Ueberbauten angestellten Versuch, an Stelle von Schweifseisen als Brückenmaterial Stahl zur Anwendung zu bringen, nicht ohne einiges Interesse sein.

Bei der bedeutenden Belastung der Brücke in Folge der Anordnung zweier Fahrbahnen lag nämlich der Gedanke nahe, durch Benutzung eines widerstandsfähigeren Materials das Eigengewicht der Ueberbauten möglichst zu vermindern, und sind daher die Berechnungen und Constructionen der Träger auch für die Verwendung von Stahl durchgearbeitet; hierbei ist die Beanspruchung des Stahls um 50 bis 55 Procent höher angenommen, als diejenige des Schweifseisens, jedoch sind nur diejenigen Constructionsglieder in Stahl projectirt, bei welchen eine wesentliche Reduction der Querschnitte zu erzielen war, während die anderen Theile, so die Anschlüsse der Längs- und Querträger und die schon an und für sich wenig voluminösen Glieder der Tragwände der kleinen Oeffnungen, der Billigkeit halber in Schweifseisen vorgesehen wurden. Das Resultat dieser Untersuchung ergab, daß bei der Verwendung des Stahls etwa 10 Procent der Kosten der Ueberbauten zu ersparen waren.

Da jedoch zur Zeit des Abschlusses dieser Ermittlungen die von holländischen Eisenbahn-Verwaltungen auf den Werken der Actiengesellschaft Harkort und der Dortmunder Union mit genieteten Stahlträgern angestellten Belastungsversuche derartig ungünstige Resultate ergeben hatten, daß gegen die Verwendbarkeit des deutschen Stahles zu Brückenconstructionen gerechtfertigte Bedenken entstehen mußten, so wurde auf die vorbezeichnete eventuelle Ersparnis verzichtet und der Verwendung des Schweifseisens der Vorzug gegeben.

(Schlufs folgt.)

Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1882 in der Ausführung begriffen gewesen sind.

(Aus den Jahres-Rapporten für 1882.)

(Fortsetzung, s. Jahrg. 1883, S. 465—478.)

IV. Gymnasien und Realschulen.

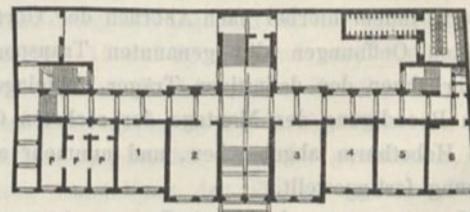
Von den 19 während des Jahres 1882 im Bau begriffen gewesenen hierher gehörigen Bauten (gegen 21 im Vorjahre) wurden 12 zu Ende geführt. Das Gymnasium zu Eisleben (XVII) wird voraussichtlich im Jahre 1883 zur Vollendung gelangen.

a) Neubauten.

1) Das Gymnasium zu Breslau (XIII) soll zum Herbst 1884 vollendet werden. Das Gebäude, 61,2 m lang, liegt im Innern eines Häuser-Viertels und hat den Zugang nur von der Sonnenstrafse her. Für die Architektur ist einfacher Ziegelrohbau mit flachbogigen Oeffnungen gewählt. Ueber dem gewölbten Kellergeschofs erheben sich 4 Geschosse von je 4,5 m Höhe. Das Dach wird mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt.

An dem westlichen Giebel liegt im Erdgeschofs die Wohnung des Schudieners r , im II. und III. Stock die Wohnung des Directors. In dem übrigen Theile des Ge-

bäudes sind in 20 Klassen, davon 6 im Erdgeschofs, für je 50 bis 60 Schüler, im Ganzen 1070 Schüler unterge-



bracht. Außerdem enthält der I. Stock ein Konferenzzimmer, einen Raum für Sammlungen und die Schüler-Bibliothek, der II. Stock eine physikalische Klasse mit Cabinet und die Lehrer-Bibliothek, und der III. Stock eine Aula von 270 qm Grundfläche und einen Zeichensaal. Die Treppen für die Anstalt werden aus Granit, die für die Directorwohnung aus Schmiedeeisen mit Holzbelag hergestellt. Die Anstaltsräume sollen Luftheizung, die Wohnungen Kachelöfen erhal-

ten. Anschlagss. 314025 \mathcal{M} . (290,96 \mathcal{M} . à qm, 13,32 \mathcal{M} . à cbm und 293,48 \mathcal{M} . à Schüler).

Für die Nebenbaulichkeiten sind außerdem 59850 \mathcal{M} . veranschlagt.

2) Der Bau des Gymnasiums zu Göttingen (XXI) ist im Laufe des Jahres 1882 im Rohbau vollendet worden und eingedeckt. Das Gebäude steht vollständig frei auf einem vor dem Albani-Thore gelegenen, an den Königl. botanischen Garten grenzenden Grundstücke, welches von der Gemeinde Göttingen abgetreten ist. Die Architektur ist in einfachen Renaissance-Formen gehalten. Die äußeren Ansichtsflächen mit Ausnahme des obersten Stockwerkes, welches Tuffstein-Verblendung erhält, werden mit Sandstein verblendet. Das Gebäude ist 53,8 m lang, im Mittelbau 20,4 m, in den Seitenbauten 18,6 m tief, und gänzlich unterkellert; es enthält ein Erdgeschoss und zwei Stockwerke. Das Mansardendach ist in den steilen Flächen mit deutschem Schiefer auf Schalung in englischer Manier eingedeckt; die flachen Dachtheile haben ein Holzcementdach erhalten.

In dem Gebäude befinden sich 19 Klassen für 730 Schüler, eine Director- und eine Schuldiener-Wohnung. Das Erdgeschoss enthält 8 Klassen, 1 chemisches Laboratorium, 1 naturwissenschaftliches und 1 physikalisches Cabinet, 1 Klasse für Chemie und Physik und einen Theil der Schuldienerwohnung, der I. Stock 11 Klassen, 1 Reserveklasse und ein Conferenzzimmer, endlich der II. Stock 1 Reserveklasse, 1 Zeichensaal, 2 Bibliothekräume, die Aula und die Directorwohnung. Im Kellergeschoß befinden sich außer Waschküche, Rollkammer und Keller für den Director noch 2 Räume für Schwefelwasserstoff und Säuren, ein Theil der Schuldienerwohnung, sowie die Heizkammern und Kohlenräume. Im Dachgeschoß sollen neben der zur Directorwohnung gehörigen Mädchenkammer noch Sammlungsräume eingerichtet werden. Sämmtliche Treppen werden aus Velpker Sandstein hergestellt. Die Corridore und Treppenpodeste werden mit Mettlacher Fliesen belegt. Sämmtliche zu Schulzwecken bestimmte Räume erhalten Luftheizung, während Director- und Schuldienerwohnung durch Kachelöfen geheizt werden. Anschlagss. 378000 \mathcal{M} . (347,57 \mathcal{M} . à qm, 18,98 \mathcal{M} . à cbm und 519,10 \mathcal{M} . à Schüler).

Ferner sind für eine Turnhalle 28000 \mathcal{M} ., für die Aborte 15000 \mathcal{M} ., für Einfriedigungen etc. 34500 \mathcal{M} ., für Bauleitung 7500 \mathcal{M} . und für allgemeine Kosten 2500 \mathcal{M} . veranschlagt, so daß die Gesamtkosten sich auf 466300 \mathcal{M} . berechnen.

3) Das Gebäude für die höhere Töchterschule zu Münster (XXVI) ist im Robbau fertig gestellt und unter Dach gebracht worden. Dasselbe ist auf dem zu einem Theil vom Provinzial-Schulcollegium, zum anderen Theil vom Lehrerinnen-Seminar abgetretenen Grundstücke auf drei Seiten freistehend, mit der vierten an den Giebel des Katastergebäudes sich anlehnend erbaut worden. Es hat eine Länge von 17,6 m, eine Tiefe von 13,10 m, und ist ganz unterkellert. Außer dem gewölbten Kellergeschoß enthält es Erdgeschoss und I. Stock von je 4,5 m Höhe. Die äußeren Fronten sind mit gelben Ziegeln verblendet, während Sockel und Plinthe, sämmtliche Gesimse, die Giebelabdeckungen und Fenstersohlbänke aus Ibbenbürener Sandstein hergestellt sind. Das Dach ist mit Schiefer auf Schalung eingedeckt.

Im Erdgeschofs liegen 3 Klassen und 1 Garderobe, im I. Stock 3 Klassen, sowie je 1 Zimmer für Lehrer und Lehrerinnen. Die Heizung erfolgt durch eiserne Oefen, und zwar in den Klassen durch Ventilations-Schulöfen, in den übrigen Räumen durch Regulirfüllöfen. Anschlagss. 39400 \mathcal{M} . (156,2 \mathcal{M} . à qm, 12,5 \mathcal{M} . à cbm und 179,1 \mathcal{M} . à Schülerin). Für Mobiliar und Nebenanlagen sind noch 5260 \mathcal{M} . veranschlagt, mithin Gesamt-Anschlagss. 44660 \mathcal{M} .

b) Um- bzw. Erweiterungsbauten.

1) Für das Königl. Gymnasium zu Danzig (III) wurden Einfriedigungen und Kiesschüttungen ausgeführt. Die Einfriedigungen bestehen für den Spielplatz aus Mauern, welche in Ziegelrohbau auf einem Fundament aus Beton hergestellt werden. Die kleinen Vorplätze des Klassengebäudes wurden mit Drahtzäunen eingefast. Die Anschlagss. von 12000 \mathcal{M} . wird um 4000 \mathcal{M} . überschritten werden.

2) Das Königl. Gymnasium zu Wilhelmshaven (XXV) ist durch einen Anbau vergrößert worden. Der neue Anbau schließt sich mit einer Länge von 12,94 m und einer Tiefe von 16,94 m an die Westseite des alten Gebäudes an, und zwar so, daß seine Fronten vor denen des letzteren jederseits um 1,05 m vorspringen. Derselbe enthält drei Geschosse, von denen jedes der beiden untersten Klassenräume, das oberste die Aula aufnimmt. Der Baugrund, welcher in ganz Wilhelmshaven für schwere Gebäude keine genügende Tragfähigkeit besitzt, mußte durch Pfahlrost befestigt werden. Die einzelnen Pfähle stehen bei einer Länge von 9,5 m und 22 cm Stärke unter den Umfassungswänden 0,8 m, unter den Scheidewänden 1,0 bis 1,1 m von einander entfernt. Anschlagss. 50000 \mathcal{M} . (232,5 \mathcal{M} . à qm und 14,08 \mathcal{M} . à cbm).

Außerdem sind veranschlagt 11000 \mathcal{M} . für die Pfahlrost-Fundirung, 10400 \mathcal{M} . für den Umbau des alten Gebäudes, 6000 \mathcal{M} . für die innere Ausstattung, 22000 \mathcal{M} . für die Turnhalle mit innerer Einrichtung, 4000 \mathcal{M} . für das Abortgebäude und 2600 \mathcal{M} . für Umwehrgung, so daß die Gesamt-Anschlagss. 106000 \mathcal{M} . beträgt.

3) Der Anbau an das Gymnasium zu Emmerich (XXXII) bildet, conform mit dem rechtsseitigen Seitenflügel, einen sich linksseitig anschließenden Seitenflügel. Er enthält im Erdgeschofs Turnhalle und Gerätheraum und im I. Stock eine Aula mit Garderobe. Der Anbau wird übereinstimmend mit dem vorhandenen Gebäude in einfachen antiken Formen aus Ziegeln mit äußerem Verputz aufgeführt und mit blauen Dachziegeln eingedeckt. Die Heizung der Räume erfolgt durch eiserne Oefen. Anschlagss. 32300 \mathcal{M} . (109,3 \mathcal{M} . à qm und 8,2 \mathcal{M} . à cbm).

V. Erziehungsanstalten.

Das katholische Waisenhaus zu Liebenthal (XIV), eine Stiftung des Grafen Ludwig v. Schlabrendorf, liegt in unmittelbarer Nähe des kath. Lehrer-Seminars im Südwesten der Stadt. Es ist 35,8 m lang, im Mittelbau 18,22 m und in den Seitenbauten 15,5 m tief, ganz unterkellert, und hat zwei Stockwerke, im Mittelbau noch ein drittes. Der 2 m hohe Sockel ist mit Sandsteinquadern verblendet, im Uebrigen zeigen die Außenmauern rothe Siegersdorfer Verblendziegel. Für die Gesimse, Fensterbrüstungen und Giebelabdeckungen sind im Charakter des mittelalterlichen Backsteinbaues rothe, theilweise glasierte Formziegel verwendet.

Das Dach ist mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt.

Im Erdgeschofs liegen 3 Wohnräume für 20 Waisenkneben, Speisesaal, 2 Zimmer für die Waisenuutter, 2 desgl. für die Waisenuirthin, 1 Zimmer für den Hausdiener und 1 Krankenzimmer; der I. Stock enthält die Wohnung des Inspectors, 3 Schulzimmer, 1 Orgel-, 1 Flügelzimmer und die Bibliothek. Im II. Stock sind die Schlafsäle untergebracht. Von der Gesamt-Anschlagss. von 129600 \mathcal{M} entfallen auf das Hauptgebäude 113700 \mathcal{M} (193 \mathcal{M} à qm und 14,53 \mathcal{M} à cbm), 2900 \mathcal{M} auf das Nebengebäude und 13000 \mathcal{M} auf Nebenanlagen, als: Brunnen, Einzäunung, Pflasterung, Auffahrtsweg und Drainirung.

VI. Seminarbauten, Pädagogien.

Im Jahre 1882 waren 13 Seminarbauten (gegen 8 im Vorjahre) in der Ausführung begriffen, darunter 5 früher begonnene, welche sämtlich im Laufe des Jahres vollendet sind.

Begonnen wurden 3 Neubauten und 5 Um- und Erweiterungsbauten.

a) Neubauten.

1) Der Bau des Seminars in Ortelsburg (I), für welchen die Materialien-Lieferung in diesem Jahre begonnen, wird in der nächsten Zusammenstellung eingehender beschrieben werden.

2) Für das Lehrer-Seminar zu Delitzsch (XVII) ist im Jahre 1882 der Bau des Hauptgebäudes und des Wirtschaftsgebäudes in Angriff genommen. Das Hauptgebäude wird parallel zur Delitzsch-Dübener StraÙe mit der Hauptfront nach Norden errichtet. Sämtliche Gebäude werden in Backsteinrohbau unter beschränkter Anwendung von Formsteinen erbaut. Die Dächer werden mit deutschem Schablonenschiefer auf Schalung eingedeckt.

Das Hauptgebäude, welches eine Länge von 75 m und eine Tiefe von 16,5 m im Mittelbau und 18,0 m in den Seitenflügeln erhält, ist zur Aufnahme von 60 internen und 30 externen Seminaristen bestimmt. Außerdem sollen 3 verheirathete Lehrer, 1 unverheiratheter Hilfslehrer, sowie Oekonom und Hauswart Wohnung darin finden. Es enthält Kellergeschofs und 3 Stockwerke, und zwar in dem Kellergeschofs nur Vorraths- und Kohlenräume, sowie unter der Wohnung des Hauswarts 2 Wirtschaftsräume für den letzteren. Die Heizung wird für jeden Raum besonders durch eiserne Oefen mit Chamotte-Feuerkästen erfolgen. Anschlagss. 253000 \mathcal{M} (206,97 \mathcal{M} à qm, 11,73 \mathcal{M} à cbm und 2811 \mathcal{M} à Seminarist).

Außerdem sind veranschlagt 20000 \mathcal{M} für Mobilien, 12000 \mathcal{M} für eine Turnhalle, 3500 \mathcal{M} für Turngeräthe, 8300 \mathcal{M} für ein Wirtschaftsgebäude und 18500 \mathcal{M} für allgemeine Anlagen, daher Gesamt-Anschlagss. 315300 \mathcal{M} .

3) Der Neubau des Lehrer-Seminares zu Eckernförde (XIX) wurde im Juli 1883 begonnen, und sind in diesem Jahre die Mauern des Keller- bezw. Erdgeschosses fertig gestellt. Das Gebäude liegt vollkommen frei an einer Anhöhe, und zwar so, daß der Fußboden des Untergeschosses an der Vorderfront i. M. 0,75 m über Terrain, an der Hinterfront dagegen 1,10 m unter Terrain liegt. Es sind deshalb die Räume an der Hinterfront zur Unterbringung der Brennmaterialien und als Kellerräume benutzt, während

die vorderen Räume zur Aufnahme einer Wohnung für den Hauswart und als Musikzimmer dienen. Ueber diesem Geschofs befinden sich noch 2 Stockwerke, welche die Klassen für 240 Uebungsschüler und 135 externe Seminaristen, eine Aula, die Wohnung für den Director und eine Wohnung für den ersten Lehrer in sich vereinigen.

Das Gebäude wird in Ziegelrohbau unter mäÙiger Verwendung von Formsteinen errichtet, und soll mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt werden. Im Innern werden Vestibül, die Corridore und das Treppenhaus, sowie die Räume an der Hinterfront des Untergeschosses überwölbt, sämtliche übrigen Räume mit gestakten Balkendecken versehen. Die Haupttreppe soll aus Granit auf schmiedeeisernen Wangen und mit eichenem Bohlenbelage hergestellt werden. Für sämtliche Räume mit Ausnahme der Wohnräume, welche Kachelöfen erhalten, sind eiserne Mantelöfen vorgesehen. Anschlagss. 216000 \mathcal{M} (253,14 \mathcal{M} à qm, 18,42 \mathcal{M} à cbm und 1600 \mathcal{M} à Seminarist).

Außerdem sind veranschlagt 29000 \mathcal{M} zu einer Turnhalle für 32 Turner (96,25 \mathcal{M} à qm, 15,45 \mathcal{M} à cbm und 906,25 \mathcal{M} à Turner), 6730 \mathcal{M} für Umwehungen und 6270 \mathcal{M} für allgemeine Anlagen, daher Gesamt-Anschlagss. 258000 \mathcal{M} . Hierzu kommen noch das Inventar und die Turngeräthe.

b) Um- und Erweiterungsbauten.

1) Das Lehrerinnen-Seminar zu Droyßsig (XVII) wird durch Anbau eines Klassengebäudes von 15,10 zu 15,86 m Seitenlängen an das vorhandene Seminaregebäude und Errichtung einer neuen Turnhalle erweitert. Die Verbindung des vorhandenen mit dem neu zu errichtenden Klassengebäude wird durch einen Zwischenbau hergestellt. Im Kellergeschofs des Anbaues, welches sich nur auf einen Theil desselben erstreckt, ist behufs Anlage einer Central-Luftheizung eine Heizkammer nebst den erforderlichen Räumen für Ventilation und Heizmaterial angeordnet. Im Erdgeschofs liegen 3 Uebungsklassen und 1 Musikzimmer, im I. Stockwerk 2 Seminareklassen und 1 physikalische Lehrklasse nebst physikalischem Cabinet, im II. Stockwerk die Aula.

Die zur Anwendung kommende Bauweise ist der Gegend angepaßt, und ist Bruchsteinmauerwerk mit äußerer Quaderverblendung aus Droyßsiger Sandstein nebst innerer Backsteinverkleidung vorgesehen. Dementsprechend sind auch die Architekturformen der Gesimse und Consolen angeordnet. Das Dach soll mit Schiefer auf Lattung eingedeckt werden. Anschlagss. 56190 \mathcal{M} (208 \mathcal{M} à qm und 12,5 \mathcal{M} à cbm).

Für die Turnhalle, welche später durch einen bedeckten Gang mit dem Zwischenbau des Anbaues verbunden werden soll, sind 19000 \mathcal{M} (69 \mathcal{M} à qm, 11,2 \mathcal{M} à cbm und 380 \mathcal{M} à Turnerin) veranschlagt.

2) Das Seminar zu Elsterwerda (XVII) wird durch den Bau eines eingeschossigen, 26,8 m langen und 10,76 m tiefen Schulgebäudes vergrößert. Dasselbe ist an Stelle eines abgebrochenen Schuppens in Ziegelrohbau mit Kronendach unter theilweiser Verwendung des Abbruchmaterials errichtet worden. Es enthält 3 Klassen für 100 Uebungsschüler, einen Zeichnensaal, ein chemisches Laboratorium, eine physikalische Klasse, und zwei für Sammlungen disponible Räume. Anschlagss. 13000 \mathcal{M} (45 \mathcal{M} à qm, 10,7 \mathcal{M} à cbm und 130 \mathcal{M} à Uebungsschüler). Für Abbruch des

alten Schuppens sind 300 \mathcal{M} und für Nebenanlagen 1230 \mathcal{M} vorgesehen.

3) Das Seminar zu Eisleben (XVII) erhält durch einen als Ziegelrohbau ausgeführten Anbau an das Wohngebäude von 13,5 m Länge und 9,0 m Breite eine neue Aula, über welcher das Dach mit Ziegeln eingedeckt ist. Die am östlichen Giebel angebaute Orgelnische mit Bälgekammer erhält ein Holzcementdach. Im Erdgeschoß befinden sich die nothwendigen Wirthschaftsräume, deren Anordnung durch den darunter belegenen Keller des abgebrochenen Wirthschaftsgebäudes bedingt war. Anschlagss. 14100 \mathcal{M} (95,4 \mathcal{M} à qm und 11,1 \mathcal{M} à cbm).

Für den inneren Ausbau des vorhandenen Lehrgebäudes sind 6000 \mathcal{M} und für ein Abortgebäude 4200 \mathcal{M} ausgeworfen.

4) Das Seminar zu Alfeld (XXI) erhält eine Erweiterung durch Verlängerung des alten Hauptgebäudes. Der 27,0 m lange und 16,5 m breite Anbau wird in Ziegelrohbau ausgeführt und ist gänzlich unterkellert. Das Dach wird mit Pfannen auf Lattung eingedeckt.

Im Kellergeschoß sind Kellerräume für den Director und den Oekonomen, sowie Kohlenräume für die Anstalt untergebracht. Das Erdgeschoß enthält 5 Uebungsklassen für 200 Kinder und eine combinirte Seminarklasse für 60 Seminaristen; im I. Stock liegen 5 Arbeitszimmer für 36 Seminaristen, Stube und Kammer für einen Hilfslehrer und ein Musiksaal. Im II. Stock befinden sich die Aula und 2 Schlafsäle für je 15 Seminaristen, sowie ein Waschraum. Die Heizung wird durch eiserne Oefen bewirkt. Anschlagss. 69500 \mathcal{M} (157,49 \mathcal{M} à qm, 9,4 \mathcal{M} à cbm und 2316,66 \mathcal{M} à Seminarist).

Für Veränderungen im alten Gebäude und für Nebenanlagen enthält der Anschlag 9650 \mathcal{M} .

5) Für das Lehrer-Seminar und die Stadtschule zu Schlächtern (XXIX) ist ein altes Klostergebäude daselbst umgebaut worden. Aufser den Lehr-, Arbeits- und Schlafräumen für 75 interne Seminaristen sind die Lehrzimmer der Stadtschule, die Dienstwohnung des Directors, zweier verheiratheten und eines unverheiratheten Lehrers untergebracht. Die zur Herstellung und Umänderung der Lehr- und Arbeitszimmer etc. erforderlichen Trennungswände sind theils massiv aus gebrannten Lehmsteinen, theils aus Fachwerk mit Ausmauerung von Schwemmsteinen ausgeführt. Zur Unterstützung der Decken sind statt der früheren durchgebogenen Holzunterzüge eiserne Träger eingebracht. Um einen leichteren Verkehr im Gebäude zu vermitteln, ist eine neue feuersichere Sandsteintreppe eingebaut. Die Heizung der Räume erfolgt durch eiserne Regulirfüllöfen.

Von der gesammten Anschlagss., 83100 \mathcal{M} , entfallen 60600 \mathcal{M} auf die Einrichtung der Seminarräume, 3900 \mathcal{M} auf ein neues Abortgebäude, 7000 \mathcal{M} auf Beschaffung der Mobilien, 10200 \mathcal{M} auf die Stadtschule und 1400 \mathcal{M} auf die Nebenanlagen.

VII. Turnhallen.

In der Ausführung befanden sich während des Jahres 11 Bauten von Turnhallen (gegen 20 im Vorjahre). Von denselben waren 9 für Gymnasien, 1 für ein Realgymnasium und 1 für ein Seminar bestimmt; 5 davon waren fortgesetzte Bauten, welche sämmtlich, bis auf eine, für welche noch der innere Leimfarben-Anstrich auszuführen ist, voll-

endet wurden. Von den 6 neu angefangenen Bauten wurden 4 zu Ende geführt, 2 blieben noch unvollendet, werden aber voraussichtlich im nächsten Jahre in Benutzung genommen werden. Diese sind:

a) die Turnhalle für das Gymnasium zu Bartenstein (I), Anschlagss. 22670 \mathcal{M} (82,65 \mathcal{M} à qm, 15,82 \mathcal{M} à cbm und 453,4 \mathcal{M} à Turner). Dieselbe ist massiv in Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach für 50 Turner erbaut;

b) die Turnhalle für das Seminar zu Petershagen (XXVII), massiv in Ziegelrohbau mit Dach von Falzriegeln für 60 Turner erbaut. Anschlagss. 17000 \mathcal{M} (62 \mathcal{M} à qm, 8,59 \mathcal{M} à cbm und 283,33 \mathcal{M} à Turner).

Neu begonnen und vollendet wurden:

1) die Turnhalle für das Gymnasium zu Schneidemühl (XII), massiv in Ziegelrohbau mit Dach von englischem Schiefer auf Schalung, für 80 Turner erbaut. Anschlagss. 23700 \mathcal{M} (86,8 \mathcal{M} à qm, 16,15 \mathcal{M} à cbm und 296,25 \mathcal{M} à Turner);

2) die Turnhalle für das Gymnasium zu Glogau (XIV). Dieselbe ist in verriegeltem, innen und außen verschaltem Fachwerk unter Pappdach für 100 Turner errichtet. Ausführungskosten 11979 \mathcal{M} (40,0 \mathcal{M} à qm, 8,5 \mathcal{M} à cbm und 119,79 \mathcal{M} à Turner);

3) die Turnhalle für das Gymnasium zu Norden (XXV), massiv in Ziegelrohbau unter Pfannendach, für 50 Turner erbaut. Anschlagss. 18550 \mathcal{M} (70,53 \mathcal{M} à qm, 11,88 \mathcal{M} à cbm und 371 \mathcal{M} à Turner);

4) die Turnhalle für das Gymnasium zu Marburg (XXIX), welche in ausgemauertem Fachwerk unter Pappdach für 50 Turner errichtet ist. Anschlagss. 14300 \mathcal{M} (70,8 \mathcal{M} à qm, 13,8 \mathcal{M} à cbm und 286 \mathcal{M} à Turner).

VIII. Universitätsbauten.

Von den im Jahre 1882 in der Ausführung begriffen gewesenen 20 Universitätsbauten (gegen 13 im Vorjahre) wurden 5 neu begonnen, 10 von den fortgesetzten beendet. Unvollendet blieben noch:

1) das Gebäude für das chemische Laboratorium der Akademie zu Münster (XXVI), dessen innere Einrichtung und Fertigstellung der Nebenanlagen im Jahre 1883 erfolgen wird;

2) das Auditoriengebäude daselbst, für welches noch die Anlagen auf dem Hofe sowie eine Einfriedigungsmauer herzustellen sind;

3) die Regulirung des Terrains der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Bonn (XXXIII), welche voraussichtlich erst zum Frühjahr 1884 zur Vollendung gelangen wird;

4) die chirurgische Klinik daselbst, welche voraussichtlich zum October 1883 der klinischen Verwaltung übergeben werden kann;

5) das Obductionshaus daselbst, dessen Capelle mit Rücksicht auf die noch vorhandene Feuchtigkeit der Mauern im Innern bis jetzt noch nicht fertig ausgemalt werden konnte.

Neu begonnen wurden:

1) der Bau eines Universitäts-Auditoriums zu Berlin (V) auf dem Hofe des Grundstücks Dorotheenstr. 5. Das Gebäude ist massiv ein Geschofs hoch errichtet, an den Fronten mit besseren Steinen verblendet und mit Pappe ein-

gedeckt. Es enthält einen durch 4 eiserne Oefen zu erwärmenden Hörsaal für 212 Zuhörer, ein Zimmer für den Dozenten und ein Entrée. Anschlagss. 18400 \mathcal{M} (76 \mathcal{M} à qm, 10,63 \mathcal{M} à cbm und 76,63 \mathcal{M} à Zuhörer).

2) Auf demselben Grundstücke wurde im Vorderhause eine medicinische Poliklinik eingerichtet und an der Hoffront ein massives mit Holzcement gedecktes Auditorium, mit Seiten- und Oberlicht, für 60 Hörer, angebaut. Anschlagss. 28200 \mathcal{M} , wovon voraussichtlich 1000 \mathcal{M} erspart werden.

3) Erweiterungsbauten der medicinischen Universitätsklinik zu Königsberg (I). Dieselben bestehen im Umbau der alten medicinischen Klinik, Trockenlegung der Keller derselben, Herstellung eines Brunnens, Herstellung zweier Verbindungsgänge zwischen der alten medicinischen Klinik und der chirurgischen Klinik bezw. dem pathologischen Institut, sowie der inneren Ausstattung. Anschlagss. für sämtliche Arbeiten 102000 \mathcal{M} .

4) der Neubau einer Baracke für die geburtshilfliche Klinik der Universität zu Kiel (XIX). Das Gebäude ist 17,18 m lang, 7,64 m tief und hat einen Anbau von 5,67 m Länge erhalten, welcher um 2,5 m vorspringt. Das nur zum Theil unterkellerte Geschoss umfaßt einen Saal mit 8 Betten für Wöchnerinnen, 2 Kleiderräume, ein Zimmer für eine Wärterin, 1 Theeküche, einen Baderaum und ein Closet. Der Saal hat Marmor-Mosaikfußboden und geputzte Wände, welche mit Oelfarbe gestrichen sind. Die Dachsparren bilden zugleich die Decke, indem dieselben mit Stakung versehen und unterwärts mit gehobelten und mit Oelfarbe gestrichenen Brettern verschalt sind. Das Dach ist ein Holzcementdach. Anschlagss. 19350 \mathcal{M} (133,02 \mathcal{M} à qm, 19,85 \mathcal{M} à cbm und 248,28 \mathcal{M} à Bett), außerdem 2700 \mathcal{M} für innere Einrichtung und 650 \mathcal{M} für Nebenanlagen.

5) Reparaturen an den Dächern der Universitätsgebäude zu Bonn und Poppelsdorf. Die zum Theil sehr schadhafte alten, größtentheils mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckten Dächer werden in gleicher Weise wieder hergestellt. Anschlagss. 31950 \mathcal{M} .

IX. Gebäude für wissenschaftliche und künstlerische Institute, bezw. Sammlungen.

Von den 5 in der Ausführung befindlich gewesenen, hierher gehörigen Bauten (ebensoviel als im Vorjahre) wurden 4 fortgesetzt und einer neu begonnen.

Fortgesetzte Bauten.

1) Ueber den Fortschritt der künstlerischen Ausstattung des Zeughauses zu Berlin (V) ist Folgendes anzuführen: Die Malereien in der Kuppel der Herrscherhalle sind vollendet. Von den Wandgemälden historischen Inhalts ist der „Aufruf von 1813“ und die „Huldigung Schlesiens“ fertig gestellt, das Bild „die Kaiser-Proclamation in Versailles“ nahezu beendet. Von den Herrscherstatuen sind Gypsmodelle für den „Großen Kurfürsten“, „König Friedrich I.“ und „König Friedrich Wilhelm IV.“ im Kuppelsaal aufgestellt. Die Marmorpostamente für die 7 Statuen sowie für die 4 sitzenden Idealfiguren sind zum Theil geliefert. Von den 32 Feldherrnbüsten sind 21 fertig modellirt und 20 Gypsabgüsse davon zur Zeit aufgestellt, 1 Büste ist zur Anfertigung eines Probegusses in Bronze vergeben. Mit der Lieferung der Marmorpostamente für die Büsten ist begonnen. Die Schränke und Vitrinen sind größtentheils beschafft.

2) An dem ethnologischen Museum zu Berlin (V) wurde i. J. 1882 in erster Linie die Herstellung der Bekleidung der Fronten mit Werksteinen bezw. mit Verblendziegeln ausgeführt. Die Verblendung der Hoffronten ist größtentheils fertig gestellt, die Fronten der Hauptflügel in der Königgrätzerstraße und verlängerten Zimmerstraße jedoch wurden nur zum Theil gefördert.

3) Für das Bibliothekgebäude der Universität zu Greifswald (X) ist noch die innere Einrichtung zu beschaffen und die Ausführung der Nebenanlagen fertig zu stellen.

4) Das Bibliothekgebäude der Universität zu Kiel (XIX) wurde im Monat December unter Dach gebracht. Die Vollendung wird voraussichtlich im Jahre 1883 erfolgen.

Neu begonnen und vollendet wurde nur das Victoria-Regia-Haus in Berlin (V) im Königl. botanischen Garten. Das Haus hat die Form eines regelmäßigen Zehneckes von 15,5 m innerem Durchmesser und enthält ein mittleres Bassin für die Victoria regia von 8,5 m Durchmesser, einen Umgang von 1,5 m Breite und ein seitliches, ringförmiges Bassin von 1,5 m Breite für andere Wasserpflanzen. (Specielle Zeichnungen von diesem Gebäude sind im Centralblatt der Bauverwaltung Jahrg. 1883, Nr. 15 mitgetheilt).

Der Aufbau des Gebäudes besteht aus einem eisernen Rippenwerk von glockenähnlicher Form, welches eine Eindeckung von Doppelglas erhalten hat. Als Untergrund für die Bassins und den Umgang ist eine Sandschüttung hergestellt, deren oberen Abschluß eine 30 cm starke Betonschicht bildet. Gegen die Anschlagss. von 15000 \mathcal{M} (70 \mathcal{M} à qm und 19 \mathcal{M} à cbm) steht eine Ersparniß von 1000 \mathcal{M} in Aussicht.

X. Technische Lehranstalten, Akademien und Fachschulen.

Von Bauten dieser Art, 5 an der Zahl, wurden im Jahre 1882 fortgesetzt:

1) der Bau der technischen Hochschule bei Charlottenburg (V). Derselbe ist im Wesentlichen vollendet;

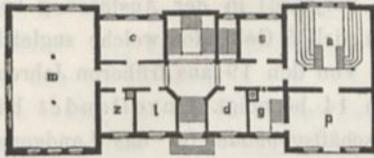
2) der Bau der höheren Webeschule zu Crefeld (XXXII). Bei diesem Bau wurde im Jahre 1882 das Mauerwerk und die Dacheindeckung sowie der innere Putz vollendet. Die vollständige Fertigstellung des Baues einschl. Beschaffung der Utensilien soll bis October 1883 erfolgen.

Neu begonnen wurden:

1) der Erweiterungsbau der Königl. Kunst-Akademie zu Königsberg (I). Derselbe besteht aus 2 Flügelanbauten an das vorhandene Hauptgebäude, welche Erdgeschoss, 2 Stockwerke und ein Dachgeschoss enthalten. Untergebracht sind darin, außer Durchfahrt, den Treppenhäusern und einigen Utensilienräumen, 3 Meister-Ateliers für Bildhauer, Historienmaler und Kupferstecher, 1 Sprechzimmer für den Director, 1 Actsaal und 1 Theil der Gypsclassen. Die Façade der Anbauten ist wie die des Hauptgebäudes in Putz hergestellt. Die Dächer sind Holzcementdächer, die Treppen an Ort und Stelle hergestellte Cementtreppen mit gußeisernem Geländer. Die Heizung sämtlicher Räume wird durch Kachelöfen bewirkt. Anschlagss. 87000 \mathcal{M} (414 \mathcal{M} à qm und 23,0 \mathcal{M} à cbm).

2) der Bau des pathologischen Institutes der Thierarzneischule zu Berlin (V). Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau und zwei vorspringenden Seitenbauten, ist mit Ausnahme des südlichen Seitenbaues unterkellert und

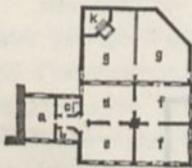
enthält außerdem 2 Geschosse, welche im Mittelbau 5,0 m bzw. 5,27 m, im nördlichen Seitenbau 5,0 bzw. 6,5 m und



im südlichen Seitenbau 7,2 bzw. 6,5 m hoch sind. Im Kellergeschoß befinden sich eine Wohnung des Hausdieners, 3 Heizkammern, Räume für Brennmaterial, Räume für Kühlung und Filtrirung der Luft, und Abortanlagen. Der Fußboden des südlichen Seitenbaues, welcher einen Secirsaal *p* und einen Operationsaal *a* enthält, liegt zu ebener Erde, um die Cadaver von außen direct hineinschaffen zu können, zu welchem Zweck der Secirsaal mit einer Einfahrt versehen ist. Im Erdgeschoß des Mittelbaues liegen südlich vom Vestibül und Treppenhause ein Zimmer *d* für den Docenten, ein Sammlungsraum *s* und eine Garderobe *g*, von welcher eine Treppe in den Secirsaal hinabführt, nördlich ein Zimmer des Assistenten, *l*, ein Zimmer des Hospitanten, *z*, und ein Laboratorium *c*. Das Erdgeschoß des nördlichen Seitenbaues wird ganz vom Mikroskopirsaal *m* eingenommen. Im ersten Stockwerk befindet sich im südlichen Seitenbau über *a* und *p* ein Hörsaal mit Vorbereitungszimmer für den Docenten, im Mittelbau über *s* eine Garderobe und 1 Closet, sonst ist derselbe sowie der nördliche Seitenbau zu Sammlungsräumen eingerichtet.

Das Gebäude ist in Ziegelrohbau unter Verwendung von Formsteinen und farbigen, glasierten Friesen erbaut und das Dach mit Siegersdorfer Falzziegeln eingedeckt. Die Haupttreppe wird in Gufseisen mit eichenem Bohlenbelag, die Nebentreppe freitragend in Granit ausgeführt. Die Fundirung mußte wegen des schlechten Baugrundes theilweise auf Erdbögen erfolgen. Für die Heizung ist mit Ausnahme der Wohnung des Hausdieners Luftheizung vorgesehen. Die Anschlagss. beträgt 188512 *M.* (202,8 *M.* à qm und 14,5 *M.* à cbm) und außerdem 13488 *M.* für die innere Einrichtung, mithin insgesamt 202000 *M.*

3) der Erweiterungsbau des Hundespitals für dieselbe Anstalt. Derselbe besteht aus einem Hauptbau von 15,33 m Länge und 11,18 m Tiefe, welcher durch einen 7,54 m langen und 6,48 m tiefen Zwischenbau mit dem vorhandenen Spital verbunden sind. Der Zwischenbau enthält ein Untersuchungszimmer *a*, sowie Badezimmer *b* und Küche *c*. Im



Hauptbau sind ein Operationsaal *d*, 2 Räume für an Staupe erkrankte Hunde *f, f* und ein Raum *e* für an Räude erkrankte Thiere für zusammen 16 Hundekäfige untergebracht. An der Westseite des Hauptbaues liegt ein bekiester Tummelplatz *g, g* für Hunde, welcher mit einer Umwehrungsmauer umgeben und durch eine Bretterwand in 2 Theile getheilt ist. In der einen Ecke desselben ist ein massiver Keller *k* über der Erde angelegt zur Aufbewahrung des Futters, da die Bodenverhältnisse eine Unterkellerung des Gebäudes nicht gestatten. Der ganze Anbau ist massiv und dem vorhandenen alten Gebäude entsprechend mit Birkenwerder Steinen verblendet. Das Dach ist mit glasierten Siegersdorfer Falzziegeln eingedeckt. Die Wände sind im Innern 1,5 m hoch mit Oelfarbe gestrichen und haben außerdem einen

0,3 m hohen Sockel von Saarbrücker Fliesen. Mit demselben Material sind auch sämtliche Fußböden belegt. Jeder Raum hat einen Wasserauslauf und Fußbodenentwässerung sowie Gasbeleuchtung erhalten. Die Heizung der Räume erfolgt durch eiserne Ventilationsmantelöfen, denen von außen her durch unterirdische Canäle frische Luft zugeführt wird. Um das gemeinschaftliche Rauchrohr sind 4 Ventilationsrohre, für jeden Raum eins, gruppiert, mit einem Querschnitt, welcher eine dreimalige Lufterneuerung in der Stunde gestattet. Zur Verstärkung der Aspiration ist in jedem dieser Rohre ein Bunsen'scher Brenner angebracht. Anschlagss. 16700 *M.* (75,87 *M.* à qm, 11,98 *M.* à cbm und 1162,5 *M.* à Käfig). Außerdem sind 1300 *M.* für Umänderungen im vorhandenen Gebäude und 600 *M.* für den Keller veranschlagt.

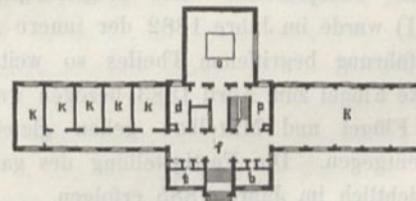
XI. Hospitäler und Krankenhäuser, Bäder, Blinden- und Taubstumm-Anstalten.

Bauten genannter Art wurden 3 im Jahre 1882 neu begonnen. Es sind dies:

1) das St. Marienstift-Gebäude in Königsberg (I). Das auf dem Tragheimer Kirchplatze gelegene Gebäude von 40,18 m Länge und 12,00 m Tiefe besteht aus dem Kellergeschoß, 3 Stockwerken und dem Dachgeschoß. Jedes der 3 Stockwerke enthält 4 für unverheirathete Damen bestimmte Wohnungen von Stube, Cabinet, Kammer, Küche, Speisekammer und Closet. Für jede dieser Wohnungen ist im Kellergeschoß ein Vorrathskeller und im Dachgeschoß ein Bodenraum vorgesehen.

Die Façaden des im gothischen Style als einfacher Ziegelrohbau projectirten Gebäudes sind mit rothen Ziegeln verblendet und sollen Gesimse aus Formsteinen erhalten. Für die beiden Eingänge sind Säulen und Gesimse von Sandstein in Aussicht genommen. Das Dach wird mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. Die Heizung sämtlicher Räume erfolgt durch Kachelöfen. Anschlagss. 106000 *M.* (213,00 *M.* à qm, 14,00 *M.* à cbm und 8833,33 *M.* à Stiftsdame).

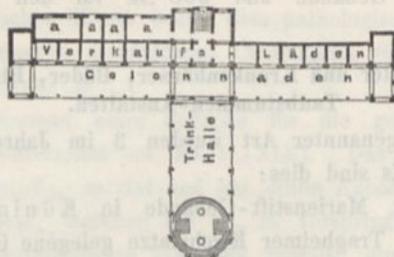
2) der Neubau eines gynäkologischen Pavillons für die Königl. Charité zu Berlin (V). Die Anordnung der Räume im Erdgeschoß ist aus der Skizze ersichtlich, in



welcher *k, k* Krankenzimmer für 2 resp. 3 Kranke, *d* Zimmer des Directors, *p* Apparatzimmer, *K* Krankensaal für 17 Betten, *f* Flur, *b* Bad und *t* Theeküche bezeichnet. Das erste Stockwerk im Mittelbau enthält eine Wohnung für einen unverheiratheten Assistenzarzt, sowie Zimmer für Wärterinnen. Das Gebäude wird in Ziegelrohbau hergestellt, das Drempelgeschoß jedoch geputzt und gestrichen. Das Dach ist Holzcementdach. Die Fußböden des Corridors, sämtlicher Krankenzimmer, der Bäder, der Theeküche und des Operationsaales bestehen aus Granitstrich. Die Wände werden 2,0 m hoch mit Oelfarbe gestrichen. Die Erwärmung der Räume des Erdgeschosses soll durch Dampf- bzw. Dampfwasserheizung geschehen. Die Ventila-

tion erfolgt durch Aspiration nach 2 Schloten, welche durch Dampfspiralen erwärmt werden. Außerdem hat der Krankensaal zur Ventilation in der wärmeren Jahreszeit noch eine Firstventilation erhalten. In dem Gebäude sollen 29 Betten aufgestellt werden. Anschlagss. 112100 \mathcal{M} (172,5 \mathcal{M} à qm, 15,16 \mathcal{M} à cbm und 3866 \mathcal{M} à Bett).

3) Colonnadengebäude nebst Trinkhalle zu Langenschwalbach (XXX). Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau, in dessen oberer Etage sich die Brunnenmeister-Wohnung befindet, und aus zwei sich anschließenden Flügeln mit Verkaufsläden und vier Flaschenmagazinräumen α . Die Enden der Flügel werden von je einem Pavillon flankirt.



Der stellenweis sumpfige Baugrund wurde zur Sicherung der Fundamente durch Beton-Einschüttungen gedichtet. Der Sockel wird mit Niedermendiger Basaltlava, das aufgehende Mauerwerk mit sogenannten Oel-Steinen verblendet. Säulen und Verbindungsbogen der Halle bestehen aus Gusseisen. Das Dachgespärre über diesen Hallen ist aus Schmiedeeisen hergestellt. Die Eindeckung erfolgte bei dem Mittelbau und den beiden Eckpavillons mit glattem Zink auf Holzleisten, bei den Hallen und dem Flaschenmagazin mit Wellblech. Hallen sowohl, als Läden haben Asphalt-Fußboden auf Beton-Unterlage erhalten. Anschlagss. 59000 \mathcal{M} (87 \mathcal{M} à qm und 13,00 \mathcal{M} à cbm). Im nächsten Jahre soll die Trinkhalle vor dem Mittelbau zur Ausführung gelangen.

XII. Ministerial-, Regierungs- und Dienstgebäude anderer Behörden.

Von den 6 Bauausführungen dieser Art wurden 4 im Laufe des Jahres 1882 zu Ende gebracht.

Für das Oberpräsidial- und Regierungsgebäude zu Danzig (III) wurde im Jahre 1882 der innere Ausbau des in der Ausführung begriffenen Theiles so weit gefördert, daß der linke Flügel zum April 1883 bezogen werden kann. Der rechte Flügel und Mittelbau gehen gleichfalls ihrer Vollendung entgegen. Die Fertigstellung des ganzen Baues wird voraussichtlich im Jahre 1885 erfolgen.

Der Umbau des Reichs-Dienstgebäudes zu Berlin, Wilhelmstraße 75, welches zur Aufnahme des auswärtigen Amtes bestimmt ist, wurde neu begonnen und fertig gestellt. Derselbe erstreckte sich auf theilweise Erneuerung der Balken, der Dielungen, des Wand- und Deckenputzes, der Thüren, Fenster und Treppen, sowie auf die Herstellung von Brandmauern, Ziehen neuer Wände, Durchbruch bezw. Vermauerung von Thüröffnungen und auf Verbesserung von Schornsteinanlagen. Im Vorderhause ist Kachelofen-Heizung eingerichtet, während in den Seitenflügeln eine Dampf-Wasserheizung unter Benutzung der vorhandenen Einrichtungen hergestellt ist. Die veranschlagte Summe von 105000 \mathcal{M} wird voraussichtlich nicht überschritten werden.

XIII. Geschäftshäuser für Gerichte.

Im Jahre 1882 waren 33 Geschäftshäuser für Gerichte (gegen 34 im Vorjahre) in der Ausführung begriffen. Darunter befanden sich 5 Gebäude, welche zugleich ein Gefängnis enthalten. Von den 19 aus früheren Jahren fortgesetzten Bauten wurden 14 beendet. Unvollendet blieben:

1) das Geschäftsgebäude für das Landgericht zu Potsdam (VI). Bei demselben ist das Aeußere vollendet, die Luftheizungsanlage vollständig eingerichtet, mit den Decorationsmalereien für die Säle und das Treppenhaus begonnen, und die Anfertigung der Utensilien in Angriff genommen. Die Uebergabe des Gebäudes war zum April 1883 vorgesehen;

2) das Landgerichtsgebäude zu Neu-Ruppin (VI). Die neuen Gebäudetheile dürften voraussichtlich zum Herbst 1883 in Benutzung genommen werden können, die Umbauten dagegen erst zu Ende des Jahres 1884 zur Vollendung gelangen;

3) der Bau des Geschäftshauses für das Landgericht in Guben (VII). Derselbe ist soweit gefördert, daß als Termin der Uebergabe zur Benutzung der 15. März 1883 festgesetzt werden konnte;

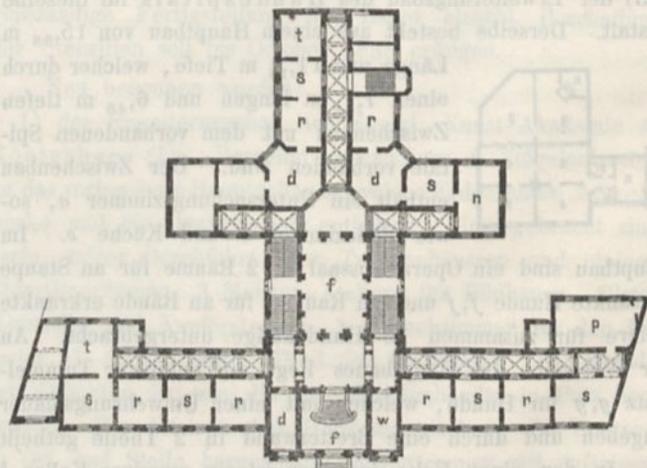
4) das Landgerichtsgebäude zu Essen (XXXII). Dasselbe ist einschl. der Steinmetzarbeiten im Rohbau vollendet. Die inneren Putzarbeiten sind zur Hälfte zur Ausführung gelangt. Die Fertigstellung des Baues soll zum Mai 1884 erfolgen;

5) das Amtsgerichtsgebäude in Xanten (XXXII). Bei demselben ist noch der innere Ausbau herzustellen, und wird das Gebäude voraussichtlich in der Mitte des Jahres 1883 zur Benutzung übergeben werden können.

Von den 14, in 1882 neu begonnenen Gerichtsbauten betrafen 8 Neu-, 6 Um- bzw. Erweiterungsbauten.

a) Neubauten. *)

1) Das Geschäftsgebäude für die Civilabtheilungen des Land- und Amtsgerichts II zu Berlin (V) wurde im August 1882 auf dem zwischen dem Halleschen Ufer und der Kleinbeerenstraße gelegenen Theile des früher der Porzellan-



*) In den beigelegten Grundrisszeichnungen von Geschäftshäusern für Gerichte bezeichnen: α Schöffensaal, β Berathungszimmer, γ Zimmer für Zeugen, δ Boten- (Warte-) Zimmer, ϵ für Angeklagte, f Vestibül, g Corridor, h Grundbuchamt, i Pfandlokal, j Auctionslokal, k Küche, l Speisekammer, m Wohnung des Kastellans (Gerichtsdieners, Wärters), n Asservate, o reponirte Acten, p Parteien, q Vorrathraum, r Richterzimmer, s Secretär, Gerichtsschreiberei, t Büreau, u Untersuchungsrichter, v Archiv, w Anwalt (Polizei-, Rechts-), x Registratur, y Gerätheraum, z Zellen für Gefangene.

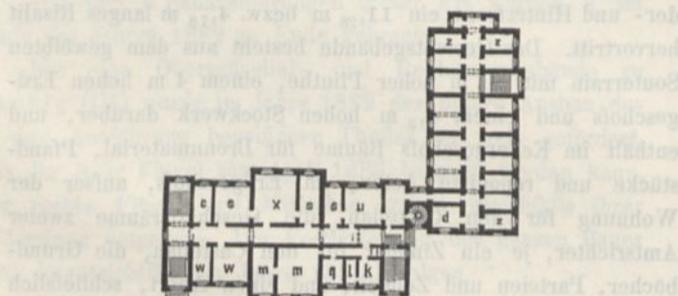
geheizt werden, sollen die Erwärmung der Räume bewirken. Anschlagss. 109000 \mathcal{M} (179,4 \mathcal{M} à qm. und 13,3 \mathcal{M} à cbm).

Das zugehörige Gefängniß bietet Raum zur Aufnahme von 30 Gefangenen, von denen 14 in Einzelzellen untergebracht werden können; Kellergeschoß, Corridore und Zellen in demselben werden überwölbt, die Dachflächen wie die des Gerichtsgebäudes eingedeckt, und die äußeren Mauerflächen mit doppelt geprefsten, rothen Ziegeln verblendet. Anschlagss. 50500 \mathcal{M} (167,87 \mathcal{M} à qm, 14,69 \mathcal{M} à cbm und 1683 \mathcal{M} à Gefangenen).

5) Das Geschäfts- und Gefängnißgebäude für das Amtsgericht zu Blankenese (XIX) ist im Rohbau vollendet und besteht aus einem vorderen Hauptgebäude, 20,9 m lang, 16,45 m tief, einem Zwischenbau, 5,23 m lang, 10,14 m breit, und einem 13,48 m langen und 6,82 m tiefen Hintergebäude. Das Vordergebäude und die Hälfte des Zwischenbaues enthalten die Geschäftsräume für das Amtsgericht und eine Wärterwohnung, die hintere Hälfte des Zwischenbaues und das Hintergebäude die Gefängnißräume, in welchen, bei acht Einzelzellen, 16 Gefangene untergebracht werden können. Die Keller- und sämtliche Gefängnißräume, die Corridore und das Grundbuchzimmer sind überwölbt, die übrigen Räume mit Balkendecken versehen. Die Haupttreppe im Gerichtsgebäude ist, sowie die äußere Freitreppe, von Granit, die Treppe im Gefängnißgebäude von Klinkern mit Bohlenbelag hergestellt. Zur Heizung sind theils eiserne, theils Kachelöfen in Aussicht genommen.

Die äußeren Fronten des Gebäudes werden unter Ausschluss von Formsteinen mit Ziegeln verblendet, die Dachflächen mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 83000 \mathcal{M} (210 \mathcal{M} à qm und 19,0 \mathcal{M} à cbm).

6) Der Bau des Schwurgerichtsgebäudes nebst Untersuchungsgefängniß in Lüneburg (XXII) wurde im Mai 1882 begonnen. Beide Gebäude, deren Längsaxen mit einander einen rechten Winkel bilden, sind durch einen kleinen Zwischenbau verbunden, welcher den Verkehr vermittelt.



Das Gerichtsgebäude besteht aus Keller, Erdgeschoß und einem Stockwerk, das Gefängnißgebäude hat außer diesen ein zweites Stockwerk. Im Gerichtsgebäude enthält das Kellergeschoß im Wesentlichen Keller- und Utensilienräume und die Centralheizungsanlage. Außerdem befindet sich darin noch eine Straf-, eine Reinigungs- und eine Badezelle, welche durch einen gegen die übrigen Räume abgeschlossenen Corridor mit dem Gefängnißgebäude in Verbindung gesetzt sind. Das Erdgeschoß umfaßt außer der Wohnung des Gefängnißinspectors, bestehend aus zwei Stuben, Kammer, Küche und Speisekammer, die Räume für die Staatsanwaltschaft, für die Registratur und für den Untersuchungsrichter, dessen Zimmer

in die Nähe des Verbindungsbaues gelegt ist, um die Vorführung der Gefangenen möglichst zu erleichtern. Das erste Stockwerk enthält den großen Schwurgerichtssaal, sowie die zugehörigen Räume für den Präsidenten, die Richter, die Geschworenen, die Zeugen und die Boten.

In dem Gefängnißgebäude enthält das Kellergeschoß außer einigen Straf-, Bade- und Reinigungszellen nur Wirtschaftsräume. In den drei durchweg überwölbt Geschossen von je 3,3 m lichter Höhe befinden sich Zellen zur Aufnahme von 50 Gefangenen, von denen 35 Männer bez. 8 Weiber in Isolirhaft und 4 Männer bez. 3 Weiber in gemeinschaftlicher Haft untergebracht werden können. Außerdem sind ein Expeditionszimmer, die erforderlichen Wärterzimmer und je ein großes Krankenzimmer für Männer bezw. Weiber vorgesehen. Für den großen Schwurgerichtssaal ist Luftheizung mit Ventilation durch Aspiration, für alle übrigen Räume Ofenheizung angenommen.

Das Gebäude ist auf einer Sandsteinplinthe in Ziegelrohbau unter Verwendung von Terracotten und Formsteinen ausgeführt, das Dach mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Für die Fundirung wurde eine 2 m hohe Sandschüttung notwendig, deren Kosten sich auf 8050 \mathcal{M} (9,4 \mathcal{M} à qm) belaufen. Anschlagss. für das Gerichtsgebäude 113795 \mathcal{M} (230,4 \mathcal{M} à qm und 16,7 \mathcal{M} à cbm), für das Gefängnißgebäude 83155 \mathcal{M} (230,4 \mathcal{M} à qm, 16,7 \mathcal{M} à cbm und 1663 \mathcal{M} à Gefangenen).

7) Das Amtsgerichtsgebäude nebst Gefängniß zu Oldendorf (XXIX) wurde im Juni 1882 begonnen und im selben Jahre unter Dach gebracht. Das Gebäude enthält Kellergeschoß, Erdgeschoß und I. Stockwerk, und besteht aus einem 13,15 m langen, 13,72 m tiefen Mittelbau und zwei seitlichen Anbauten von 6,38 m und 10,52, bezw. 4,90 m und 10,98 m Seitenlänge. Derjenige dieser Anbauten, in welchem die 4 Einzelzellen untergebracht sind, hat nur ein Erdgeschoß mit Zinkdach darüber. Im Kellergeschoß liegen außer der Küche und Speisekammer des Gefangenenwärters eine Reinigungszelle und Kellerräume, im Erdgeschoß sind außer den schon erwähnten 4 Einzelzellen 2 Zellen für je 3 Mann in gemeinschaftlicher Haft, ein Zeugenzimmer, ein Zimmer für Asservata und eine Wohnung für den Gefangenenwärter untergebracht. Das I. Stockwerk nimmt einen Schöffensaal, ein Berathungszimmer, Bureau, eine Schreibstube, ein Grundbuch- und ein Botenzimmer auf.

Das Gebäude ist in Ziegelrohbau ausgeführt und mit Falzziegeln eingedeckt. Die Heizung erfolgt durch eiserne Oefen. Anschlagss. 44000 \mathcal{M} (164 \mathcal{M} à qm und 14,5 \mathcal{M} à cbm). Für die Nebenanlagen sind 6000 \mathcal{M} im Anschlage vorgesehen.

8) Das Geschäftshaus für das Amtsgericht in Dierdorf (XXXI) wurde im Jahre 1882 unter Dach gebracht; es ist vollständig unterkellert und wird die erforderlichen Geschäftsräume in einem Erdgeschoß und 2 Stockwerken von bezw. 4,0, 4,3 und 3,7 m lichter Höhe aufnehmen. Außerdem ist im Erdgeschoß eine Wohnung für den Castellan und im II. Stockwerk eine Dienstwohnung für einen Richter angeordnet.

Die äußeren Fronten werden mit gelben Ziegeln verblendet, dagegen die Gesimse, Fenster- und Thüreinfassungen aus rothem Kyllburger Sandstein hergestellt. Das Dach ist mit Caub'er Schiefer in deutscher Art eingedeckt. Anschlagss.

61000 \mathcal{M} (214,43 \mathcal{M} à qm und 12,8 \mathcal{M} à cbm). Für ein Nebengebäude sind 3070 \mathcal{M} , für einen Brunnen 602 \mathcal{M} und für sonstige Nebenanlagen 958 \mathcal{M} veranschlagt.

b) Um- bzw. Erweiterungsbauten.

1) Für das Amtsgericht zu Heinrichswalde (II) sind im Jahre 1882 ein Abortsgebäude, Hopfpflasterungen und eine Mauer um den Gefangenen- und den Vorhof hergestellt worden, deren Ausführungskosten 10983 \mathcal{M} , (Anschlagss. 10920 \mathcal{M}) betragen haben.

2) Das frühere fürstlich Sulkowski'sche Schloß zu Lissa (XI) wird zu einem Geschäftsgebäude umgebaut, welches das Land- und das Amtsgericht, das Haupt-Steueramt und das Katasteramt aufnehmen soll. Das Erdgeschoss ist für das Amtsgericht, Haupt-Steueramt, Kataster- und Grundbuchamt, der I. Stock für das Landgericht und die Staatsanwaltschaft bestimmt; das II. Stockwerk soll demnächst später zu Dienstwohnungen für die Vorstandsbeamten umgebaut werden. Die Anschlagss. beträgt 86850 \mathcal{M} .

3) Das Landgerichtsgebäude zu Ostrowo (XI) wird durch eine Verlängerung des alten Gebäudes um 6 m, an welche sich ein 10,04 m langes und 10,81 m tiefes Risalit anschließt, erweitert; die Verlängerung hat nur Erdgeschoss und ein Stockwerk, der Risalitbau noch ein Stockwerk mehr erhalten. Durch den Anbau ist Raum geschafft für eine Castellanswohnung, einen Schöffen- und Strafkammersaal und für Geschäftsräume für das Land- und Amtsgericht. Anschlagss. 51500 \mathcal{M} (167 \mathcal{M} à qm und 13,0 \mathcal{M} à cbm).

4) Der Erweiterungsbau des Landgerichtsgebäudes im Verden (XXIII), welcher im Juli 1882 begonnen und im



Laufe des Jahres im Rohbau vollendet wurde, besteht aus einem mit der Front nach Osten gerichteten Mittelbau, dessen Erdgeschoss, außer Commissionszimmer (s') und Gerichtsschreiberei, Archiv und Bibliothek (v), und dessen

I. Stock den Schwurgerichtssaal enthält. Nördlich und südlich schließt sich an den Mittelbau je ein Seitenbau zu Geschäftsräumen für das Landgericht an. Westlich vermittelt ein, ebenfalls zu Geschäftsräumen bestimmter Zwischenbau die Verbindung mit dem vorhandenen Gebäude.

Bei den Façaden, welche in Ziegelrohbau mit besseren Verblendsteinen ausgeführt werden, ist für die Plinthen, Gesimse, Sohlbänke und Säulen Mehler Kohlensandstein verwendet. Das Dach ist mit Pfannen eingedeckt. Die Heizung erfolgt durch Oefen, und ist nur in dem Schwurgerichtssaal besonders für Ventilation gesorgt. Anschlagss. 117000 \mathcal{M} (212,76 \mathcal{M} à qm und 15,25 \mathcal{M} à cbm).

5) Der Erweiterungsbau des Amtsgerichtsgebäudes zu Nassau (XXX), im Mai 1882 begonnen, wird voraussichtlich zum October 1883 vollendet sein. Derselbe schließt sich durch einen 4,5 m langen Verbindungsgang an die Hinterfront des vorhandenen Gebäudes an, und enthält einen Schöffensaal, die nöthigen Büreauräume, eine Wohnung für den Gefangenenwärter, und Zellen für 10 Gefangene. Die äußeren Fronten sind mit Ziegeln verblendet, während Gesimse, Thür- und Fenstereinfassungen sowie die Abdeckungen aus Haustein bestehen. Das Dach ist mit deutschem Schiefer eingedeckt. Anschlagss. 30000 \mathcal{M} (130,12 \mathcal{M} à qm und 14,35 \mathcal{M} à cbm). Außerdem sind noch 2850 \mathcal{M} für Arbeiten im alten Gebäude vorgesehen.

6) Der Erweiterungsbau des Amtsgerichtsgebäudes zu Langenschwalbach (XXX) schließt sich unmittelbar an das vorhandene Gebäude an und soll in dem ganz unterkellerten Erdgeschoss einen Schöffensaal mit den erforderlichen Geschäftsräumen und ein Grundbuchzimmer aufnehmen. Die äußeren Flächen sind geputzt, Hauptgesims sowie die Fenster- und Thüreinfassungen aus Sandstein hergestellt, das Dach ist mit rheinischem Schiefer auf deutsche Art eingedeckt. Anschlagss. 18500 \mathcal{M} (123,35 \mathcal{M} à qm und 16,12 \mathcal{M} à cbm).

XIV. Gefängnisse und Strafanstalten.

Unter den 34 Gebäuden dieser Art (gegen 38 im Vorjahre) blieb von den fortgesetzten Bauten das Hauptgebäude und das Thorgebäude der Strafanstalt zu Herford (XXVII) unvollendet. — Neu begonnen wurden:

1) das Gefängniß für das Amtsgericht zu Fürstenwalde (VII). Dasselbe enthält im Erdgeschoss eine Wohnung für einen Gefangenenwärter und außerdem Raum zur Unterbringung von 26 Gefangenen. Es wird in Ziegelrohbau errichtet und durch Kachelöfen geheizt. Anschlagss. 38600 \mathcal{M} (155,65 \mathcal{M} à qm, 15,00 \mathcal{M} à cbm und 1485 \mathcal{M} à Gefangenen). Für Nebenanlagen sind 4680 \mathcal{M} veranschlagt.

2) Für das Zellengefängniß in Hannover (XX) wurde der Bau von 2 neuen Gebäuden im Mai 1882 begonnen. Das eine ist für 80 weibliche, das andere für 80 männliche Gefangene bestimmt. Jedes dieser Gebäude enthält Kellergeschoß, Erdgeschoss und 2 Stockwerke. Die äußeren Fronten werden unter sparsamer Verwendung von Glasurziegeln mit sortirten Hintermauerungsziegeln verblendet, die Sockel, das Hauptgesims und die Fenstersohlbänke aber aus Mehler und Deister Sandstein hergestellt. Das Dach ist mit glasierten Dachpfannen auf Lattung eingedeckt. Sämmtliche Räume sind überwölbt; eine Heißwasserheizung erwärmt dieselben. Anschlagss. 294900 \mathcal{M} (263,7 \mathcal{M} à qm, 17,8 \mathcal{M} à cbm und 1991 \mathcal{M} à Gefangenen). Für innere Einrichtung sind 24778 \mathcal{M} und für die Nebenanlagen 10900 \mathcal{M} veranschlagt.

3) Bei dem Bau der Strafanstalt zu Herford (XXVII) wurden im Jahre 1882 neu begonnen:

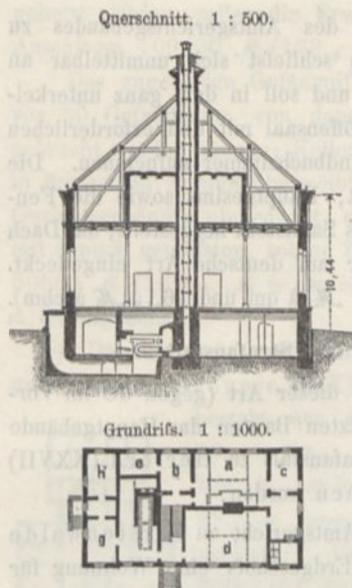
a) der Bau des Director-Wohnhauses. Dasselbe enthält im Keller Wirtschaftsräume, Waschküche und Gesindestube, im Erdgeschoss 3 Wohn-, 2 Schlafzimmer, Küche, Speisekammer und Badezimmer, und im Dachgeschoss 2 Giebelzimmer und eine Kammer. Anschlagss. 30000 \mathcal{M} (121,3 \mathcal{M} à qm und 14 \mathcal{M} à cbm).



b) das Wohnhaus für einen Oberaufseher und den Hausvater. Dasselbe enthält im Erdgeschoss 2 Wohnungen, jede bestehend aus 2 Stuben, Kammer und Küche, und im Dachgeschoss je eine Giebelstube. Anschlagss. 16540 \mathcal{M} (82,7 \mathcal{M} à qm und 14,5 \mathcal{M} à cbm).

c) die Verbindungshalle zwischen dem Hauptgebäude, Krankenhaus und Wirtschaftsgebäude. Anschlagss. 8800 \mathcal{M} (76 \mathcal{M} à qm).

d) das Wirtschaftsgebäude. Im Kellergeschoß desselben befinden sich Vorrathsräume und die Heizung für die Trockenkammer, im Erdgeschoss die Kochküche a mit der Speisekammer b und dem Gemüseputzraum c , die Waschküche d , die Bäckerei f mit der Backstube g und dem Raum für Mehlvorräthe h , sowie die Brodkammer e ; das Dachgeschoss



enthält Lagerräume für Hülsenfrüchte, einen Trockenboden und 2 Trockenkammern. Anschlagss. 82500 \mathcal{M} (180 \mathcal{M} à qm und 17,2 \mathcal{M} à cbm). —

Sämmtliche Gebäude werden in einfachem Ziegelrohbau ausgeführt und mit Falzziegeln eingedeckt.

e) die Einfriedigungsmauer. Dieselbe wird aus guten, wetterbeständigen Ziegeln mit Abdeckung von Sandsteinplatten hergestellt. Ihre Höhe beträgt 5,50 m, und sind in je 6 m Entfernung äußere Strebpfeiler angeordnet. Anschlagss. 62000 \mathcal{M} (100 \mathcal{M} à lfd. m).

f) die Hoftheilungsmauer, welche wie vor, aber ohne Strebpfeiler, hergestellt ist. Anschlagss. 23500 \mathcal{M} (156,7 \mathcal{M} à lfd. m).

4) Das Amtsgerichtsgefängnis zu Homberg (XXIX). Dasselbe enthält im gewölbten Kellergeschoß Kohlen- und Vorrathsräume, im Erdgeschoß eine Wohnung des Gefangenewärters, bestehend aus 2 Stuben, Kammer, Küche und Speisekammer. Die beiden darüber liegenden Stockwerke sind zur Aufnahme von 18 Gefangenen bestimmt, wovon 10 in Einzelzellen und 8 in 2 Zellen zu gemeinschaftlicher Haft unterzubringen sind. Das Gebäude wird in Ziegelrohbau unter Ziegeldach mit Sohlbänken aus Sandstein ausgeführt. Die Heizung erfolgt durch Oefen. Anschlagss. 29360 \mathcal{M} (198,5 \mathcal{M} à qm, 14,5 \mathcal{M} à cbm und 1630 \mathcal{M} à Gefangenen). Außerdem sind für Nebenanlagen und innere Einrichtung 7740 \mathcal{M} veranschlagt.

5) Das Gefängnis für das Landgericht in Limburg a/L. (XXX). Das Gebäude besteht aus einem 26,86 m langen, 10,96 bzw. 9,60 m tiefen Vorderbau, an welchen sich in der Mitte ein 18,49 m langer und 11,84 m breiter Flügelbau anschließt. Im Vorderbau liegen außer 2 Wohnungen für Aufseher die Geschäfts- und Lagerräume, 1 Betsaal, 1 Arbeitssaal und Zellen für 11 weibliche Gefangene, in dem Flügel Zellen für 49 männliche Gefangene. Sämmtliche Zellen und Corridore sind überwölbt. Die äußeren Fronten sind mit Ziegeln verblendet, Hauptgesims, Fenster- und Thüreinfassungen aus Werksteinen hergestellt. Die Heizung erfolgt durch eiserne Oefen. Die ganze Anlage ist von einer 4,5 m hohen Mauer umschlossen. Anschlagss. 156600 \mathcal{M} , wovon 123400 \mathcal{M} auf das Gebäude (247,47 \mathcal{M} à qm, 17,55 \mathcal{M} à cbm und 2056,7 \mathcal{M} à Gefangenen), 28100 \mathcal{M} auf die Nebenanlagen und 5100 \mathcal{M} auf die Utensilien entfallen.

Um- und Erweiterungsbauten.

1) Für die Strafanstalt zu Jauer (XIV) wurde im Jahre 1882 mit der Erbauung eines neuen Oekonomiegebäudes begonnen. Das unterkellerte Hauptgebäude enthält im Erdgeschoß eine Kochküche mit Gemüseputzraum und eine Waschküche mit Rollkammer. An dasselbe schließt sich ein Dampfkesselhaus mit Kohlenschuppen an. Das Gebäude ist

in Ziegelrohbau mit überstehendem Holzcementdach erbaut. Anschlagss. 54000 \mathcal{M} (135,4 \mathcal{M} à qm und 14,97 \mathcal{M} à cbm).

2) An das Amtsgerichtsgebäude zu Münder a/Deister (XX) ist ein Gefängnisgebäude von 10,0 m Länge und 11,0 m Breite angebaut. Dasselbe enthält nur ein Erdgeschoß, in welchem 4 Einzelzellen, eine gemeinschaftliche Zelle für 4 Gefangene, eine Reinigungszelle und ein Utensilienraum untergebracht sind. Ueber letzterem ist im Dachboden ein Grundbuchzimmer ausgebaut. Das Gebäude ist in Ziegelrohbau errichtet und mit englischem Schiefer auf Lattung eingedeckt. Das überwölbt Grundbuchzimmer hat ein Zinkdach erhalten. Die Heizung erfolgt durch eiserne Oefen. Anschlagss. 12700 \mathcal{M} (113,4 \mathcal{M} à qm, 26,37 \mathcal{M} à cbm und 1587,6 \mathcal{M} à Gefangenen). Für Nebenanlagen sind 3796 \mathcal{M} veranschlagt.

3) Die Strafanstalt zu Celle (XXII) wird durch Aufbau eines Stockwerkes auf dem Zellenflügel vergrößert. In demselben sind 24 Isolirzellen und 2 Arbeitssäle für 92 Gefangene untergebracht. Das Aeußere wird dem vorhandenen Gebäudetheile entsprechend verputzt, das Dach mit Ziegeln eingedeckt. Anschlagss. 55000 \mathcal{M} (52,02 \mathcal{M} à qm, 16,26 \mathcal{M} à cbm und 474,13 \mathcal{M} à Gefangenen).

4) In Ziegenhain (XXX) wird das alte massive Fruchtbodengebäude zu einem Weibergefängnis umgebaut. Kellergeschoß, Erdgeschoß und I. Stockwerk werden 42 Einzelzellen und gemeinschaftliche Hafträume für 48 Gefangene sowie die erforderlichen Nebenräume enthalten. Die Wände, größtentheils direct auf die starken Kreuzgewölbe des Kellers aufgesetzt, werden aus leichten Schwemmsteinen aufgeführt, die Einzelzellen durch eine Warmwasserheizung erwärmt. Anschlagss. 89630 \mathcal{M} (87,62 \mathcal{M} à qm, 9,22 \mathcal{M} à cbm und 975 \mathcal{M} à Gefangenen). Für die innere Einrichtung und die Nebenanlagen sind 20370 \mathcal{M} vorgesehen.

5) Bei dem Strafgefängnis am Plötzensee (V) bei Berlin wurden die auf 22518 \mathcal{M} veranschlagten Veränderungen und Instandsetzungen dem Bedürfnis entsprechend im Laufe des Jahres zur Ausführung gebracht.

XV. Steueramtsgebäude.

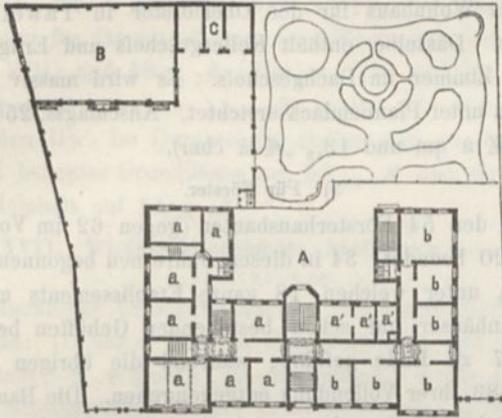
Von den hierher gehörigen Bauten, 9 an der Zahl, wurden im Laufe des Jahres 1882 das Verwaltungsgebäude für die directen Steuern in Berlin (V) und die Zoll-Abfertigungsstelle am Neumühlener Quai bei Altona (XIX) zu Ende geführt. — Neu begonnen wurden:

1) die neue Packhofsanlage zu Berlin (V), deren Beschreibung einem besonderen Artikel vorbehalten bleibt.

2) das Haupt-Steueramtsgebäude zu Potsdam (VI), an der Burgstraße belegen. Das Kellergeschoß wird 2,86 m, das Erdgeschoß 4 m und das I. Stockwerk 3,96 m hoch. Ein seitlicher Anbau, für die Registratur bestimmt, erhält nur Keller- und Erdgeschoß mit denselben Höhen wie beim Hauptgebäude.

Bei den Façaden, welche als Putzbau ausgeführt werden, besteht der Sockel aus Granit, Haupt- und Gurtgesims aus Sandstein. Das Hauptgebäude wird mit Schiefer eingedeckt, der Anbau dagegen mit Holzcement. Das Gebäude ist des schlechten Baugrundes wegen zum größten Theil auf Kästen fundirt, welche durch Rundbögen verbunden sind. Anschlagss. 69000 \mathcal{M} (204,62 \mathcal{M} à qm und 17,0 \mathcal{M} à cbm). Hierzu 8200 \mathcal{M} für künstliche Fundirung.

3) das Provinzial-Steuerdirectionsgebäude zu Posen (XI). Dasselbe wird in der Wilhelmstraße an Stelle des Hauptsteueramtes erbaut. Der Grundriss zeigt einen Hauptbau A von 42,28 m Länge, an welchen sich nach dem Hofe zu zwei ca. 12 m lange Seitenflügel anschließen. Das Gebäude enthält über einem 2,93 m hohen, durchweg gewölbten Kellergeschofs ein Erdgeschoss und 2 Stockwerke von je 4,0 m lichter Höhe.



Das Kellergeschofs umfaßt, neben den Wirtschaftskellern für die beiden Dienstwohnungen und den Materialkellern für die Geschäftsräume, die zur Dienstwohnung des Castellans gehörige Küche und Speisekammer, 2 Waschküchen und einen Raum für Poststücke, welche leicht dem Verderben ausgesetzt sind. Das Erdgeschoss nehmen je zur Hälfte die mit *a, a, a* bezeichneten Geschäftsräume des Haupt-Steueramtes und der beiden mit *b, b, b* bezeichneten Erbschaftssteuerämter ein. Von dem letzteren ist, nach dem Hofe zu am Haupteingange gelegen, eine Dienstwohnung für den Castellan (*a', a', a'*) abgezweigt. Der I. Stock enthält die Dienstwohnung des Provinzial-Steuerdirectors und des Haupt-Amtsvorstehers. Im II. Stock liegen die Geschäftsräume der Provinzial-Steuerdirection.

Die Haupttreppe sowie eine der Nebentreppen wird massiv aus Granit, die andere Nebentreppe aus Holz hergestellt. Treppenhäuser, Corridore des Erdgeschosses und I. Stockes werden überwölbt.

Die Vorderfaçade und die anstossenden Risalite der Seitenfaçaden werden mit feinen Ziegelsteinen verblendet, unter Verwendung von Sandstein für die Gesimse und von Terracotten für Friese, Fensterbrüstungsfüllungen u. dgl. Der Plinthensockel wird durchweg mit Striegauer Granit bekleidet, das Dach mit Schiefer auf Schalung eingedeckt, und die Heizung durch Kachelöfen bewirkt. Anschlagss. 257000 \mathcal{M} . (277,8 \mathcal{M} à qm und 15,7 \mathcal{M} à cbm). Hierzu 23000 \mathcal{M} . für die künstliche Fundirung (Sandschüttung).

Das zugehörige Speichergebäude B in der südöstlichen Ecke des Grundstückes, an welches sich das Stall- und Remisengebäude C anlehnt, wird wie die Hoffronten des Hauptgebäudes in einfachem Ziegelrohbau errichtet. Es enthält ein Kellergeschofs, 2,72 m hoch, ein 3,26 m hohes Erdgeschoss, ein 2,76 m hohes I. Stockwerk und ein im Mittel 2 m hohes Drempelgeschofs. Das Dach ist ein Holzcementdach. Anschlagss. 38000 \mathcal{M} . (130,7 \mathcal{M} à qm und 11,25 \mathcal{M} à cbm).

4) das Neben-Zollamtsgebäude in Wüstegiersdorf (XIII). Dasselbe enthält im unterkellerten Erdgeschoss ein Amtszimmer und 2 Dienstwohnungen, welche je aus 2 Stuben

und einer Küche bestehen. Es wird in Ziegelrohbau unter Ziegeldach erbaut. Anschlagss. 16500 \mathcal{M} . (75,17 \mathcal{M} à qm und 12,32 \mathcal{M} à cbm). Die Nebenanlagen, als Schwarzviehstall, Brunnen, Umwehrung und Pflasterung, sind zu 3310 \mathcal{M} . veranschlagt.

5) der Bau des Zolletablissemments zu Schwerta (XIV). Das Wohnhaus, 10,9 m lang und 10,5 m tief, ist unterkellert und hat Erdgeschoss und I. Stockwerk erhalten. Ein 4,80 m langer, 8,80 m tiefer Anbau, in welchem das Dienstzimmer und der Waageraum liegen, hat nur ein Erdgeschoss. Im Hauptbau sind im Erdgeschoss und I. Stockwerk je eine Dienstwohnung von 3 Stuben, Küche und Speisekammer untergebracht. Die äußeren Fronten erhalten Cementputz. Das Dach des Hauptbaues wird mit Ziegeln eingedeckt, das des Anbaues mit Holzcement. Anschlagss. 15000 \mathcal{M} . (95,73 \mathcal{M} à qm und 11,8 \mathcal{M} à cbm).

Das Stallgebäude, ebenfalls mit Holzcement gedeckt, enthält 2 Holzställe, einen Pferdestall und die Abtritte. Anschlagss. 2000 \mathcal{M} . (35,11 \mathcal{M} à qm und 11,33 \mathcal{M} à cbm). Für Nebenanlagen sind noch 1500 \mathcal{M} . im Anschlage vorgesehen.

6) das Zoll-Hebegebäude zu Poteaux (XXXV) an der belgischen Grenze. Das Erdgeschoss enthält das Geschäftszimmer und die Wohnung des Hebebeamten, das I. Stockwerk zwei Wohnungen für Unterbeamte, das Dachgeschofs 2 Giebelkammern. An der einen Seite des Gebäudes ist ein Revisionsschuppen, an der anderen ein Pferdestall angebaut. Die Gebäude werden in den Umfassungswänden in Bruchstein ausgeführt, Thüren und Fenster mit Hausteineinfassungen. Zur Heizung dienen eiserne Oefen. Anschlagss. 21500 \mathcal{M} . (101,6 \mathcal{M} à qm und 9,96 \mathcal{M} à cbm).

7) das Grenz-Zolletablissemment in Schirwindt (II). Das Wohnhaus besteht aus einem 16 m langen, 10 m tiefen Hauptbau, welcher die Amtsstube und Dienstwohnung (3 Stuben, Küche und Speisekammer) enthält, und aus einem 7 m langen, 4 m tiefen Anbau für die Waage. Das Gebäude ist im Aeußeren verputzt und mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. Ausführungskosten 14539 \mathcal{M} . (77,33 \mathcal{M} à qm und 13,15 \mathcal{M} à cbm).

Für das zugehörige 10,5 m lange, 5,0 m breite Stallgebäude, welches Holzstall, Kuh- und Schweinestall und 2 Abtrittsitze enthält, sind verausgabt 2401 \mathcal{M} . (45,7 \mathcal{M} à qm und 16,9 \mathcal{M} à cbm). Ein 12,0 m tiefer Brunnen kostete 1102 \mathcal{M} ., und für Pflasterung sind 939 \mathcal{M} . verwendet. Die Gesamtkosten betragen sonach 18981 \mathcal{M} .

Der letztgenannte Bau wurde vollendet und abgerechnet; die übrigen Bauten dürften, mit Ausnahme der zuerstgenannten Packhofsanlage zu Berlin, sämtlich im Jahre 1883 vollendet werden.

XVI. Gebäude zu wohnlichen Zwecken.

a) Schlösser.

Bei dem fortgesetzten Restaurationsbau des Kaiserhauses zu Goslar (XXI) wurde im Laufe des Jahres 1882 eine neue Blitzableiter-Anlage ausgeführt, der Kaisersaal mit einer Circulations-Luftheizung versehen und an den inneren Decorationen weiter gearbeitet.

b) Beamtenwohngebäude.

Außer den im Zusammenhange mit anderen Etablissemments schon erwähnten Wohngebäuden befanden sich im Jahre 1882 noch in der Ausführung:

1) Für Beamte verschiedener Art:

3 im vorigen Jahre begonnene Bauten, welche zu Ende geführt worden sind. Neu begonnen wurden:

1) ein Wohnhaus für 8 Aufseher bei der Strafanstalt in Insterburg (II). Dasselbe enthält Kellergeschoß, Erdgeschoß und I. Stockwerk. Es wird massiv in Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach erbaut. Anschlagss. 33600 \mathcal{M} (85,3 \mathcal{M} à qm und 9,0 \mathcal{M} à cbm), wobei jedoch die billigeren Arbeitskräfte der Gefangenen mit 7400 \mathcal{M} in Rechnung gezogen sind.

2) das Grenzaufseher-Etablissement zu Wielowies (XI). Dasselbe umfaßt ein Wohn- und ein Stallgebäude. Beide sind massiv in Ziegelrohbau unter Ziegelkronendach erbaut. Das Wohnhaus enthält in einem Erdgeschoße 2 Aufseherwohnungen, bestehend aus je 2 Zimmern, 1 Küche und einer Giebelstube. Anschlagss. 12510 \mathcal{M} , wovon 9960 \mathcal{M} (74,62 \mathcal{M} à qm und 23,91 \mathcal{M} à cbm) auf das Wohngebäude und 2550 \mathcal{M} (55,45 \mathcal{M} à qm und 20,38 \mathcal{M} à cbm) auf das Stallgebäude entfallen.

3) das Grenzaufseher-Etablissement zu Piaski (XI). Dasselbe entspricht im Wesentlichen dem vorgenannten Etablissement. Von der Anschlagss. von 14320 \mathcal{M} entfallen auf das Wohnhaus 11000 \mathcal{M} (81,06 \mathcal{M} à qm und 26,49 \mathcal{M} à cbm), auf das Stallgebäude 2100 \mathcal{M} (58,49 \mathcal{M} à qm und 23,81 \mathcal{M} à cbm), auf den Brunnen 440 \mathcal{M} (4,9 \mathcal{M} à m) und 780 \mathcal{M} auf die Umwehungen.

4) der Umbau des ehemaligen Gerichtsgefängnisses zu Hoyerswerda (XIV) zu Dienstwohnungen für Steuerbeamte. In dem 14,41 m langen, 10,52 m tiefen Gebäude, welches aus Bruchsteinen erbaut ist, wird im Erdgeschoße eine Wohnung, bestehend aus 3 Stuben, Küche und Speisekammer, und ein Amtlocal eingerichtet, im I. Stockwerk werden 2 Wohnungen von je 2 Stuben, Küche und Speisekammer hergestellt. Anschlagss. 9066 \mathcal{M} und 1160 \mathcal{M} für Nebenanlagen.

Die beiden erstgenannten Bauten werden voraussichtlich im Jahre 1883 fertig gestellt, während die beiden letzten bereits im Jahre 1882 in Benutzung genommen sind.

2) Für Oberförster.

Früher begonnene Bauten dieser Art, 7 an der Zahl, wurden mit Ausnahme des Wohnhauses auf dem Etablissement Neuhoef (IX), für welches noch einige vom Unternehmer mangelhaft ausgeführte Arbeiten in abnahmefähigen Zustand herzustellen blieben, vollendet.

Neu begonnen wurden 2 Etablissements und 2 Wohnhäuser auf schon vorhandenen Etablissements:

1) das Oberförster-Etablissement zu Oedelsheim (XXIX). Dasselbe erhält ein Wohnhaus, welches im Keller- und Erdgeschoße massiv, im I. Stock in Fachwerk ausgeführt ist, Anschlagss. 20500 \mathcal{M} (118 \mathcal{M} à qm und 12,0 \mathcal{M} à cbm), und ein massives Stallgebäude mit angebautem Holzstall und Wagenremise in Fachwerk, Anschlagss. 7000 \mathcal{M} (36,0 \mathcal{M} à qm und 7,75 \mathcal{M} à cbm). Für die Nebenanlagen sind 1600 \mathcal{M} veranschlagt.

2) das Oberförster-Etablissement in Oberaula (XXIX), aus massivem Wohnhaus und Stallgebäude bestehend. Das erstere enthält ein unterkellertes Erdgeschoß und I. Stockwerk mit zusammen 8 heizbaren Zimmern nebst Zubehör. Anschlagss. 21900 \mathcal{M} (130,37 \mathcal{M} à qm und 14,0 \mathcal{M} à cbm). Für das Stallgebäude sind 7800 \mathcal{M} (51,65 \mathcal{M} à qm und

10,16 \mathcal{M} à cbm), für Pflasterung und Einfriedigung 2175 \mathcal{M} und für eine Wasserleitung 425 \mathcal{M} veranschlagt.

3) das Wohnhaus für den Oberförster in Norkaiten (I). Das Gebäude, 20,10 m lang und 12,60 m breit, enthält im unterkellerten Erdgeschoße 6 Stuben, Küche und Speisekammer, im Dachgeschoße 4 Stuben. Es ist massiv erbaut und mit Pfannen eingedeckt. Anschlagss. 25400 \mathcal{M} (100,3 \mathcal{M} à qm und 9,21 \mathcal{M} à cbm).

4) das Wohnhaus für den Oberförster in Tawellingken (II). Dasselbe enthält Kellergeschoß und Erdgeschoß sowie 4 Zimmer im Dachgeschoße. Es wird massiv in Ziegelrohbau unter Pfannendach errichtet. Anschlagss. 25000 \mathcal{M} (100,0 \mathcal{M} à qm und 13,3 \mathcal{M} à cbm).

3) Für Förster.

Von den 54 Försterhausbauten (gegen 62 im Vorjahre) wurden 20 beendet, 34 in diesem Jahre neu begonnen. Von letzteren, unter welchen 18 ganze Etablissements und 16 nur Wohnhäuser auf schon bestehenden Gehöften betrafen, wurden 7 zu Ende geführt, während die übrigen 27 im Jahre 1883 ihrer Vollendung entgegengehen. Die Baukosten ganzer Gehöfte schwanken nach den Anschlägen zwischen 20810 \mathcal{M} (Hinzerath XXXIV) und 10700 \mathcal{M} (Hohefeld XXI), pro qm bebauter Fläche zwischen 105,7 \mathcal{M} (Eichenquast XVI) und 44,50 \mathcal{M} (Ringelah XXII), und pro cbm Rauminhalt zwischen 34,10 \mathcal{M} (Eichenquast XVI) und 11,59 \mathcal{M} (Everode XXI). Die Durchschnittskosten pro qm bebauter Grundfläche stellen sich auf 82,97 \mathcal{M} und auf 16,32 \mathcal{M} pro cbm Gebäudeinhalt. Für Wohnhäuser schwanken die Anschlagskosten zwischen 11500 \mathcal{M} (Taubenwasser III) und 10000 \mathcal{M} (Wolfsgarten XII), pro qm bebauter Fläche zwischen 93,50 \mathcal{M} (Taubenwasser III) und 74,56 \mathcal{M} (Steinberg I), und pro cbm Gebäudeinhalt zwischen 29,11 \mathcal{M} (Grodzisko II) und 13,42 \mathcal{M} (Steinberg I). Die Durchschnittskosten pro qm bebauter Grundfläche betragen 87,28 \mathcal{M} und pro cbm 18,18 \mathcal{M} .

c) Wohngebäude auf Königl. Domainen.

1) Pächterhäuser.

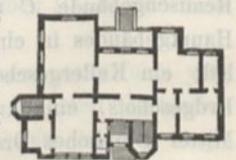
Solcher waren 10 im Jahre 1882 in der Ausführung begriffen, von welchen 5 bereits im vorangegangenen Jahre in Angriff genommen waren und in diesem Jahre vollendet wurden. Unter den 5 neu begonnenen Bauten befanden sich 3 Neubauten und 2 Anbauten.

Das Wohnhaus auf der Domaine Sodargen (II) wird massiv in Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach erbaut. Die Anschlagss. 56000 \mathcal{M} (106,11 \mathcal{M} à qm und 13,78 \mathcal{M} à cbm) wird voraussichtlich um ca. 2000 \mathcal{M} überschritten.

Das Wohnhaus auf der Domaine Deutschhof (XI) erhält ein Holzcementdach. Anschlagss. 22000 \mathcal{M} (86,64 \mathcal{M} à qm und 8,66 \mathcal{M} à cbm).

Das Wohnhaus auf der Domaine Mulmke (XVI) ist massiv in Ziegelrohbau, mit Fenster-Sohlbänken und Einfassungen aus Sandstein hergestellt, das Dach mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 46180 \mathcal{M} (138,6 \mathcal{M} à qm und 12,8 \mathcal{M} à cbm).

Das Pächterwohnhaus zu Patzetz (XVI) wird durch einen An- und Aufbau, welcher auf 20460 \mathcal{M} veranschlagt ist, erweitert.



Das Wohnhaus auf der Domaine Bornstedt (XVII) erhält ebenfalls eine Vergrößerung durch einen An- und Aufbau, welcher auf 42200 \mathcal{M} veranschlagt ist.

2) Familienhäuser.

Unter den 7 derartigen Bauten, welche im Jahre 1882 sich in der Ausführung befanden, ist ein Haus für 7 Familien, 1 für 6, die übrigen sind für 4 Familien bestimmt. Die Anschlagssummen schwanken zwischen 28700 \mathcal{M} (Utzballen II, für 7 Familien) und 12000 \mathcal{M} (Waldau XII), die Kosten für das qm bebauter Grundfläche zwischen 50,0 \mathcal{M} (Gahle XIII) und 68,82 \mathcal{M} (Waldau XII), und für das cbm Gebäudeinhalt zwischen 11,1 \mathcal{M} (Galow IX) und 16,8 \mathcal{M} (Utzballen II). Im Durchschnitt stellen sich die Kosten für das qm bebauter Grundfläche auf 59,35 \mathcal{M} und für das cbm Gebäudeinhalt auf 14,12 \mathcal{M} .

XVII. Wirthschaftsgebäude, Stallungen u. s. w.

1) Scheunen.

Sämmtliche 18 Scheunenbauten des Jahres 1882 wurden vollendet; 10 davon sind in Ziegelfachwerk und 8 massiv hergestellt; 8 erhielten ein Ziegeldach, 4 ein Pappdach, 2 ein Schieferdach, 2 ein Holzcementdach, 1 wurde mit Rohr und 1 mit Stroh eingedeckt. Die Anschlagssummen schwanken zwischen 10800 \mathcal{M} (Schachtberg XVII) und 29200 \mathcal{M} (Podelzig VII), die Kosten pro qm bebauter Grundfläche zwischen 16,10 \mathcal{M} (Schachtberg XVII) und 37,00 \mathcal{M} (Wendershausen XXIX) und pro cbm Gebäudeinhalt zwischen 2,4 \mathcal{M} (Schachtberg XVII) und 7,41 \mathcal{M} (Steine XIII). Die Durchschnittskosten nach dem Anschlage belaufen sich auf 27,55 \mathcal{M} pro qm bebauter Grundfläche und auf 4,98 \mathcal{M} pro cbm Gebäudeinhalt. Die Kosten des hierher gehörigen zweigeschossigen Speichergebäudes zu Wilkersdorf (VII) stellten sich auf 77,8 \mathcal{M} pro qm bebauter Grundfläche und auf 8,8 \mathcal{M} pro cbm Gebäudeinhalt.

2) Stallgebäude.

Unter den 31 Stallbauten im Jahre 1882 wurden 26 neu begonnen und von diesen 22 auch zu Ende geführt. Zur Aufnahme verschiedener Viehgattungen waren 7 Stallungen bestimmt, 7 waren Pferde-, 6 Rindvieh-, 3 Schaaf- und 3 Schweineställe. Die Anschlagspreise betragen bei den ersteren im Durchschnitt pro qm bebauter Grundfläche 45,23 \mathcal{M} und pro cbm Gebäudeinhalt 8,45 \mathcal{M} , bei Pferdeställen 39,28 \mathcal{M} à qm und 6,90 \mathcal{M} à cbm, bei Rindviehställen 43,15 \mathcal{M} à qm und 7,88 \mathcal{M} à cbm, bei Schaafställen 25,04 \mathcal{M} à qm und 3,88 \mathcal{M} à cbm und bei Schweineställen 65,03 \mathcal{M} à qm und 17,14 \mathcal{M} à cbm.

4 Gebäude nehmen Scheunen und Stallungen zusammen auf. Die Anschlagskosten stellen sich hierfür im Durchschnitt auf 30,10 \mathcal{M} à qm und 6,01 \mathcal{M} à cbm.

3) Wirthschaftsgebäude für technischen Betrieb.

Solcher Gebäude befanden sich 5 in der Ausführung, wovon die 2 früher begonnenen vollendet wurden.

Von den neu in Angriff genommenen Bauten wurde das Brennereigebäude zu Clossow (VII) massiv in Ziegelrohbau mit Holzcementdach ausgeführt, Anschlagss. 34600 \mathcal{M} (81,00 \mathcal{M} à qm und 9,00 \mathcal{M} à cbm), und die Sägemühle bei Herzberg (XXI) durch einen An- und Umbau vergrößert, für welchen 42500 \mathcal{M} veranschlagt sind.

Auf der Domaine Caselow (VI) wird eine Stärkefabrik mit Rindviehstall erbaut. Das Gebäude wird im unteren Geschloß aus Feldsteinen, im oberen aus Ziegel-

fachwerk errichtet und erhält ein Holzcementdach. Anschlagss. 27010 \mathcal{M} (35,68 \mathcal{M} à qm und 4,99 \mathcal{M} à cbm). Für die Nebenanlagen sind 4431 \mathcal{M} vorgesehen.

XVIII. Gestütsetablissemments-Bauten.

Früher begonnene Bauten dieser Art wurden im Jahre 1882 vollendet. Neu begonnen wurden:

1) der Deputanten-Viehstall auf dem Hauptgestüt-Vorwerke Danzkehmen (II), Anschlagss. 15750 \mathcal{M} (46,15 \mathcal{M} à qm und 7,33 \mathcal{M} à cbm);

2) der Deputanten-Viehstall auf dem Hauptgestüt-Vorwerke Trakehnen (II), Anschlagss. 15000 \mathcal{M} (46,57 \mathcal{M} à qm und 9,13 \mathcal{M} à cbm);

3) der Fohlenstall auf dem Hauptgestüt-Vorwerke Jonasthal (II), Anschlagss. 33000 \mathcal{M} (43,85 \mathcal{M} à qm und 6,72 \mathcal{M} à cbm);

4) der Ackerpferde- und Ochsenstall daselbst, Anschlagss. 34000 \mathcal{M} (44,44 \mathcal{M} à qm und 6,83 \mathcal{M} à cbm);

5) eine Scheune daselbst, Anschlagss. 32000 \mathcal{M} (26,13 \mathcal{M} à qm und 4,96 \mathcal{M} à cbm).

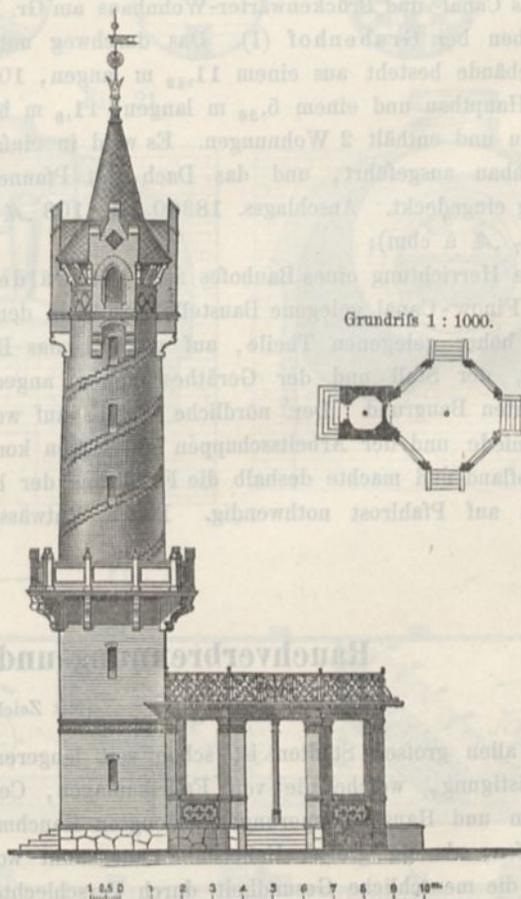
Die vier erstgenannten Bauten sind massiv in Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach errichtet, der letzte ist in Fachwerk ausgeführt und mit überstülpten Brettern verkleidet.

6) Der Bau eines Reitbahngebäudes für das Landgestüt in Marienwerder (IV). Dasselbe ist massiv in einfachem Ziegelrohbau unter Holzcementdach ausgeführt, Anschlagss. 18870 \mathcal{M} (51,5 \mathcal{M} à qm und 6,8 \mathcal{M} à cbm).

Sämmtliche 6 Neubauten wurden im selben Jahre auch beendet.

XIX. Oeffentliche Denkmäler.

Auf dem Carlsberge bei Oliva (III) wurde ein Aussichtsturm mit Belvedere errichtet. Der massive Thurm



ist im unteren Theile quadratisch und mit einer an den Ecken gebrochenen Gallerie aus Bunzlauer Sandstein abgeschlossen, im oberen Theile ist derselbe rund und nach oben zu verjüngt. Vier erkerartige Ausbauten, welche von Sandsteinconsolen unterstützt sind, und über denen sich das aus Holz construirte und mit deutschem Schiefer auf Schalung gedeckte Dach erhebt, bilden den oberen Abschluss. Im Innern vermittelt eine hölzerne Wendeltreppe das Besteigen des Thurmes.

Unmittelbar an diesen lehnt sich das achteckige Belvedere, welches bei dem Besuch des Denkmals Schutz gegen die Witterung gewährt. Das zeltartige Dach wird in der Mitte von einer eisernen Säule getragen und ist flach mit Holzcement abgedeckt, um das Betreten des Plateaus und den Genuß der Aussicht von demselben zu ermöglichen. Das ganze Bauwerk stellt sich als ein nordischer Ziegelrohbau dar. Die Kosten desselben werden aus einem von Sr. Majestät dem Kaiser bewilligten Fonds gedeckt. Anschlagss. 14800 \mathcal{M} (269 \mathcal{M} à qm und 40 \mathcal{M} à cbm).

An den Königs-Colonnaden zu Berlin wurden die zum Theil sehr verwitterten Sandsteinwerkstücke, insbesondere die Postamente der Säulen, sowie die oberen Aufsätze mit ihrem reichen Figurenschmucke erneuert und ausgebessert. Anschlagss. 27700 \mathcal{M} .

XX. Hochbauten aus dem Gebiete des Wasserbaues.

Bauten dieser Art befanden sich 13 in der Ausführung; von den in früheren Jahren begonnenen wurden 6 zu Ende geführt. Unvollendet blieb das Dienstgebäude für das Personal der neuen Hafenschleuse zu Harburg (XXII), für welches noch die Fußböden und der Anstrich herzustellen waren.

Neu begonnen wurden:

1) das Canal- und Brückenwärter-Wohnhaus am Gr. Friedrichsgraben bei Grabenhof (I). Das durchweg unterkellerte Gebäude besteht aus einem 11,42 m langen, 10,02 m breiten Hauptbau und einem 5,36 m langen, 11,8 m breiten Seitenbau und enthält 2 Wohnungen. Es wird in einfachem Ziegelrohbau ausgeführt, und das Dach mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 18300 \mathcal{M} (103 \mathcal{M} à qm und 13,7 \mathcal{M} à cbm);

2) die Herrichtung eines Bauhofes zu Eberswalde (VI). Die am Finow-Canal gelegene Baustelle besitzt in dem südlichen, höher gelegenen Theile, auf welchem das Dienstgebäude, der Stall und der Gerätheschuppen angeordnet sind, guten Baugrund. Der nördliche Theil, auf welchen die Schmiede und der Arbeitsschuppen zu stehen kommen, ist Sumpfland und machte deshalb die Fundirung der beiden Gebäude auf Pfahlrost nothwendig. Durch Entwässerung

bezw. Aufhöhung wird auch dieser Theil des Bauplatzes trocken gelegt. Das Wohnhaus, der Stall, der Gerätheschuppen sowie die Schmiede sind in Ziegelrohbau hergestellt, der Arbeitsschuppen in ausgemauertem Fachwerk ausgeführt. Sämmtliche Dächer, mit Ausnahme desjenigen vom Dienstwohngebäude, welches ein Ziegelkronendach erhält, sind mit Pappe eingedeckt. Die Umwehrungen des ganzen Gehöftes, welche wegen der freien Lage nothwendig waren, bestehen zum größten Theile aus Bretterzäunen, sonst aus Stacketzäunen. Von der Gesamt-Anschlagss. von 83500 \mathcal{M} entfallen 17500 \mathcal{M} auf das Wohngebäude, 2000 \mathcal{M} auf den Stall, 16000 \mathcal{M} auf den Gerätheschuppen, 5500 \mathcal{M} auf den Arbeitsschuppen und 35500 \mathcal{M} auf Grunderwerb, Aufhöhung, Einfriedigung und Herstellung der Höfe;

3) das Bühnenmeister-Wohnhaus zu Oppeln (XIV). Das 11,25 m lange, 10,13 m tiefe Gebäude ist zum Ersatz eines alten, baufälligen Blockhauses bestimmt, und wird massiv in Ziegelrohbau unter Schieferdach hergestellt. Es enthält im unterkellerten Erdgeschofs die aus 4 Stuben, Küche und Speisekammer bestehende Wohnung des Bühnenmeisters, im Dachgeschofs ein Commissionszimmer. Anschlagss. 12000 \mathcal{M} (103,33 \mathcal{M} à qm und 14,41 \mathcal{M} à cbm);

4) der Bau einer fiscalischen Werft am Hafen zu Magdeburg (XVI). Die Anlage umfaßt die Herstellung eines Werkstättengebäudes in Ziegelfachwerk, Anschlagss. 25602 \mathcal{M} (47,2 \mathcal{M} à qm und 9,74 \mathcal{M} à cbm), eines Wohnhauses für den Werkstättenvorsteher, gleichfalls in Ziegelfachwerk, Anschlagss. 6000 \mathcal{M} (74,35 \mathcal{M} à qm und 13,16 \mathcal{M} à cbm), eines Kellers, Anschlagss. 600 \mathcal{M} (50 \mathcal{M} à qm und 20 \mathcal{M} à cbm), eines Abtrittgebäudes, Anschlagss. 1200 \mathcal{M} (81,63 \mathcal{M} à qm und 30 \mathcal{M} à cbm) und der erforderlichen Arbeitsmaschinen, veranschlagt auf 22108 \mathcal{M} . Die Gesamtanschlagssumme beträgt 55510 \mathcal{M} ;

5) das Etablissement für einen Fährmann und einen Lootsen am Hafenbassin zu Neufahrwasser (III). Das Wohnhaus enthält 2 aus Stube, Kammer und Küche bestehende Wohnungen. Es ist massiv in Ziegelrohbau ausgeführt und mit Pappe eingedeckt. Anschlagss. 14000 \mathcal{M} (77,66 \mathcal{M} à qm und 16,89 \mathcal{M} à cbm). Für das in Ziegelfachwerk hergestellte Stall- und Abtrittgebäude sind 1150 \mathcal{M} im Anschlage vorgesehen;

6) der Bau eines Schmiede- und Werkstattgebäudes auf der königlichen Werft zu Stralsund (X). Das Gebäude ist massiv in Ziegelrohbau ausgeführt und mit Pappe auf Schalung eingedeckt. Es enthält die Schmiede mit 4 Feuern, an welche sich eine Werkstätte, ein Zimmer für den Werkführer, ein Maschinen- und ein Kesselraum anlehnen. Anschlagss. 12000 \mathcal{M} (39,95 \mathcal{M} à qm und 10,41 \mathcal{M} à cbm). (Schluß folgt.)

Rauchverbrennung und Ausnutzung der Brennmaterialien.

(Mit Zeichnungen auf Blatt A im Text.)

In allen großen Städten ist schon seit längerer Zeit die Belästigung, welche die von Fabrikanlagen, Centralheizungen und Haushaltsfeuerungen erzeugten Rauchmassen hervorrufen, als ein großer Uebelstand anerkannt worden, welcher die menschliche Gesundheit durch Verschlechterung

der Athemluft und durch Lichtentziehung schädigt, den Pflanzenwuchs erheblich benachtheiligt und zugleich durch Beschmutzung unserer Gebäude, Denkmäler und öffentlichen Sammlungen, der Stoffe und Vorhänge in jedem Hause erhebliche Verluste herbeiführt, abgesehen von dem wirth-

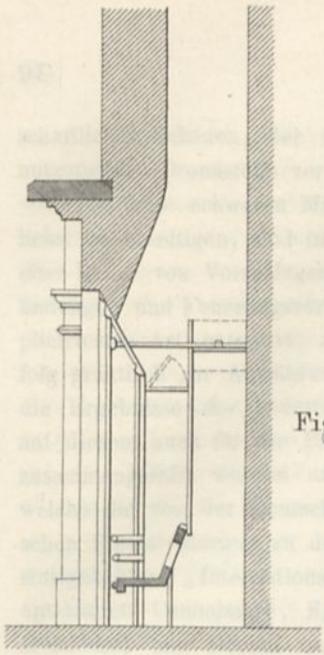


Fig. 1.

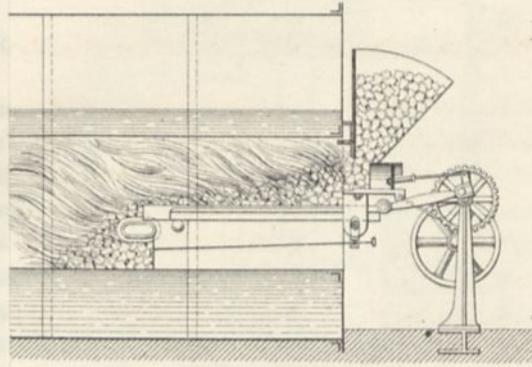


Fig. 18.

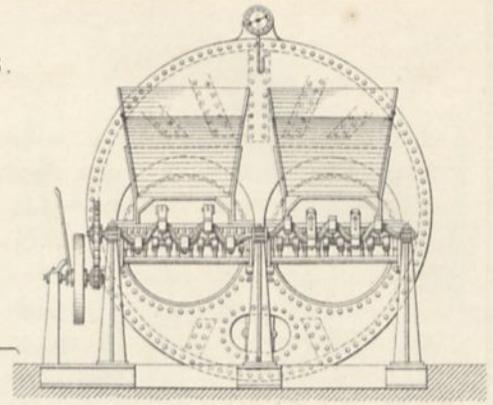


Fig. 19.

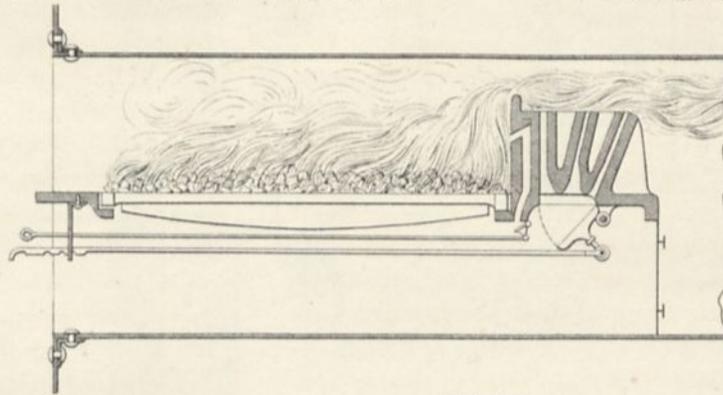


Fig. 20.

Fig. 7.

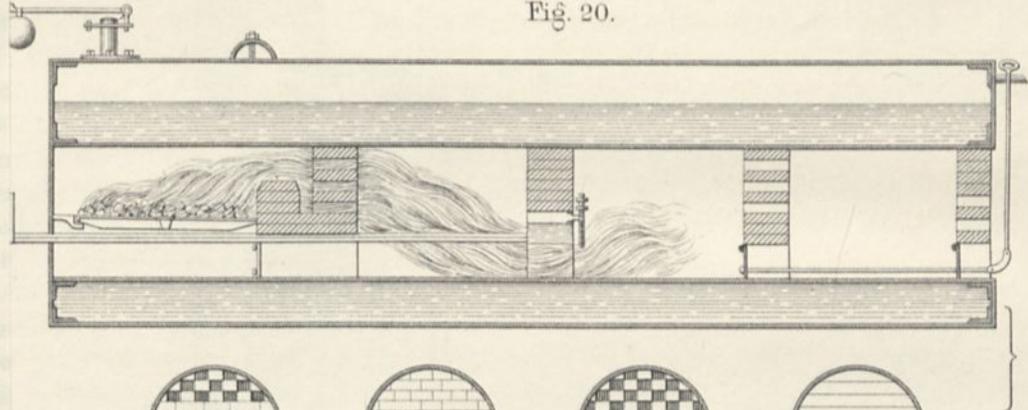
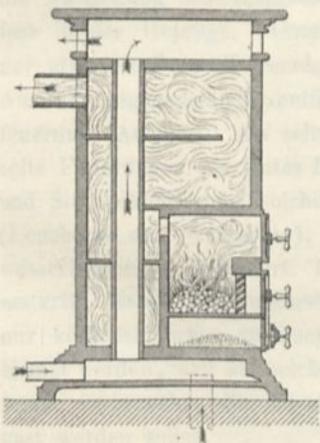


Fig. 21.

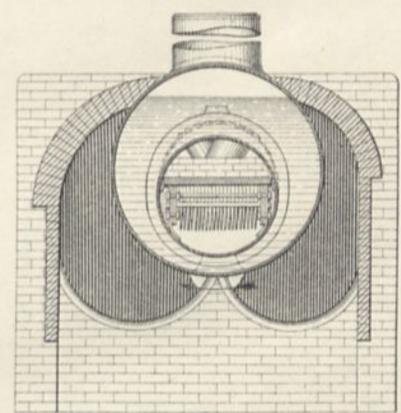
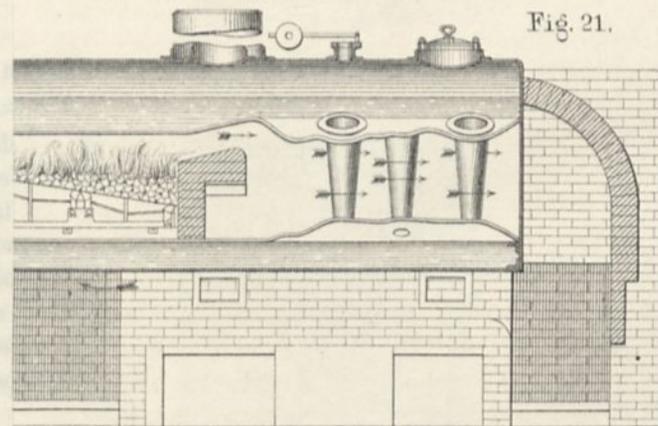
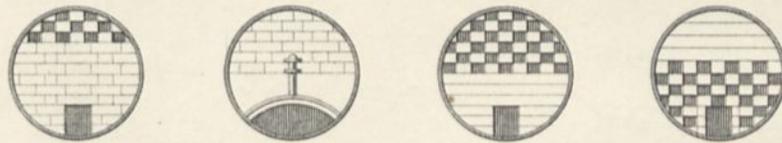
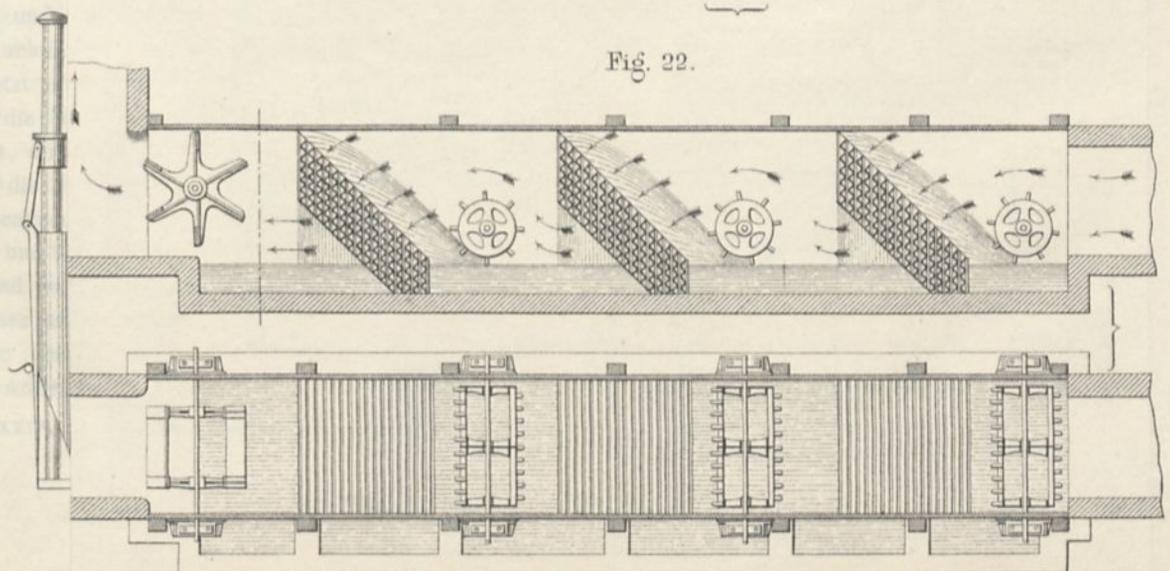
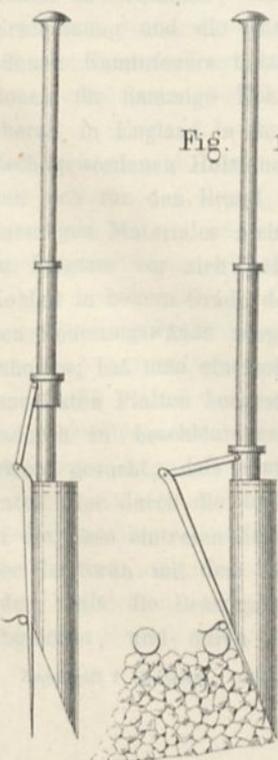


Fig. 22.

Fig. 11.



schaftlichen Schaden, der mit einer unvollkommenen Ausnutzung der Brennstoffe verbunden ist.

Um diese schweren Mifsstände zu verringern und thunlichst zu beseitigen, sind in den letzten Jahren, wie bekannt, eine Reihe von Vorschlägen gemacht und eine Unzahl Erfindungen und Feuerungsverbesserungen einfachster und complicirtester Art patentirt, auch mit mehr oder weniger Erfolg praktisch zur Ausführung gelangt. Im Folgenden sollen die Ergebnisse der neuesten Versuche und Beobachtungen auf diesem auch für die Bautechnik wichtigen Gebiete kurz zusammengefaßt werden auf Grund der amtlichen Berichte, welche die von der Deutschen Reichsregierung und Preussischen Staatsregierung zu der im December 1881 in London stattgehabten „International smoke abatement exhibition“ entsandten Commissare, Kgl. Gewerberath Dr. Wolff aus Düsseldorf und Docent an der technischen Hochschule in Berlin Dr. Weeren erstattet haben.

Der Gewerberath Dr. Wolff äußert sich in seinem Berichte wie folgt: Hervorgegangen aus dem Bedürfnis, den sanitären Uebelständen abzuwehren, welche die Kohlenverschwendung in den häuslichen Feuerungen und die dadurch veranlafsten Rauchnebel Londons mit sich bringen, hatte die Ausstellung dementsprechend ein rein grofsbritannisches, fast locales Gepräge. Unter 230 Ausstellern befand sich nur etwa ein Dutzend fremder, und die grofse Mehrzahl der Ausstellungsgegenstände entfiel auf Zimmer- und Küchenfeuerungs-Anlagen. Als solche Vorrichtungen wurden einerseits Feuerungen für festes Brennmaterial (Anthracit, Kokes und Steinkohlen) und solche für gasförmiges Brennmaterial (Leuchtgas und Wassergas), andererseits gewöhnliche Heiſswasserheizungen vorgeführt. Die Feuerungen für festes Brennmaterial lassen sich unterscheiden als solche, in welchen nur kohlenstoffarme anthracitische Kohlen oder Kokes verbrannt werden, und als solche, in welchen beliebige Kohlenarten verbraucht, die entstehenden Rauchmassen aber vergast werden sollen.

1) Feuerungen für anthracitische Kohlen und Kokes.

Unter ihnen sind vor allen die mannigfachen Constructionen zu erwähnen, welche darauf ausgehen, die äußere Erscheinung und die unzweifelhaften Annehmlichkeiten des offenen Kaminfeuers beizubehalten. Die älteren Constructionen für flammige Kohlen, wie sie in London und fast überall in England in thunlichster Anlehnung an den historisch gewordenen Holzfeuer-Kamin im Gebrauche sind, eignen sich für den Brand schwierig entzündbaren und wenig flammigen Materiales nicht, weil die Verbrennung in ihnen zu langsam vor sich geht, und die nur noch glühenden Kohlen in hohem Grade der abkühlenden Wirkung der eisernen Feuerungswände ausgesetzt sind. Diesen Mängeln abzuwehren, hat man einerseits die Wände der Feuerstätte aus feuerfesten Platten hergestellt, andererseits die Verbrennung dadurch zu beschleunigen, die Feuerwirkung zu concentriren gesucht, daß man entweder die Brandgase nach unten oder durch die Rück- und Seitenwand der Feuerstätte in die Esse eintreten liefs und im übrigen jede Verbindung der letzteren mit dem Zimmer aufhob (Fig. 1 u. 2, Bl. A), oder, daß die Brandgase in der alten Weise nach oben abgeleitet, und durch die Anwendung vertical oder hori-

zontal beweglicher Schieber (als „blowers“ bezeichnet), welche den offenen Raum über dem Feuer theilweise oder gänzlich gegen das Zimmer hin abzusperrn gestatten, die Möglichkeit gegeben wurde, den Essenzug auf das Feuer zu concentriren (Fig. 3 u. 4). Für eine einigermaafsen günstige Wirkung dieser Einrichtungen scheint es unumgänglich nöthig, die Essen mit guten Saugkappen zu versehen.

Wie ersichtlich, wird durch beide Systeme der Charakter des alten Kamins stark beeinträchtigt. Die züngelnde Flamme verschwindet mehr oder weniger; durch die blowers wird das Feuer dem Auge entzogen, die Strahlwärme vermindert und der Luftwechsel im Zimmer auf eine ähnlich tiefe Stufe wie bei gewöhnlichen Oefen hinabgedrückt. Einzelne Fabrikanten gingen auch noch einen Schritt weiter, indem sie die blowers in durchsichtige Glas- oder Glimmer-Thüren, den scheinbaren Kamin in einen geschlossenen Ofen verwandelten.

Behufs besserer Ausnutzung der Wärme sind die Kamine vielfach mit Heizkammern für frische oder Zimmerluft (Fig. 5) und die Zimmer zum Ersatz der Lüftung durch die Esse mit besonderen Lüftungseinrichtungen versehen worden.

Von den festländischen Ofenconstructionen, welche auf der Ausstellung vertreten waren, sind als die besten anzusehen die Oefen von Lönholdt,*) Reck, Kohlhofer, Musgrave (Fig. 6), Doulton & Farwig (Fig. 7). Namentlich bei dem erstgenannten ist der Zuführung und Erwärmung frischer Luft besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden.

2) Feuerungen für Kohlen jeder Art.

Als die einfachsten unter den ausgestellten Einrichtungen zur Vermeidung des Rauches sind zu bezeichnen der centrale Conusrost von Wawish (Fig. 8), der geneigte Rückwandrost von Gray (Fig. 9) und die durchbrochenen Feuerungswände von Griffin (Fig. 10). Für den ersteren wird eine Kohlenersparnis von 40 % behauptet.

Complicirter sind die Einrichtungen, welche darauf gerichtet sind, die frischen Kohlen unter einer Schicht hellbrennender aber schon entgaster Kohlen zu verkoken. Dahin gehört eine keilförmig zugeschärfte und geschlossene aber mit beweglichem Obertheil und Kolben versehene Kohlenschaukel von Melville (Fig. 11), welche indess nur für Kleinkohle verwendbar ist. Aehnlich wirkt die Einrichtung von Thompson, bei welcher die glühenden Kohlen und der verticale Vorderrost durch einen einschiebenden Hebel mit breiter Endplatte — und diejenige von Hollands, bei welcher die glühenden Kohlen durch einen hebelartig bewegten Zwischenrost vom Unterrost gehoben und dieser dann mit frischen Kohlen beschickt wird.

Ihm schliefsen sich an die um zwei horizontal gelagerte Zapfen drehbaren Cylinderroste von Rosser & Russel (Fig. 12) und von Potter, bei denen die Kohlen, nachdem die obere Rostthür geöffnet ist, aufgelegt, die Rostthür geschlossen und durch eine Drehung des ganzen Cylinders um 180° die frischen Kohlen in die untere, die brennenden Kohlen in die obere Lage gebracht werden. Sie können indessen nur zu einer einigermaafsen günstigen Wirkung gelangen, wenn sie jedesmal ganz gefüllt werden.

*) Dargestellt und beschrieben in der Deutschen Bauzeitung Jahrgang 1883 Nr. 35.

Bei der Einrichtung von Mac Millan (Fig. 13) wird die frische Kohle von unten mittelst eines Kolbens auf einmal in die Feuerung gedrückt, sodafs sie deren unterste Schicht bildet, während bei einer Einrichtung von Engert (Fig. 14) der Kohlenbehälter hinter der Rückwand des Kamines horizontal angebracht ist und die frische Kohle je nach Bedarf allmählig in den Feuerungsraum eingeprefst wird.

Während bei den vorstehend genannten Constructionen die Absicht zu Grunde gelegt und bei sorgfältiger Handhabung auch erreicht wird, der Entstehung sichtbaren Rauchs vorzubeugen, gehen andere Systeme darauf aus, den Rauch, weil dessen Entstehung nicht verhütet werden könne, durch Zufuhr hochoberhitzter Luft zu vergasen, zu verbrennen. Bei einigen der ausgestellten Constructionen war ein guter Erfolg dieses Verfahrens erkennbar.

3) Feuerungen für gasförmiges Brennmaterial

waren in großer Mannigfaltigkeit vertreten, ein getreues Abbild der Beliebtheit, welcher sich das Gas als Stuben- und Küchenfeuerungsmaterial in England erfreut. Grundsätzliche Unterschiede zeigten indess die Ausstellungsanlagen nur in sofern, als sie entweder offene Kaminfeuer nachahmende oder geschlossene Feuerungen darstellten. Bei den besseren Constructionen beider Art war darauf Bedacht genommen, die Verbrennungsproducte aus den Zimmern zu entfernen und frische erwärmte Luft einzuführen. Bei den meisten Apparaten waren aber beide Rücksichten aufser Acht gelassen, sodafs die Verbrennungserzeugnisse entweder roh oder nach theilweiser Condensation des entstehenden Wassers in die Zimmer treten. Eigenthümlich mußte es dabei berühren, dafs Heizapparate letzterer Art als „Hygienische“ oder als besonders für Krankenzimmer geeignet bezeichnet wurden.

Im Anschluß hieran sind die Dr. Siemens' „Gas and Cokefire“-Anlagen (Fig. 15) zu erwähnen, bei welchen in einem offenen Kamin Kokes oder Anthracite mit Hilfe einer Reihe kleiner Gasflammen durch vorgeheizte Luft verbrannt werden. Bei anderen Constructionen ähnlicher Art war von festem Brennmaterial ganz abgesehen und nur dessen äußere Erscheinung dadurch beibehalten worden, dafs an seiner Stelle Asbestknollen eingelegt und vom Gas glühend erhalten wurden. Auch dies System ist nicht tadellos; die Feuerungen geben, wenn auch keinen Rauch, so doch besonders beim Anheizen, unangenehme Gerüche in Menge aus.

Im weiteren Verlauf seines Berichtes gelangt Dr. Wolff dann zur Besprechung der rauchverhütenden Vorkehrungen an Kesselfeuerungen und zwar

1) solcher Einrichtungen, bei welchen die Kohlen vor der Verbrennung einer völligen oder theilweisen Verkokung ausgesetzt werden. Unter drei auf der Ausstellung vertretenen Constructionen nach diesem System wird die von Engert (Fig. 16) hergestellte als die beste bezeichnet. Bei derselben ist der Verkokungsraum vor den Feuerraum verlegt, so dafs die entstehenden Gase in letzterem verbrannt werden. Die Einrichtung ist ungemein einfach. An Stelle der Feuerthüre in Flammrohrkesseln wird eine entsprechend geformte und weite, mit Thür versehene Röhre a von 0,4 bis 0,5 m Länge eingesetzt, oder auf die Frontplatte aufgenietet. Dieselbe ist im Innern mit einer um d drehbaren und ein wenig ver-

schiebbaren Winkelklappe cc' versehen, welche es gestattet, den Raum a sowohl nach seiner Thür hin wie nach der Feuerung hin abzusperrn. Nachdem diese Klappe in die Stellung ff gebracht und dadurch a nach der Feuerung hin geschlossen worden ist, werden die Kohlen in a eingebracht, dicht vor c' aufgehäuft und dort unter dem Einfluß der auf dem Rost bei b verbrennenden Koke und des heißen Klappenflügels c' entgast; die entstehenden Gase sind, weil der Flügel c' mit Seitenwänden versehen ist, gezwungen, in der Richtung der Pfeile in die dahinter liegende Feuerung zu treten. Das Verkoken nimmt je nach der Größe des Apparates und der Menge der Kohlen 10 bis 20 Minuten in Anspruch. Danach wird die Klappe in die Stellung ee gebracht, das verkokte Material in die Feuerung geschoben und nunmehr die Klappe bis zur Stellung cc gehoben, die Vorderseite also völlig geschlossen. Dr. Wolff hatte Gelegenheit, die Wirksamkeit dieses Apparates in der Engert'schen Fabrik an einem Lancashirekessel zu beobachten. Es war nur in halbstündigen Zwischenpausen ein schwacher bräunlich gefärbter Rauch jedesmal auf die Dauer von 3 bis 5 Minuten, sonst überhaupt kein Rauch wahrzunehmen. Dabei wurde der Kessel mit flammiger stark rauchender Kohle geheizt; sobald versuchsweise die Klappe aus der Vorkehrung entfernt wurde, rauchte die Esse beim Anlegen frischer Kohlen 5 bis 10 Minuten lang sehr stark. Der Uebelstand, dafs bei dieser Vorrichtung einem kleinen Theile der Feuerstätte die Strahlwärme des Rostfeuers durch die Klappenschenkel c' entzogen ist, wird aufgewogen dadurch, dafs die Feuerplatte der Einwirkung kalter Luft, während das Feuer gestocht und beschickt wird, nicht ausgesetzt ist. Die Dauer des Klappenschenkels c' anlangend, gab der Besitzer an, dafs er die vorgewiesenen, welche nur am Rande etwas Abbrand zeigten, seit 7 Monaten täglich in Gebrauch habe.

Das dieser Einrichtung zu Grunde liegende Princip einer Verkokung vor der Verbrennung ist in allen Fällen als richtig anzusehen, wo es sich um bituminöses Brennmaterial und um die thunlichste Ausnutzung der Strahlwärme der glühenden Brennschicht handelt. Fällt letztere Rücksicht mehr oder weniger fort, so verdient eine gut angeordnete Gasfeuerung in Hinsicht auf Leistung und Rauchverhütung doch den Vorzug. Der Apparat von Engert scheint überall da gut geeignet, wo eine gleichmäßige Dampfenahme stattfindet und wo man größere Kosten zwar nicht aufwenden, aber doch einer ausreichend rauchfreien Verbrennung sicher sein will.

2) Einrichtungen, bei welchen die rauchfreie Verbrennung durch gleichmäßiges Beschütten und Reinhalten des Rostes angestrebt wird. Als bestes Beispiel aus dieser Gruppe wird Mc. Dougall's mechanical stoker (Fig. 17) bezeichnet. Aus dem Kohlentrichter B fallen die Kohlen zwischen den geriffelten Kopf des Kolbens A und den Prefskopf C , werden dort zermalmt und dann von A über O auf die Roststäbe geschoben. Ein Theil der Kohlen häuft sich unter und vor O auf und wird dort schon entzündet; zu dem Behufe wird durch die geschlitzten Platten R und S Luft eingelassen. Der Hub des Stempels A ist durch F verstellbar. Die unterbrochen geschlitzten Roststäbe sind auf einer starken nach drei ideellen Axen durch Ausdrehen gekröpften Welle so befestigt, dafs jeder Roststab seine besondere Kurbel hat, und dafs ferner, wenn bei

der Umdrehung der Welle der erste Stab seine höchste und der dritte Stab seine tiefste Stellung einnimmt, der zweite Stab sich in der mittleren Höhe befindet; gleichzeitig findet auch, weil die Stäbe hinten auf einer schiefen Ebene verschiebbar sind, eine mit ihrem Hin- und Hergange wechselnde Hoch- und Tiefenlage des hinteren Stabendes statt. Dadurch wird das brennende Material fortwährend gelockert und mit einer Geschwindigkeit nach hinten befördert, welche von derjenigen der Treibwelle allein abhängt. Endlich gelangt die Asche über den hohlen Rostträger nach *T*, von wo sie nach Bedarf durch Krätzer entfernt wird.

Nach ähnlicher Art sind Sinclair's selfacting mechanical stokers (Fig. 18), und Knap's mechanical stokers construiert.

Die mechanischen Stoker haben in England und Schottland eine ziemlich starke Verbreitung im Dampfkesselbetrieb, namentlich bei Innenfeuerungen gefunden, und sich in Bezug auf Rauchverhütung in solchen Fällen bewährt, wo die Dampferzeugung eine recht gleichmäßige, die Beanspruchung des Kessels keine sehr weitgehende und das Brennmaterial ein geeignetes ist. Magere Feinkohle kann in den Apparaten, welche bewegte Roststäbe haben, nicht vortheilhaft verbrannt werden, weil zu erhebliche Mengen derselben zwischen den Stäben durchfallen; kokende und gröbere Kohlen bieten dagegen keine Schwierigkeiten. Am meisten durchgebildet sind die Stoker von Dougall und von Knap, dafür aber auch so theuer (Preis in England 50 bis 70 £ für Einflammrohr- und 90 bis 120 £ für Zweiflammrohrkessel), daß sie deshalb in Deutschland eine häufige Anwendung kaum finden werden.

3) Feuerungen, in welchen der entwickelte Rauch durch nachträglich zugeführte Luft vergast werden soll (und Roste, welche eine leichte Reinigung und gesicherte Luftzufuhr ermöglichen (Fig. 19).

Die ausgestellten Einrichtungen unterschieden sich principiell nur insofern, als die einen die Luft unter den Roststäben weg in die Feuerbrücke führen und sie von da mehr oder weniger heiß in die Rauchgase treten lassen, während die anderen sie entweder von vorne oder von der Seite unmittelbar auf die Brennmaterialien einströmen lassen. Bei den ersterwähnten Systemen ist es ziemlich sicher, daß das Aussehen des Rauches, mag eine theilweise oder gänzliche Verbrennung der Kohle und oxydablen Gase oder nur eine Rauchverdünnung eintreten, verbessert wird; sie entsprechen deshalb auch dem public health act, welcher die Aussendung schwarzen Essenrauchs verbietet. Technisch sind sie dagegen an Feuerungen, welche mit oxydirendem Feuer arbeiten dürfen, höchstens insofern zu empfehlen, als sie den Rußansatz an Kesselflächen verhindern helfen, sonst aber als unzweckmäßig anzusehen, weil sie den Zug in der brennenden Kohlschicht beeinträchtigen, die Gasmenge und deren Geschwindigkeit in den Zügen meistens unnötig vermehren, und weil eine Einrichtung zur Beurtheilung und Regelung der zur Verbrennung gerade erforderlichen Luftmenge nicht vorgesehen ist. Für anwendbar und zweckmäßig sind solche Einrichtungen nur bei Oefen zu errichten, welche mit reducirender Flamme arbeiten müssen (z. B. Blechwärmöfen); sie können dann in deren Fuchs verlegt werden und zur Rauchverhütung erheblich beitragen.

Vorkehrungen, durch welche die nöthige Luft mit einer beträchtlichen Menge von Wasserdampf über dem Rost in die Feuergase eingeführt wird, mögen ebenfalls eine Verbesserung des Essenrauch-Aussehens bewirken, eine Betriebsverbesserung ergeben sie um so weniger, je mehr die Dampfmenge in dem über dem Roste eingeblasenen Dampf-Luftgemenge zunimmt. Die Temperatur der Feuergase wird dadurch erniedrigt, ihr Volumen, ihre Spannung und ihre Geschwindigkeit vergrößert und bei kühlem Speisewasser und einer großen Heizfläche des Kessels die Wahrscheinlichkeit einer Rostbildung an den kühleren Kesselstellen erheblich vermehrt.

4) Feuerungen, in welchen die Rauchverbrennung durch hochoberhitztes feuerfestes Material gefördert werden soll. Unter den ausgestellten Einrichtungen ist Weldon's fuel economiser zu nennen, bestehend aus einem hinter die Feuerbrücke eingebauten Rost von etwa 45° Neigung, welcher mit unregelmäßig ringförmigen Asbestknollen belegt ist. Diese Einrichtung setzt einen Luftüberschuß und große Hitze der Feuergase voraus, wenn kein Rauch sich zeigen soll, ist also unnötig. Bei niedriger Temperatur der Feuergase aber ist sie unwirksam, weil die Asbestknollen nicht heiß genug werden, die Verbrennung einzuleiten. Bei einer anderen Anlage: Nutts (oder Moores) (Fig. 20) patent furnace sind unmittelbar hinter der Feuerbrücke und dann in Abständen von etwa 1,3 m im Flammrohr Diaphragmen aus feuerfesten Ziegeln so eingebaut, daß der Zug abwechselnd durch ihre obere und ihre untere Hälfte gehen muß. Bei einem praktischen Versuche mit dieser Vorkehrung hat sich ergeben, daß der Rauch zwar vermindert, die Leistungsfähigkeit des Kessels zugleich aber in Folge der Beeinträchtigung des Essenzuges stark heruntergedrückt wurde.

5) Einrichtungen, welche durch eine Verringerung der Geschwindigkeit der Feuergase den Rauch beseitigen sollen.

Bemerkenswerth in dieser Gruppe ist „Livet's improved boiler and furnace“ (Fig. 21). Die Feuerung hat einen sehr langen und stark nach hinten geneigten Rost, dessen längswegs liegende Einzelstäbe behufs bequemen Auswechsels kurz bemessen und aus Sparsamkeitsgründen zweitheilig sind, der untere Theil sehr dünn und zum Zweck rascher Erwärmung der Verbrennungsluft von großer Fläche, der obere stärker. Die Feuerbrücke ist etwa 0,8 m lang, nach hinten steigend. Wo sie beginnt, nimmt der Querschnitt des Flammrohres um etwa 30 % zu, indem er gleichzeitig oval wird. Der dadurch bedingten Verschwächung ist durch Einsetzung von Galloway-Rohren einigermaßen begegnet. Die Unterzüge des Kessels nehmen mit der Entfernung vom Flammrohr immer mehr an Weite zu und sind durch noch weitere Kammern (expansion chambers) an den Zugkehren mit einander verbunden. Das System hat entschiedene Vorzüge. Die Vergrößerung der Rostfläche um etwa 40 bis 50 % bedingt eine vermehrte Wirkung der Strahlwärme, die vertiefte Rostlage ein längeres Verweilen der Feuergase unter der Feuerplatte, die Ausweitung des Flammrohres hinter der Feuerbrücke und in den Zügen eine langsamere Bewegung der warmen Gase, die Anwendung der Galloway-Rohre eine innigere Mischung und Einwirkung der Gase auf die Kesselwände, und die lange Feuerbrücke giebt eine wei-

tere Gelegenheit zur Erhitzung und Verbrennung der Kohlentheilchen im Rauche.

Dieses Princip ist indess kein neues. Gall stellte es schon Anfangs der fünfziger Jahre auf; es findet auch beim Einbau von Kesseln hin und wieder Anwendung. Im vorliegenden Falle aber erscheint die Ausführung besonders einfach und erfolgreich.

6) Die Goodfellow'sche (eigentlich Johnson & Hobbs'sche Rauchwaschmaschine (Fig. 22). Dieser Apparat besteht aus einem am Fusse der Esse angelegten Kasten, welcher mit Wasser oder Kalkmilch so hoch gefüllt ist, daß einige in Abständen von etwa 5 m angebrachte und mit Stiften besetzte Walzen *a* eben dessen Oberfläche berühren. Werden dieselben in rasche Umdrehung versetzt, so schleudern sie einen dichten Regen in der Zugrichtung gegen maschenförmige Diaphragmen *c*, durch deren Zwischenräume der Rauch hindurchstreichen muß. Am Ende des Kastens ist ein Flügelrad *b* angebracht, welches zur Verstärkung des durch die Temperaturerniedrigung verminderten Zuges der Esse gewöhnlich nöthig ist. Zu bemerken ist, daß schon Anfangs der fünfziger Jahre ein ähnlicher Apparat von B. Jean construiert wurde. Der Goodfellow'sche Apparat hat in England eine häufige Anwendung noch nicht gefunden, seine Wirkung aber ist als eine vollkommene zu bezeichnen. —

Dr. Wolf knüpft an die im Vorstehenden auszüglich wiedergegebene Schilderung der Londoner Ausstellung zum Schlufs folgende Bemerkungen: Wenn auch der Rauchunfug in unseren deutschen Städten noch nicht eine Höhe und Verderblichkeit für den menschlichen Körper erreicht hat, wie in London und den großen englischen Industriestädten, und wenn namentlich die Beschwerden der Bevölkerung noch nicht so hervorgetreten sind, wie dort, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß auch in unseren Fabrikgegenden ein Rauchunfug und eine schwere Belästigung und Schädigung der Bewohner besteht. Dieselbe geht jedoch nicht wie in England wesentlich vom Hausbrand, sondern von den Grofsfeuerungen der Industrie aus. In Orten wie Barmen, Elberfeld, Gladbach entstaumt der Rauch wesentlich den Kesselfeuerungen, in Duisburg, Mülheim, Ruhrort, Oberhausen, Essen hauptsächlich den Röst-, Koke-, Stahl- und Puddel-Oefen, den Hochöfen und Walzwerken. Dieser Herkunft entsprechend ist sein Aussehen, seine Wirkung und seine Menge verschieden. Während der aus den Kesselfeuerungen herrührende Rauch hauptsächlich durch seinen Gehalt an Ruß, bituminösen Stoffen und schwefliger Säure schädlich wird, treten neben diesen Stoffen im Rauch der Hochöfen noch die durchdringendsten Schwefelwasserstoffgerüche, Dünste metallischer Art und Kohlenoxyd, sowie große Massen eines Flugstaubes von bald ätzender, bald sandiger und glasiger Natur als schädigende Körper auf.

Es ist kein Wunder, wenn unter solchen Einflüssen die Obstbäume nicht allein und Coniferen, sondern selbst die widerstandsfähigen Getreidegewächse, auch Pappeln und Rüstern ein elendes Aussehen erlangen oder eingehen und die Menschen von Hals- und Brustleiden heimgesucht werden.

In der Stadt Gladbach, welche etwa 40000 Einwohner zählt, deren Industrie bei durchschnittlich 15 stündiger Kesselheizung etwa 4000 Pferdekräfte an Dampf verwendet, werden beispielsweise jährlich ungefähr 100000 Tonnen Kohle

verbraucht. Legt man behufs einer rohen Schätzung der durch die Kohlenverbrennung eintretenden Luftverunreinigung obige Zahlen zu Grunde und erwägt dabei, daß der Rußauswurf gewöhnlicher Haus- und Kesselfeuerungs-Essen $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ ‰, jener der metall-industriellen Grofsfeuerungen aber weit mehr, und der Schwefelgehalt der Kohlen gewöhnlich 1 bis $1\frac{1}{2}$ ‰ der verbrauchten Kohle beträgt, so berechnen sich, selbst wenn man die besonderen von chemischen Fabriken, Hochöfen ausgehenden größeren Schädigungen der Luftbeschaffenheit ganz außer Acht läßt, für nachstehende Industriestädte die Verunreinigungen der Luft durch:

	schweflige Säure u. Schwefelsäure jährlich:	Ruß jährlich:
Barmen-Elberfeld	4 000 000 kg	800 000 kg
Gladbach	2 500 000 „	500 000 „
Duisburg-Hochfeld	9 000 000 „	1 790 000 „
Essen	16 000 000 „	3 200 000 „
Oberhausen	16 000 000 „	3 200 000 „

Sind die Verunreinigungen nun auch in den gewöhnlichen Essengasen in verdünntem Zustande enthalten (die Säuren des Schwefels zu 0,5 bis 2,5 g, der Ruß zu 0,1 bis 1,2 g für das Cubikmeter), so ist ihre Einwirkung auf Menschen und auf den Pflanzenwuchs doch noch sehr nachtheilig. Schweflige Säure ist mit Leichtigkeit durch ihre Einwirkung auf die Schleimhäute und besonders durch den Geruch wahrnehmbar, wenn sie im Verhältniß von 0,004 g für das Cubikmeter in einem Gasgemenge enthalten ist, und Schwefelsäuredampf greift Augen und Rachenschleimhäute noch erheblich an, wenn seine Menge 0,007 g für das Cubikmeter beträgt. Um dieselben so weit zu verdünnen, daß sie durch Geruch und Geschmack nicht mehr nachweisbar sind, müßten demnach die Feuerungsgase mit der 300- bis 1000fachen Luftmenge vermischt werden, bevor sie Wohnungen und Aufenthaltsorte von Menschen berühren.

Um ihren bösen Einfluß auf die Vegetation zu verhüten, würde jedoch eine solche Verdünnung nicht genügen, weil der fallende Regen doch noch aus den verdünnten Gasen so viel an Säuren lösen könnte, daß die Vegetation geschädigt würde; es wäre vielmehr zu fordern, daß jene Säuren überhaupt nicht in wahrnehmbar schädigender Menge in die Luft gelangen. Die Durchführbarkeit einer solchen Forderung kann als erwiesen angesehen werden durch die Erfahrungen, welche in Manchester bei einzelnen Fabriken mit dem Goodfellow'schen Apparat, und in Hamborn durch die Firma Grillo bei ihren Röstöfen mit einer ähnlichen Vorkehrung gemacht worden sind. Im ersteren Falle werden 78 ‰ der schwefligen und Schwefelsäure durch Waschen mit Wasser und Kalkmilch, im letzteren Falle jede Spur derselben gleichzeitig mit dem Ruß aus den Rauchgasen durch Waschen mit Schwefelsäure und Kalk entfernt.

Die Absorbition der Säuren durch feuchte Aufnahmemittel wird um so vollständiger geschehen, je kühler die Gase sind und je langsamer sie sich im Absorbirgefäße fortbewegen. Hierdurch wird es nothwendig, die Rauchgase vorher thunlichst abzukühlen, und damit zugleich Gelegenheit geboten, die in ihnen enthaltenen, bislang verloren gehenden Wärmemengen nahezu vollständig auszunutzen.

Der Einwand, daß dann für künstlichen Zug der Feuerungen gesorgt werden müsse, ist nicht mehr berechtigt, seitdem sich der künstliche Zug, der Unterwind, nicht nur bei den mächtigen Feuerungen der Metall- und chemischen Industrie, sondern auch bei Kesselfeuerungen als das vortrefflichste Mittel zur Erzielung einer vollständig rationellen Verbrennung und Ausnutzung der Heizstoffe bewährt hat; überdies sind für die Beschaffung künstlichen Zuges, wenn gute Gebläse angewendet werden, höchstens 2 bis $2\frac{1}{2}$ ‰ der erzeugten Dampfkraft nothwendig.

Es erscheint nicht zweifelhaft, daß die Schwierigkeiten, welche einer vollständigen Entschwefelung des Rauchs noch entgegenstehen, überwunden, und die schweflige- und Schwefelsäure in einer zum Gebrauch geeigneten Form und in rentabler Weise aus dem Rauche werden gewonnen werden. Damit würde aber außer den unschätzbaren gesundheitlichen Vortheilen auch ein materieller Fortschritt, eine Erhöhung des nationalen Wohlstandes verbunden sein. Nimmt man für die in der preussischen Industrie verwendeten 700000 Dampfpferdekräfte einen mittleren Kohlenverbrauch von nur 2,5 kg für die Stunde und Pferdekraft, eine mittlere tägliche Arbeitszeit von 15 Stunden und den Gehalt der Kohlen an flüchtigem Schwefel zu nur 1 ‰ an, so berechnet sich daraus die alljährlich mit den Rauchgasen der Kesselfeuerungen entweichende Schwefelmenge als gleichwerthig mit etwa 240000 Tonnen concentrirter Schwefelsäure. Dieser ungeheuren Menge verschwendeter Schwefelsäure gegenüber beträgt die Erzeugung nutzbarer aus theuren, zum Theil vom Auslande bezogenen Erzen hergestellter Schwefelsäure 106000 Tonnen oder 44 ‰. Der gesammte Bedarf an Schwefelsäure in Preußen könnte danach mehr als gedeckt werden, wenn entweder die Hälfte der jetzt aus Kesselfeuerungen in die Luft vertriebenen Schwefelverbindungen rationell gewonnen, oder bei der Hälfte aller Kesselfeuerungen der gesammte Schwefelgehalt der Gase nutzbar gemacht würde.

Ein Einschreiten des Staates gegen den Rauchunfug würde sonach nicht nur für die öffentliche Gesundheitspflege von höchstem Segen, sondern auch für die Industrie von bedeutendem Vortheil sein und eine Quelle des Wohlstandes für die Nation erschließen, wie sie sicherer, stetiger und umfassender kaum gedacht werden kann. —

Die Beobachtungen, welche der vom Cultusminister zum Studium der International smoke abatement exhibition nach London gesandte Dr. Julius Weeren dort gemacht, und die kritischen Bemerkungen, welche er in seinem Bericht niedergelegt hat, stimmen in allen wesentlichen Punkten mit den ersterwähnten Darstellungen überein. Zunächst wird in höchst anschaulicher Weise das bekannte Uebel des Londoner Nebels geschildert: Dieser Nebel ist ganz und gar eigenartiger Natur. Er zeigt nicht die gewöhnliche weißliche Farbe der durch alleinige Condensation von Wasserdämpfen entstandenen Gebilde, wie sie in den Hochgebirgen auftreten, sondern eine gelbliche bis ins bräunliche gehende Farbe, ist selbst in verhältnißmäßig dünnen Schichten undurchsichtig und wirkt deshalb in hohem Grade absorbirend auf Alles, was Licht ist. Selbst das kräftige elektrische Licht durchdringt ihn nur unzulänglich. Ueber die Ursache dieser Nebel herrschen zur Zeit keine Zweifel mehr. Das nasskalte Klima, die eigenthümliche Lage Londons an dem bis 300 m

breiten Themseestrome, in dessen Bett die warmen große Mengen Wasserdunst aushauchenden Fluthen des Meeres bei Ebbe und Fluth ihr Spiel treiben, während die Hügelkette, welche sich um die Stadt bis zu 150 m Höhe erhebt, die Atmosphäre über dem von zahlreichen Canälen durchzogenen Häusermeer leicht stagniren läßt, und dazu der riesenhafte Verbrauch von Steinkohlen zu Haushaltungs- und industriellen Zwecken, diese drei Factoren erzeugen gemeinsam die Nebelplage. Durch neuere Untersuchungen ist festgestellt, daß die Bildung des Nebels besonders leicht von statten geht, daß sie gewissermaßen eingeleitet wird, wenn sich schwebende Körperchen, wie Staub und Ruß, in der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft befinden. An diese lagern sich die condensirenden Wassertheilchen, welche den Nebel bilden, in derselben Weise an, wie Krystalle an die Fäden, welche man in eine gesättigte Salzlauge hängt. An solchen schwebenden Theilchen nun fehlt es in London nicht, es sind die schwarzen und braunen Rauchwolken, welche ununterbrochen aus den Schornsteinen der Privathäuser und der Fabriken aufsteigen.

Obwohl London eine relativ unbedeutendere Industrie hat, als viele andere englische Städte, so ist nichtsdestoweniger der Kohlenverbrauch dort überraschend groß. Man schätzt denselben auf jährlich 110 Millionen Centner. Von diesen werden in maßlos verschwenderischer Weise drei Viertel bis vier Fünftel zu Haushaltungs- und Heizungszwecken verwendet. In den 645000 Wohnhäusern Londons sind annähernd 4 Millionen Feuerstellen an den nasskalten Nebeltagen in Thätigkeit. Dazu kommt, daß die englische Kohle, trotzdem sie die gepriesenste der Welt ist, außerordentlich viel Rauch und Ruß absetzt, daß ferner die offenen englischen Zimmerfeuerungen die denkbar schlechtesten der Welt sind und der Entstehung von Rauch und Staub jeglichen Vorschub leisten. In England, dessen Bewohner wegen ihrer praktischen Begabung sprüchwörtlich geworden sind, ist man seit Hunderten von Jahren nicht über den primitiven Heerd hinausgekommen, der für die Verbrennung gewaltiger Holzscheite immerhin zweckmäßig und für die technische Auffassung früherer Jahrhunderte angemessen sein mochte, dessen einzige Verbesserung aber mit Einführung der Steinkohle in der Anlage von Kaminröhren bestanden hat. Im Uebrigen hat der praktische Engländer seine Kamine nur nach dem wechselnden Modegeschmack in ästhetischer, nicht aber in technischer Weise verändert, so daß man von ihnen sagen kann, sie belästigen mehr als sie erwärmen. Die allmächtige Gewohnheit aber läßt trotz der Erkenntniß, daß der Rauchunfug mit dem kolossalen Anwachsen der Stadt ein höchst verderblicher geworden ist und dringender Abhilfe bedarf, einen wirklichen Fortschritt auf diesem Gebiete kaum aufkommen. Beispielsweise wurden die schon oben erwähnten vom Ingenieur Lönholdt in Frankfurt a/M. nach amerikanischen Vorbildern ausgeführten Oefen, welche neben dem Vorzuge einer sparsamen, lufterneuernden und rauchfreien Heizung auch die Annehmlichkeit bieten, daß man durch Glimmerscheiben in die lodernde Kohlengluth sehen kann, auf der Londoner Ausstellung kaum beachtet, obwohl ihre Einführung den Kohlenverbrauch der Stadt voraussichtlich bis auf etwa ein Fünftel verringern und auch zur Verminderung der Nebelplage sicher erheblich beitragen würde. Ein Hinweis auf die Zweckmäßig-

keit dieser Oefen wurde mit dem einfachen Bemerkten abgewiesen, für England seien sie unmöglich, weil sie gegen das Herkommen, die Sitte und die Gewohnheiten verstießen. Freilich paßt das Gesagte, wengleich in geringerem Maasse, auch auf unsere einheimischen Zustände. Dafs beispielsweise auch in Berlin Unsummen an Brennstoffen verloren gehen, und dafs der gewöhnliche Berliner Kachelofen das Gegentheil einer ökonomischen Heizungsanordnung ist, unterliegt keinem Zweifel. Dafs derselbe in der Regel keinen Rost hat, und dafs der Zutritt der Verbrennungsluft in einer vom technischen Standpunkte verwerflichen Weise eingerichtet ist, sind die Hauptvorwürfe, welche gegen ihn zu erheben sind. — Die Besprechung, welche Dr. Weeren an die auf der Ausstellung vertretenen Verbesserungen an Heerd- und Kaminfeuerungen knüpft, kann hier übergangen werden, weil sie in den Hauptzügen mit der ausführlicher wiedergegebenen Beschreibung und Kritik von Dr. Wolff übereinstimmt. Nur bei Gelegenheit der Gasfeuerungen wird ein neuer Gedanke erwähnt, der Beachtung verdient. Der Erfinder des Luftfrischprocesses, Henry Bessemer, macht nämlich den Vorschlag: London mit einem der nächstgelegenen Kohlenfelder unmittelbar durch einen Kupferdraht von 1 Zoll Durchmesser zu verbinden; diese Leitung würde im Stande sein, elektrische Kraft im Betrage von 84000 Pferdekräften zu übertragen, sodafs damit thatsächlich die Kohle anstatt auf der Eisenbahn, durch den Draht herbeigeschafft werden würde. Bei der Annahme, dafs durch die Verbrennung von 1,5 kg Kohle in der Stunde eine Pferdekraft erzeugt werden kann und dafs die Maschinen 6 1/2 Tag in der Woche arbeiten, würde man zur Erzielung einer solchen Kraft 1012600 Tons Kohlen im Jahre bedürfen. Dieses ganze Quantum Kohle könnte nunmehr in unmittelbarer Nähe der Kohlenzeche verbrannt werden und zwar dort zu einem Preise von 2 bis 6 sh. je nach der Güte, das ist aber weniger als 1/4 des Kohlenpreises in London. Man würde durch eine solche Einrichtung die Kosten der in der Stadt gebrauchten Triebkraft nicht minder als die des elektrischen Lichtes ganz erheblich verringern und zugleich die Rauchbelästigung einschränken. Ein Kupferdraht von 1 Zoll Durchmesser kostet für die englische Meile etwa 533 £. Danach würde sich bei einer Entfernung der Kohlenzeche von 120 engl. Meilen und bei einer Zinsenberechnung von 5 % für die Anlagekosten der Preis für die Tonne Kohle, an die Verbrauchsstätte geschafft, auf 1 Penny berechnen.

Wenn man erwägt, dafs es gelungen ist, die durch die Niagara-Fälle erzeugte Kraft durch 1/2 Zoll starken Kupferdraht auf 300 engl. Meilen Entfernung mit einem Verlust von nur 20 % der ursprünglichen Kraft so zu übertragen, dafs das auslaufende Drahtende noch 21000 Pferdekräfte abgibt, so wird man obigen Vorschlag ernsthafter Beachtung werth halten dürfen. —

Zur Einrichtung der Dampfkesselfeuerungen übergehend, spricht Dr. Weeren seine Anschauung dahin aus, dafs eine der wesentlichsten Ursachen der Rauchtstehung bei Verwendung mineralischer oder vegetabilischer Brennstoffe der Umstand ist, dafs man den verbrennenden Stoffen nicht Zeit genug läßt, sich vollständig zu verzehren, sondern dafs man sie zu frühzeitig abkühlt, und sie, ehe das Maximum der durch ihre Verbrennung zu erzielenden Wärme erreicht ist, schon zur Abgabe von Wärme benutzt. Es macht sich dies

besonders dort geltend, wo die Verbrennungserzeugnisse mit gutleitenden Körpern, insbesondere mit Metallen in Berührung kommen, und wo diese in unmittelbarer Nähe über dem Heerde der Verbrennung angebracht sind, wie das besonders bei Cornwall-Kesseln, überhaupt bei Kesseln mit Flammrohren, in denen die Feuerung angelegt wird, der Fall ist. Auch tritt dieser Nachtheil ein, wenn ein Strom kalter Luft sich den Verbrennungserzeugnissen zugesellt. Ferner ist es unzuweckmäfsig, der durch die Verbrennung gebildeten Flamme eine gar zu grofse Geschwindigkeit zu geben (wie bei engen Flammrohren), weil dadurch die Vermengung der verschiedenen Strömungen gasförmiger Körper — vergaste Brennstoffe und unverbrannte Luft — und ein nachträgliches Verbrennen unmöglich wird. Der erste Umstand wird einleuchtend, wenn man die bei der Verbrennung maafsgebenden Grundlagen in's Auge fafst. Werden frische Kohlen auf einen in kräftigem Glühen begriffenen Rost geworfen, so beginnen diese sofort zu entgasen: es entstehen schwere Kohlenwasserstoffe, Wasserstoffgas und auch durch unvollständige Verbrennung Kohlenoxydgas. Letztere beiden Gase sind unsichtbar und bilden keinen Rauch, selbst dann, wenn sie nicht zur Verbrennung gelangen, was sehr leicht eintreten kann, wenn sie zu früh mit kalten Theilen der Feuerung, so z. B. mit Kesselflächen von höchstens 200 bis 300 Grad Erhitzung in Berührung kommen. Die Entzündungstemperatur liegt bei Wasserstoff auf etwa 850 Grad, bei Kohlenoxydgas auf etwa 930 Grad, d. h. also diese beiden Gase müssen bis auf diese schon beträchtlich hohe Temperatur erhitzt werden, bevor sie überhaupt sich zu entzünden vermögen. Man kann selbst Knallgas-Gemische dieser Gase nicht mit einem nur dunkelroth glühenden Draht (600 bis 650 Grad) anzünden und zur Explosion bringen. Werden mithin die Gase durch fehlerhafte Einrichtung der Feuerung zu rasch abgekühlt (nach Vorstehendem also unter 850 bzw. 930 Grad in ihrer Temperatur herabgebracht), so kann ein Verbrennen nicht mehr eintreten; sie gehen verloren und vermindern die Nutzwirkung des Brennstoffes. Noch erheblich höher, wahrscheinlich erst bei 1100 Grad, liegt die Entzündungstemperatur der schweren Kohlenwasserstoffe; diese entgehen deshalb der Verbrennung noch um so leichter und rufen nun vermöge einer andern Eigenschaft, nämlich bei Kirschrothgluth-Temperatur sich in noch schwerere Rufs und Rauch bildende Kohlenwasserstoffe zu zerlegen, die Entstehung des braunen Rauches und der Theerdämpfe hervor.

Soll deshalb eine Feuerung möglichst rauchfrei arbeiten, so dürfen die in ihr gebildeten Verbrennungserzeugnisse nicht eher ihre Wärme abgeben, als bis unter der Voraussetzung, dafs eine hinreichende Luftmenge hinzugesetzt ist, sämtliche Verbrennungsvorgänge zu Ende gekommen sind. Man erreicht dies am besten dadurch, dafs man die Verbrennung in einem aus feuerfesten, die Wärme möglichst schlecht leitenden Material bestehenden Raume bewirkt, und die Anwendung von gut leitenden Metallen (Kesselwände) ausschließt. Man erkennt, dafs das Flammrohr eines Cornwall-Kessels das gerade Gegentheil von solcher Einrichtung ist, ebenso dafs man bei Bouillieur-Kesseln die Feuerung nicht zu nahe unter dem Kessel anbringen darf.

In einer der Verschiedenartigkeit der Brennstoffe angepaßten Schütthöhe auf dem Rost, in einer angemess-

senen Geschwindigkeit der Verbrennungsgase — etwa 2 bis 3 m in der Secunde — in einer ausreichenden Luftzuführung und in der Beobachtung der Regel, der Flamme erst dann Wärme zu entziehen, nachdem sie sich gebildet hat, d. h. alle brennbaren Bestandtheile in ihr vollständig verbrannt worden, sind demnach diejenigen Bedingungen enthalten, welche an eine Feuerung gestellt werden müssen, wenn sie eine rauchfreie und sparsame Verbrennung gewährleisten soll.

Diesen Grundsätzen entspricht eine der werthvollsten unter den neueren englischen Erfindungen — welche auffallenderweise in der Londoner Ausstellung nicht vertreten war — nämlich die Anwendung von Wellblechen (System Fox) mit geschweißten Längsnähten zu Flammröhren in den Kesseln mit innerer Feuerung. Auf der Düsseldorfer Ausstellung vom Jahre 1880 erreichte ein solcher von der Firma Schulz, Kraudt & Co. in Essen nach Fox Patent hergestellter Kessel bei den vergleichenden Verdampfungsversuchen die höchste Leistung, nämlich 10,85 kg Dampf durch 1 kg Kohle bei einer Anstrengung von 18,80 kg Dampf für das Quadratmeter Heizfläche. Dieses System, welches gestattet, bei Flammrohrkesseln ohne vermehrte Explosionsgefahr Heizröhren von großem Durchmesser zu verwenden und damit einer zu frühzeitigen Abkühlung der Verbrennungsgase entgegen zu arbeiten, zeichnet sich zugleich durch eine Verringerung der Rauchentwicklung aus, abgesehen davon, daß die vermehrte Dampfentwicklung für die Einheit Kohle schon an sich Rauchverminderung bedeutet.

Im Uebrigen lautet das Urtheil des Dr. Weeren über die einzelnen Einrichtungen, welche die Ausstellung an Kesselfeuerungen aufwies, dahin, daß die Engländer im Allgemeinen die Lösung der Frage der Rauchverbrennung mehr auf mechanischem Wege suchen und dabei zum Theil zu sehr complicirten, kostspieligen und schnell vergänglichen Apparaten gelangt sind, welche wenig nachahmungswerth erscheinen, abgesehen von einzelnen sehr bemerkenswerthen (oben nach dem Bericht des Dr. Wolff schon aufgeführten) Anlagen.

Die Versuche, das Problem mehr vom chemischen Gesichtspunkte aus zu lösen, treten hinter die mechanischen Einrichtungen zurück. —

Als eine Erfindung, welche seiner Ansicht nach eine bedeutende Zukunft hat, bezeichnet Dr. Weeren einen auf der Ausstellung nur durch ein unscheinbares und deshalb auch wenig beachtetes Modell vertretenen Apparat von Quaglio & Dwight zur Erzeugung von Wassergas. Wie bekannt, sind die Versuche, sogenanntes Wassergas zu erzeugen, alt. Ihre Anfänge reichen bis in die zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts zurück. Sie verfolgen den Gedanken, den im Wasser enthaltenen Wasserstoff zu regeneriren, frei zu machen und zu Beleuchtungs- und Heizungszwecken zu verwenden. Das hierfür ersonnene Verfahren beruht darauf, über glühende Kohlen, welche sich in thönernen oder eisernen Retorten befinden, Wasserdämpfe zu leiten. Dabei zersetzt sich das Wasser durch die Einwirkung der glühenden Kohlen, der Sauerstoff des Wassers verbindet sich mit dem Kohlenstoff der Kohle zu Kohlensäure bezw. Kohlenoxydgas; der Wasserstoff des Wassers dagegen wird größtentheils frei, und nur ein kleiner Theil desselben

nimmt auch Kohlenstoff auf, damit geringe Mengen von Sumpfgas bildend. Das Endproduct ist mithin: Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas, Kohlensäure und Sumpfgas. Von diesen Gasen ist nur die Kohlensäure nicht brennbar; man entfernt sie deshalb aus dem Gasgemenge, indem man letzteres über Kalkhydrat leitet, welches die Kohlensäure absorbirt. Es erfordert aber die Umwandlung der Kohlen und des Wassers in brennende Gase einen sehr beträchtlichen Aufwand an gutem Brennmaterial, wenn dieselbe in Retorten vorgenommen wird. Dabei sind die Herstellungskosten sehr groß, weil das Heizmaterial nur ganz unvollständig ausgenutzt wird. Außerdem ist das Verfahren selbst ungleich complicirter und schwieriger in seinen Einzelheiten, als die Herstellung des gewöhnlichen Leuchtgases.

Diese schwer wiegenden Uebelstände sind nun in jüngster Zeit durch die Erfindung der obengenannten Amerikaner dadurch beseitigt worden, daß die Zersetzung des Wassers durch glühende Kohlen nicht mehr in Retorten, sondern in einem Schachtofen, der einem gewöhnlichen zum Eisenabschmelzen dienenden Cupolofen gleicht, vorgenommen wird. Die hohe Temperatur, welche für den Zersetzungsproceß erforderlich ist, wird diesem Ofen nicht etwa von außen, wie den Retorten, zugeführt, sondern dadurch erzeugt, daß, gleichwie bei einem Cupolofen, Wind eingeblasen wird, durch den die Kohlen unter Verbrennung eines Theiles in eine sehr hohe Temperatur versetzt werden. Ist diese bis zum Höhepunkt gesteigert, so stellt man den Wind ab und läßt nun in entgegengesetzter Richtung, als der Wind sie hatte, Wasserdampf in den Ofen eintreten. Dieser zersetzt sich mit den glühenden Kohlen in die oben aufgeführten Gase und verzehrt dabei die in den Kohlen aufgespeicherte Hitze. Ist letztere so weit verschwunden, daß die Zerlegung infolge der Temperaturabnahme nicht mehr mit Erfolg fortgesetzt werden kann, so stellt man den Dampfstrom ab und bläst von neuem Luft ein, um die Kohlen wieder zu neuer Gluth anzufachen. So wird das Wechselspiel — ein vollständiger Wechsel ist in etwa 8 bis 10 Minuten vollendet — fortgesetzt. Der Apparat ist so eingerichtet, daß die durch das Einblasen der Luft entstandenen Verbrennungsproducte durch einen Schornstein ins Freie abgeführt, das durch den Dampfstrom erzeugte Wassergas jedoch in ein Gasometer abgeleitet wird.

Sehr wesentlich ist auch noch der Umstand, daß zwei Regeneratoren nach Siemens' Princip mit dem Apparat verbunden sind, der eine, um den heißen Verbrennungsproducten, der andere, um dem ebenfalls heißen Wassergase die Wärme, welche beide sonst mit sich fortführen würden, zu entziehen und für den Proceß durch Erwärmung und Ueberhitzung sowohl des Windes, als des Wasserdampfes nutzbar zu machen. Die Verbindung des einem Cupolofen ähnlichen Apparates mit den Siemens'schen Regeneratoren ist das eigentlich Originelle der Erfindung, da es durch diese Combination nun ermöglicht wird, mit einem sehr geringen Aufwande an Brennstoff das Wassergas in einem Apparat herzustellen, welcher sehr einfach ist und nur weniger Reparaturen bedarf.

Durch Carburirung des Wassergases kann demselben auch die ihm an sich mangelnde Leuchtkraft gegeben werden. Vorzugsweise freilich scheint es zu Heizzwecken berufen zu sein und wohlgeeignet, eine vollständige Umwälzung

in der Heizung und Ventilation unserer Häuser und in der Verwendung für Küchenzwecke hervorzurufen.

Wohl an keiner Stelle wird eine größere Verschwendung mit Brennstoffen getrieben, als bei ihrer Benutzung in den Haushaltungen zum Kochen und Heizen. Die Ausnutzung der Brennmaterialien ist hier unendlich gering, theils durch die althergebrachte Verwendungsweise, theils durch die Mangelhaftigkeit unserer Oefen und Kochmaschinen, theils durch das Mißverhältniß zwischen Aufwand an Brennstoff und wirklicher Leistung (wenn z. B., um 1 bis 2 Liter Wasser, wie es täglich tausendfach vorkommt, in einer großen Kochmaschine zum Sieden zu bringen, ein Korb voll Zündstoff, Holz und Kohlen, aufgewendet werden muß), theils durch Unkenntniß der mit der Wartung der Feuerungsanlagen betrauten Personen. Ueberdies ist bei allen hierher zählenden Einrichtungen ein Aufwand von Arbeit verbunden, der seinesgleichen sucht. Man denke nur an das Aufspeichern, Einlegen, Zerkleinern der Brennstoffe, das alltägliche Vertheilen über die verschiedenen Räume einer Wohnung, das kunstgerechte Anlegen, Anzünden und Ueberwachen des Feuers, der Beseitigung der Asche und des massenhaften Staubes, der von den Heizungsanlagen entwickelt wird, und — abgesehen von den zerstörenden Einwirkungen des Staubes auf Hausgeräte, Vorhänge und Stoffe — die wesentlichste Quelle von Unsauberkeit und Unbehagen in unseren Wohnungen bildet, — und vergleiche damit die Annehmlichkeit einer Gasheizung, bei der man nur einen Hahn zu öffnen braucht, um sofort die ganze Verbrennungswärme des Gases zur Entwicklung zu bringen, bei der man nur den Hahn zu schließen hat, wenn man der Wärme nicht mehr bedarf.

Im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege hat man auf die Giftigkeit des Wassergases aufmerksam gemacht. Dieselbe kann allerdings nicht abgeleugnet werden, ist aber nach Pettenkofers Ansicht nicht beträchtlicher, als die des gewöhnlichen Leuchtgases, durch welches nachweislich doch nur sehr wenig Menschen vergiftet worden sind.

Auch auf die Explosionsgefahr ist hingewiesen worden. Zweifellos ist auch diese vorhanden, gerade wie bei dem gewöhnlichen Leuchtgase. Indessen hat doch die Möglichkeit der Explosionen, letzteres in seiner schnellen und weiten Verbreitung nirgends aufzuhalten vermocht.

Die Herstellung eines billigen Wassergases würde auch in socialer Hinsicht eine große Wohlthat dadurch in sich tragen, daß sie durch Gewährung einer wohlfeilen und überall zu verwendenden Maschinenkraft die jetzige Centralisation der Gewerbtätigkeit in großen Fabriken mit allen ihren Mißständen da zu beseitigen im Stande wären, wo der Großbetrieb nicht unbedingt erforderlich ist. Denn überall, wo das Wassergas eingeführt würde, könnten kleinere und kleinste Gaskraftmaschinen betrieben werden, welche einer

Concession nicht bedürfen, in jedem Raume aufgestellt werden können und nur der Drehung eines Hahnes bedürfen, um sofort in oder außer Thätigkeit gesetzt zu werden. Wenn auch das gewöhnliche Leuchtgas schon vielfach zu solchen Zwecken angewendet wird, so steht einer ganz allgemeinen Verbreitung desselben als Triebkraft für Kleingewerbe sein hoher Preis hindernd entgegen.

Dabei verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Wassergas-Anstalten viel weniger Veranlassung zur Belästigung der Nachbarschaft geben werden, als die Leuchtgas-Anstalten, da das Ausziehen der Retorten und das Ablöschen ihres glühenden Inhaltes fortfällt, und die Entstehung von stinkenden Theerproducten auf ein beträchtlich geringeres Maas zurückgeführt wird.

Die allgemeine und unmittelbare Verwendung des Wassergases zu Beleuchtungszwecken ist um deswillen nicht wahrscheinlich, weil die zum Carburiren des Gases geeigneten Stoffe in hinreichender Menge schwerlich zu beschaffen sein werden. Indessen erschließt sich auch für Beleuchtung dem Wassergase dadurch eine zukünftige Bedeutung, daß es zum Betriebe elektro-dynamischer Maschinen mit Gaskraftmotoren benutzt werden kann, und somit, da die Unterhaltungskosten für letztere sich auf etwa ein Drittel der bisherigen Kosten herabmindern, zur weiteren Verbreitung des elektrischen Glühlichtes viel beizutragen vermag.

In Amerika ist das Wassergas thatsächlich schon in vielen Städten praktisch verwerthet. Dort sind allerdings die Vorbedingungen für dieses Verfahren insofern besonders günstig, als das Land reich an anthracitischen Kohlen ist, welche sich wegen ihrer großen Dichtigkeit, ihres relativ geringen Aschengehaltes und ihres Vermögens, bei Erhitzung nicht zu schmelzen, bezw. zusammenzubacken, besonders gut zur Erzeugung des Gasgemenges in Schachtöfen eignen. In Deutschland liegen die Verhältnisse schwieriger, weil daselbst vorwiegend backende und aschenreiche Kohlen verbreitet sind. Diese beiden Eigenschaften aber bewirken ein Zusammenbacken der glühenden Kohlen und erschweren dadurch den Durchzug der Luft und des Wasserdampfes durch dieselben.

Es ist indessen zu hoffen, daß es gelingen werde, die amerikanischen Apparate in entsprechender Weise den heimischen Verhältnissen anzupassen, auch wohl in den deutschen Kohlenbecken magere, durch die Hitze nicht zerfallende Kohlensorten aufzufinden.

Auf alle Fälle verdient die neue Erfindung der Wassergasbereitung alle Beachtung; sie muß als ein aussichtsvoller Versuch bezeichnet werden, dem bürgerlichen und industriellen Leben einen ganz vorzüglichen Brennstoff zu verschaffen, welcher alle die mit unseren jetzigen Brennmaterialien und Feuerungsanlagen verbundenen Uebelstände, wenn nicht vollständig zu beseitigen, so doch auf ein ganz unschädliches Maas zurückzuführen verspricht. — H. —