

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100353812

A 405 III



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

BEGUTACHTUNGS-AUSSCHUSZ:

Dr.-Ing. DR. I. ZIMMERMANN,
WIRKL. GEHEIMER OBERBAURAT.

O. HOSSFELD,
GEHEIMER OBERBAURAT.

Dr.-Ing. L. SYMPHER,
GEHEIMER OBERBAURAT.

SCHRIFTFLEITER:

OTTO SARRAZIN UND FRIEDRICH SCHULTZE.

JAHRGANG LX.

MIT LXXII TAFELN IN FOLIO UND VIELEN IN DEN TEXT
EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



1911.2545

BERLIN 1910.

VERLAG VON WILHELM ERNST U. SOHN.

GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.
WILHELMSTRASSE 90.

NEITS BRIT FÜR BAUWESEN.

BERLIN

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

BRUNNEN

Dr. Ing. F. S. WITTE

Alle Rechte vorbehalten.



BRUNNEN

VERLAG VON BRUNNEN

DRUCK VON BRUNNEN

Inhalt des sechzigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

	Atlas Bl. - Nr.	Text Seite		Atlas Bl. - Nr.	Text Seite
Neue Kanzel der Elisabethkirche in Marburg, mit 6 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat O. Hoßfeld in Berlin	1—3	1	Burgundische Stadt- und Landkirchen, mit 63 Textabbildungen, von Dr.-Ing. W. Klingenberg in Charlottenburg	—	223, 393
Das neue Regierungsgebäude in Minden, mit 38 Textabbildungen, vom Stadtbauinspektor Kanold in Frankfurt a. M.	4—7	5	Das Hohenzollernschloß Kadolzburg bei Fürth in Bayern, mit 14 Textabbildungen, vom Königlichen Bauamtsassessor Heinrich Thiersch in Hof	35—38	345
Das Gefängnis in Lüttringhausen, mit 21 Textabbildungen	8	27	Das Löwener Stadthaus und seine Wiederherstellung, mit 26 Textabbildungen, vom Königlichen Baurat v. Manikowsky, zugeteilt dem Kaiserl. deutschen Generalkonsulat in Antwerpen	39—43	359
Die Moorbadeanstalt in Langenschwalbach, mit 11 Textabbildungen, vom Baurat Böttcher in Angermünde	9	39	Die Neubauten auf der Domäne Zehdenick im Regierungsbezirk Potsdam, mit 23 Textabbildungen	44	379
Die Landes-Hypothekenbank in Darmstadt (Architekt Professor Paul Meißner in Darmstadt), mit 38 Textabbildungen, vom Baurat Heinrich Wagner in Darmstadt	18—22	169	Die neue Technische Hochschule in Breslau, mit 26 Textabbildungen	60—63	489
Die neue Strafanstalt Lauerhof in Lübeck, mit 18 Textabbildungen, vom Baudirektor Baltzer in Lübeck	23 u. 24	193	Neubau der Königlichen Ansiedlungskommission in Posen, mit 13 Textabbildungen, vom Königlichen Landbauinspektor Riepert in Posen	64—67	513
Das Rathaus in Jüterbog, mit 7 Textabbildungen, vom Baurat Julius Kohte in Berlin	25	211			

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

	Atlas Bl. - Nr.	Text Seite		Atlas Bl. - Nr.	Text Seite
Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder, mit 22 Textabbildungen	10—14	57	Der Nil als Kulturträger in alter und neuer Zeit, mit 26 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat Paul Gerhardt in Berlin	—	423
Der Bau der Eisenbahn von Aynho und Ashendon der Great Western-Eisenbahn in England, mit 1 Textabbildung, vom Regierungsbaumeister Karl Mentzel in Königsberg i. Pr.	15	89	Umbau der Eisenbahnbrücke über die Lahn bei Oberlahnstein, mit 6 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Heinrich Tecklenburg in Mainz	45—48	447
Bauausführungen der italienischen Mittelmeerbahngesellschaft, mit 2 Textabbildungen, vom Professor Dr.-Ing. Oder in Danzig-Langfuhr	16 u. 17	95	Die künstliche Dichtung des Kanalbettes in der Scheitelhaltung des Großschiffahrtweges Berlin—Stettin, mit 12 Textabbildungen, vom Königlichen Wasserbauinspektor Schliemann in Eberswalde	—	455
Maßnahmen zur Beseitigung der Sturmflutschäden vom 30./31. Dezember 1904 an den Außenküsten des Regierungsbezirks Stralsund, mit 3 Textabbildungen, vom Regierungs- und Baurat Niese in Stralsund	26—28	253	Über die Abhängigkeit der Formen der Riffeln und Geschiebepänke vom Gefälle, mit 4 Textabbildungen, von H. Blasius in Berlin	49 u. 50	465
Das Entwerfen und der Bau von Güterschuppen, mit 54 Textabbildungen, vom Landbauinspektor Cornelius in Berlin	29	265	Die Kohlenkipper der neuen Hafenteile in Duisburg-Ruhrort, mit 11 Textabbildungen, vom Oberbaurat Ottmann in Hannover und Wasserbauinspektor Loebell in Minden	51—59	471, 529
Betriebsplan für die Okertalsperre im Harz, vom Königlichen Baurat Ziegler in Klausthal	30	305	Die Speicheranlagen im Hafen von Konstanz, mit 4 Textabbildungen, vom Professor M. Buhle in Dresden	68—70	545
Neueinrichtungen des Karlsruher Flußbaulaboratoriums, mit 2 Textabbildungen, vom Oberbaurat Professor Th. Rehbock in Karlsruhe	31—34	313	Der Talsperrenbau in Deutschland und Preußen, mit 4 Textabbildungen, vom Regierungs- und Baurat Roloff in Berlin	—	555
Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken, mit 3 Textabbildungen, vom Wirklichen Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. H. Zimmermann in Berlin	—	329	Die Erweiterung des Bahnhofs Grunewald bei Berlin, mit 17 Textabbildungen, von Professor Dr.-Ing. Blum in Hannover und Regierungsbaumeister Giese in Berlin	71 u. 72	573

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

	Atlas Bl.-Nr.	Text Seite		Atlas Bl.-Nr.	Text Seite
Das Rathaus in Jüterbog, mit 7 Textabbildungen, vom Baurat Julius Kohte in Berlin	25	211	Königlichen Bauamtsassessor Heinrich Thiersch in Hof	35—38	345
Burgundische Stadt- und Landkirchen, mit 43 Textabbildungen, von Dr.-Ing. W. Klingenberg in Charlottenburg	—	223, 393	Das Löwener Stadthaus und seine Wiederherstellung, mit 26 Textabbildungen, vom Königlichen Baurat v. Manikowsky, zugeteilt dem Kaiserl. deutschen Generalkonsulat in Antwerpen	39—43	359
Das Hohenzollernschloß Kadolzburg bei Fürth in Bayern, mit 14 Textabbildungen, vom					

D. Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

	Atlas Bl.-Nr.	Text Seite		Atlas Bl.-Nr.	Text Seite
Über die Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Systeme und verwandte Aufgaben in der Statik der Baukonstruktion, mit 4 Textabbildungen, vom Professor A. Hertwig in Aachen	—	109, 487	Der Nil als Kulturträger in alter und neuer Zeit, mit 26 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat Paul Gerhardt in Berlin	—	423
Das Entwerfen und der Bau von Güterschuppen, mit 54 Textabbildungen, vom Landbauinspektor Cornelius in Berlin	29	265	Über die Abhängigkeit der Formen der Riffeln und Geschiebebänke vom Gefälle, mit 4 Textabbildungen, von H. Blasius in Berlin	49 u. 50	465
Neueinrichtungen des Karlsruher Flußbaulaboratoriums, mit 2 Textabbildungen, vom Oberbaurat Professor Th. Rehbock in Karlsruhe	31—34	313	Der Talsperrenbau in Deutschland und Preußen, mit 4 Textabbildungen, vom Regierungs- und Baurat Roloff in Berlin	—	555
Die Knickfestigkeit der Druckgurte offener Brücken, mit 3 Textabbildungen, vom Wirklichen Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. H. Zimmermann in Berlin	—	329	Versuche mit Steinerhaltungsmitteln, mit 4 Textabbildungen, vom Professor Dr. F. Rathgen, Chemiker bei den Königlichen Museen in Berlin	—	607

E. Anderweitige Mitteilungen.

	Text Seite		Text Seite
Verzeichnis der im preußischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten (Dezember 1909)	121	Verzeichnis der Inhaber der Medaille für Verdienste um das Bauwesen und der Inhaber der Medaille der Akademie des Bauwesens	167
Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens	165		

Statistische Nachweisungen,
im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet, betreffend:

	Text Seite		Text Seite
Die in den Jahren 1907 und 1908 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten (Fortsetzung und Schluß aus dem Jahrgang 1909)	11	Die in den Jahren 1907 und 1908 vollendeten Hochbauten der preußischen Staats-Eisenbahnverwaltung	1
		Die in den Jahren 1908 u. 1909 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten (Fortsetzung folgt)	1

Neue Kanzel der Elisabethkirche in Marburg.

(Mit Abbildungen auf Blatt 1 bis 3 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

In der Marburger Elisabethkirche wurde in den letzten Jahrzehnten von einer schlichten provisorischen Holzkanzel gepredigt, die verschiedentlich ihren Platz wechselte, weil die Kirche „keine gute Akustik hat“ und weil man immer wieder neue Versuche machte, eine günstigere Sprechstelle ausfindig zu machen. Zuletzt befand sich die Kanzel neben dem dem nordwestlichen Vierungspfeiler zunächststehenden Pfeiler des Langhauses. Der Geistliche wurde nach der vorherrschenden Meinung am besten verstanden, wenn er auf den ihm diagonal gegenüberliegenden Pfeiler sprach.

Im Jahre 1902 trat die Gemeinde mit dem lebhaften Wunsche hervor, die provisorische Kanzel in ein endgültiges, der Würde der Kirche entsprechendes Ausstattungsstück umgewandelt zu sehen. Der Minister der geistlichen usw. Angelegenheiten erkannte an, daß dieser Wunsch begründet sei, und setzte sich mit dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten wegen Aufstellung des Entwurfes zu einer neuen Kanzel in Verbindung.

Ehe hier jedoch an die Bearbeitung dieses Entwurfes gegangen wurde, zog man die naheliegende Frage in Erwägung, ob es nicht angängig sei, die vorhandene Lettnerkanzel für den Predigtzweck nutzbar zu machen. Wenn die Benutzung dieses bei der Wiederherstellung der Kirche in der Mitte des vorigen Jahrhunderts instandgesetzten Sprechplatzes seinerzeit, angeblich aus Gründen mangelhafter Akustik, wieder aufgegeben worden ist, so scheint das daran gelegen zu haben, daß man damals unterlassen hat, den Predigtplatz nach oben und nach hinten in akustisch wirksamer Weise abzuschließen. Der Versuch, mit einem solchen Abschluß zu dem erwünschten Ziele zu gelangen, schien sich also zu lohnen und wurde gemacht. Ein Holzgerüst, mit Segeltuch behängt und bespannt, wurde baldachinartig unter dem Triumphbogen des Lettners aufgestellt; später sollte es in ein künstlerisch durchgebildetes, mit schwerem Brokatstoff behängtes Gestell aus Metall umgewandelt werden. Mit dem Probestell und der vorhandenen Interimskanzel wurden sodann eingehende akustische Versuche unter Heranziehung aller an der Sache beteiligten Kreise vorgenommen. Die Ansichten waren geteilt. Immerhin ging das Urteil der Mehrheit dahin, daß die akustischen Verhältnisse für den seitlichen Kanzelplatz günstiger seien als für den Lettner. So entschloß man sich zur Beschaffung einer neuen Pfeilerkanzel.

Für die Stellung und die Abmessungen dieser Kanzel, für die Anordnung des Schalldeckels, kurz für alle in praktischer Hinsicht in Betracht kommenden Punkte gaben die mit der Notkanzel ausgeführten Proben den erforderlichen Anhalt. Nicht ganz leicht war es dagegen, in der Frage der formalen, der künstlerischen Behandlung der Kanzel Stellung zu nehmen. Der gegebenen Möglichkeiten waren mehrere. Hätte man dem Drängen einer gewissen Strömung unserer Zeit nachgeben

wollen, so hätte man „moderne“ Formgebung ins Auge zu fassen gehabt. Im Gegensatz dazu bot sich die Benutzung einer historischen Formensprache dar. Bei der Unbestimmtheit und Fragwürdigkeit des Begriffes „moderner Kunst“, ja bei dem Fehlen eines solchen Begriffes in gegenwärtiger Zeit bestand kein Zweifel, daß nur der letztere von beiden Wegen gegangen werden könne.

Nahe lag es, den früh- oder hochgotischen Stil anzuwenden, denen die alten Ausstattungsstücke der Kirche angehören. Andererseits schien es bedenklich, den gefährlichen unmittelbaren Vergleich mit diesen berühmten Stücken hervorzurufen, und zwar um so mehr, als die Elisabethkirche eine mit dem Bauwerk organisch verbundene steinerne Seitenkanzel ursprünglich sicherlich nicht besessen hat, wie denn überhaupt den früheren Zeiten der Gotik solche Kanzeln im allgemeinen fremd gewesen zu sein scheinen.

Ebensowenig am Platze erschien ein Anschluß an die zahlreich allenthalben vorhandenen nachmittelalterlichen Beispiele, sei es aus der Zeit der Renaissance oder des Barocks oder der noch späteren Kunstweisen. Denn die Elisabethkirche besitzt nichts dergleichen. Ihr Inneres hat kein malemisches, sondern ein rein architektonisches Gepräge. Es ist rein gotisch. Jedes Stück, welches dem einheitlichen Ganzen eingefügt wird, hat sich ihm somit als eng zugehöriger Teil anzupassen, darf keinen Zug hineinbringen, der seine Harmonie stört.

So blieb nur die nahe verwandte spätgotische Formensprache übrig als diejenige, mit deren Mitteln die Anpassung an das Vorhandene auf die natürlichste Weise zu erreichen war. Ob es gelungen ist, darüber möge sich der Leser aus Blatt 2 ein Urteil bilden. Die spätgotischen Formen kennzeichnen überdies die neue Kanzel als eine spätere Zutat und gewinnen ihre Berechtigung insbesondere auch aus dem Umstande, daß zahlreiche frühgotische Kirchen spätgotische Kanzeln aufweisen. Um aber ängstliche Gemüter darüber zu beruhigen, daß eine „Täuschung“ über die — nebenbei bemerkt rein künstlerisch genommen vollständig gleichgültige — Ursprungszeit des neuen Ausstattungsstückes nicht stattfinden kann, ist dieses an ins Auge fallender Stelle und doch in zurückhaltender Weise datiert worden. Ein am Fuße des Treppenportales kauern der kleiner Engel trägt ein Spruchband, auf dem die Jahreszahl 1907 eingemeißelt ist.

Auch dadurch, daß bei der Wahl des übrigen bildnerischen Schmuckes der Kanzel selbstverständlich alles vermieden ist, was auf eine Entstehung in früherer, katholischer Zeit deuten könnte, ist bekundet, daß das Werk unseren Tagen angehört. Am Kanzelkörper sind Brustbilder der vier Evangelisten mit ihren Sinnbildern angebracht. Im Baldachin des Schalldeckels steht ein segnender Christus, und oben am Treppenportalpfeiler haben kleine Standbilder der beiden großen Apostel Petrus und Paulus Aufstellung gefunden.

Einer Beschreibung des architektonischen Aufbaues der Kanzel und seiner schmückenden Zutat entheben uns die Darstellungen auf Blatt 1 und 3 und die Textabbildungen. Bemerkte sei hier nur, daß nicht unterlassen worden ist, den ornamentalen Einzelheiten so viel Wechsel zu geben, wie dazu erforderlich ist, dem Werke den Reiz zu verleihen, den wir an den mittelalterlichen Schöpfungen schätzen. Besonders am Schalldeckel kommt dies zur Geltung.

Die sechseckige Kanzel mit Treppe und Portal ist aus Vogesensandstein gefertigt, der Schalldeckel aus Lindenholz geschnitzt. Verbunden werden Kanzelkörper und Schalldeckel durch einen schweren Seidenstoffbehang, der im Rücken des Predigers von zwei Seiten des im Grundriß in Form eines recht-eckigen Sternes gebildeten Schalldeckels herabfällt. Gewissermaßen in Ergänzung dieses Behanges und um das Ganze zusammenzubringen und für das Auge eng mit dem Schiffspfeiler, an dem die Kanzel angebracht ist, zu verbinden, ist dieser bis in Höhe der Schalldeckelkrone mit einem Teppichmuster bemalt.

Bemalt ist überhaupt selbstverständlich die ganze Kanzelanlage. Das forderte nicht nur der Geist mittelalterlicher Kunstweise, sondern im vorliegenden Falle besonders auch der Umstand, daß die alte Kirchengestaltung, mit der die neue Kanzel in Einklang zu bringen war, vielfarbige Behandlung aufweist. Beim Letzteren ist letztere allerdings insofern unzulänglich und unerfreulich, als bei der Wiederherstellung um die Mitte des vorigen Jahrhunderts aus Sparsamkeitsrücksichten das Gold zu großem Teile durch Neapelgelb ersetzt worden ist und dementsprechend die Farbentöne mehrfach zu flau gegriffen sind. Es wäre sehr erwünscht, daß hier bald einmal die

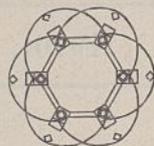


Abb. 1. Schnitt e.

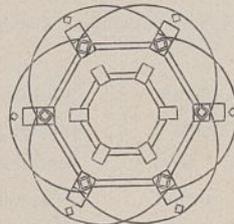


Abb. 2. Schnitt d.

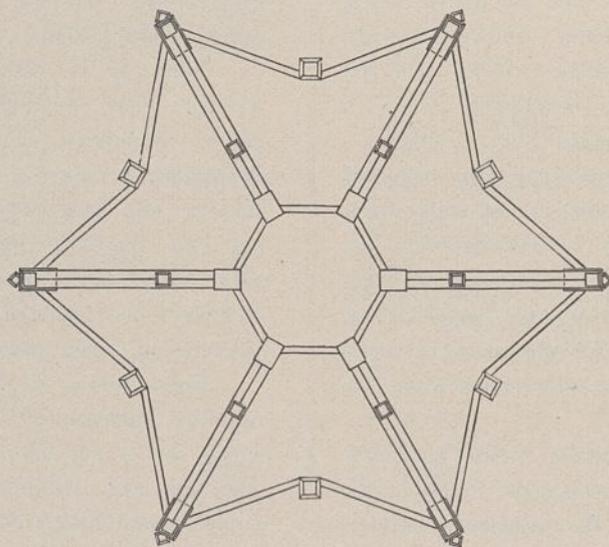


Abb. 3. Schnitt c.

Abb. 1 bis 3. Schnitte durch den Schalldeckel.

bessernde Hand angelegt würde. Und zwar um so mehr, als das farbige Bild des Kircheninneren im Hintergrunde in prachtvoller Weise durch die berühmten Glasgemälde des Chores abgeschlossen wird, die gleichzeitig mit der Herstellung der Kanzel eine durchgreifende, sehr wohlgelungene Instandsetzung und Ergänzung erfahren haben und nunmehr wieder in ihrer alten, glühenden Pracht erstrahlen.

Wie bei den alten Ausstattungsgegenständen die Farben Grün, Rot und Gold vorherrschen, so ist dieser Farbendreiklang auch bei der Kanzel durchgeführt. Ihre Hauptstrukturteile zeigen dunkles Grün, die freieren Gliederungen und Schmuckteile Gold, die Gründe, Kehlen usw. Rot, dessen zu starkes Hervortreten durch Damaszierungen und dergl. zurückgedrängt ist. Auch die Evangelistenfiguren sind in der Hauptsache auf rotem Hintergrunde vergoldet; Gesicht und Hände haben weißlichen Fleischtönen, das Haar ist dunkel gefärbt. In den Buchdeckeln treten gegensätzliche Farbenflecke hinzu, wie denn überhaupt der Grundsatz der mittelalterlichen Vielfarbigkeit keineswegs unbeachtet gelassen ist. Er kommt besonders auch im Schalldeckel zur Geltung,

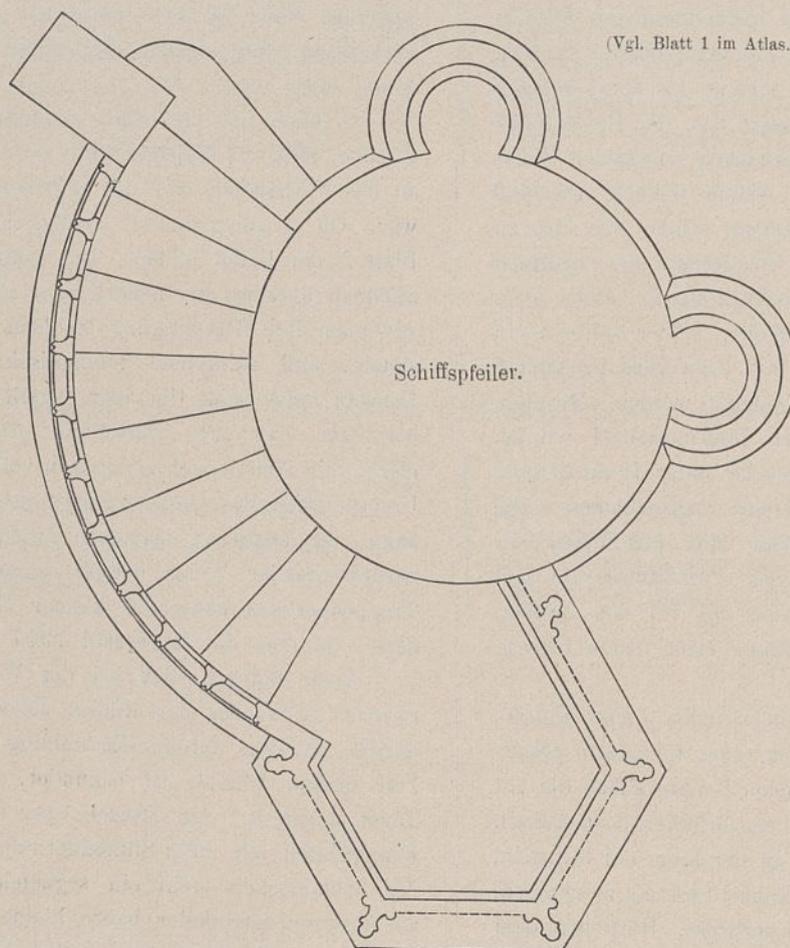


Abb. 4. Grundriß der Kanzel.

(Vgl. Blatt 1 im Atlas.)

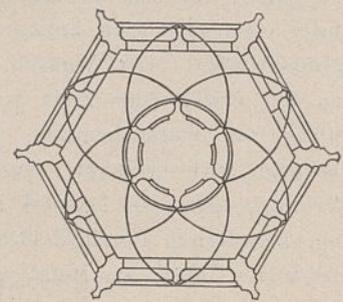
Abb. 5 u. 6.
Schnitte durch den Kanzelkörper.

Abb. 5. Schnitt b.

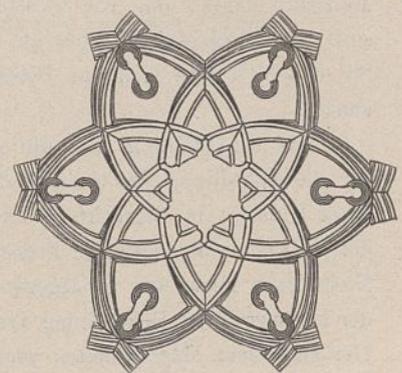
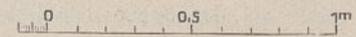


Abb. 6. Schnitt a.

bei welchem neben den übrigen Farben Vergoldung vorherrscht, sowie nicht minder in der Hinzufügung des aus schwarzer und gelber Seide gewebten Vorhanges und des in Rot, Schwarz, Gold und Grün gemalten Teppichs auf dem Schiffpfeiler.

Der Entwurf zur Kanzel ist in der Bauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten unter Oberleitung des Unterzeichneten durch den damaligen Regierungsbaumeister, jetzigen Professor an der Technischen Hochschule in Danzig, Karl Weber bearbeitet worden. Von ihm ist auch die Durchbildung aller Teile im einzelnen besorgt. Das Modell und die Ausführung der Kanzel rühren von dem Münsterbildhauer Riedel in Straßburg her. Der Schalldeckel ist das Werk des Holzbildhauers G. Klem in Kolmar i. E. Die Bemalung der Kanzel hat der Maler Dauber in Marburg ausgeführt, und der seidene Vorhang stammt aus den Beständen des Hohenzollernkaufhauses in Berlin. Die technische und geschäftliche Leitung lag in den Händen des zuständigen Kreisbaubeamten Baurat Hallmann in Marburg.

Alle Beteiligten waren von ernstem Bemühen erfüllt, ein Werk zustande zu bringen, das zwar nicht den Anspruch erhebt, den mittelalterlichen Schöpfungen, denen es zugesellt ist, ebenbürtig an die Seite zu treten, das aber immerhin in aller Bescheidenheit hoffen darf, seines ehrenvollen Platzes in der Marburger Elisabethkirche nicht für unwürdig befunden zu werden.

Die Kosten der Kanzel haben rund 25 580 Mark betragen.

Diese verteilen sich wie folgt:

1) Modelle und Werkzeichnungen	5600 Mark,
2) Steinwerk der Kanzel	10000 „
3) Schalldeckel	6300 „
4) Bemalung der Kanzel	1200 „
5) desgl. des Schiffpfeilers	430 „
6) Stoffbehang	950 „
7) Nebenarbeiten	1100 „

Die Ausführung des Werkes hat ungefähr zwei Jahre in Anspruch genommen. O. Hoßfeld, Geh. Oberbaurat.

Das neue Regierungsgebäude in Minden.

Vom Stadtbauinspektor Kanold in Frankfurt a. M.

(Mit Abbildungen auf Blatt 4 bis 7 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Minden war beim Abschlusse des Westfälischen Friedens ein weltliches Fürstentum geworden und dem Großen Kurfürsten zugefallen. Da die Schweden das Stift erst am 7. September 1650 räumten, wurde zunächst in dem benach-

barten Petershagen das dortige Schloß zum Sitz der neuen Regierung gewählt. Erst im Februar 1667 siedelte die Regierung endgültig nach Minden über und fand in dem ehemaligen bischöflichen Hof, ein an den Dom angebautes



Abb. 1. Ansicht von Süden.

Gebäude, seine Unterkunft. Nachdem dieses Gebäude im Jahre 1842 abgebrannt und die Regierung sich zunächst mehrere Jahre hindurch beholfen hatte, errichtete der Staat 1848 ein neues Gebäude am Domplatz nahe dem Dom, das im Laufe der Jahre durch mehrfache Anbauten erweitert wurde. Dieses im Jahre 1848 errichtete Gebäude, der sogenannte Retablissementsbau, ein Bau in den Formen der Schinkelschen Gotik, in derben, aber wirksamen Formen, wurde in den Jahren 1903 bis 1906 durch den Neubau ersetzt, der unserer Besprechung zugrunde liegt.

Der Bauplatz des neuen Regierungsgebäudes (Text-Abb. 2) liegt in großer Nähe der Weser innerhalb des alten Festungsgeländes in günstiger Lage, längs des Flusses begrenzt durch den alten prächtigen Baumbestand des ehemaligen Glacis. Die allgemeine Plangestaltung ging davon aus, ein Geschäftsgebäude und ein Wohnhaus für den Präsidenten der Regierung zu beschaffen; ersteres bildet den Hauptteil der Baugruppe, der sich das Wohngebäude als ein in sich geschlossener Teil anfügt.

Für die Planbearbeitung von Einfluß war der Gedanke, diejenigen Raumgruppen, für die ein stärkerer Personenverkehr in Frage kommt, also Regierungshauptkasse, und Bezirksausschuß ins Erdgeschoß zu verlegen und den Hauptsitzungsraum so anzuordnen, daß er bei Gelegenheit zur Wohnung zugezogen werden kann. Die Raumeinteilung im einzelnen ergab sich aus dem Geschäftsbetrieb der Regierung, die keine Hauptregistratur unterhält, sondern dem Zimmer jedes Dezernenten die zugehörige Registratur nebst den erforderlichen Räumen für die Regierungssekretäre angliedert. Die Verteilung der Räume ist aus den Grundrissen (Text-Abb. 3 und 4) ersichtlich.

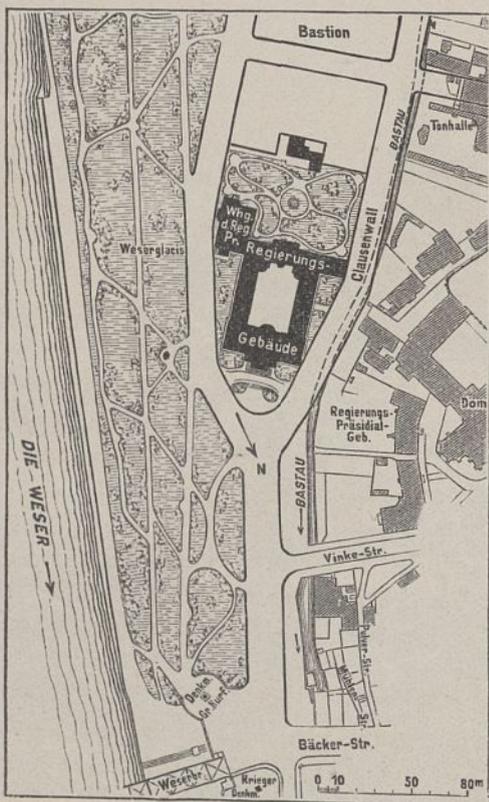


Abb. 2. Lageplan.

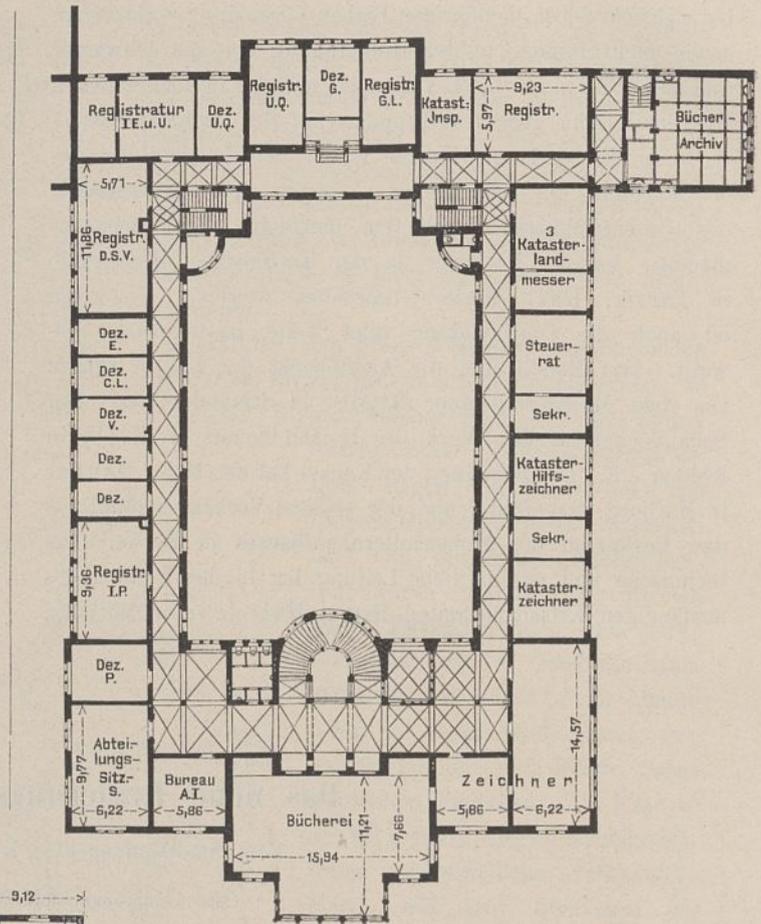


Abb. 3. Erstes Stockwerk.

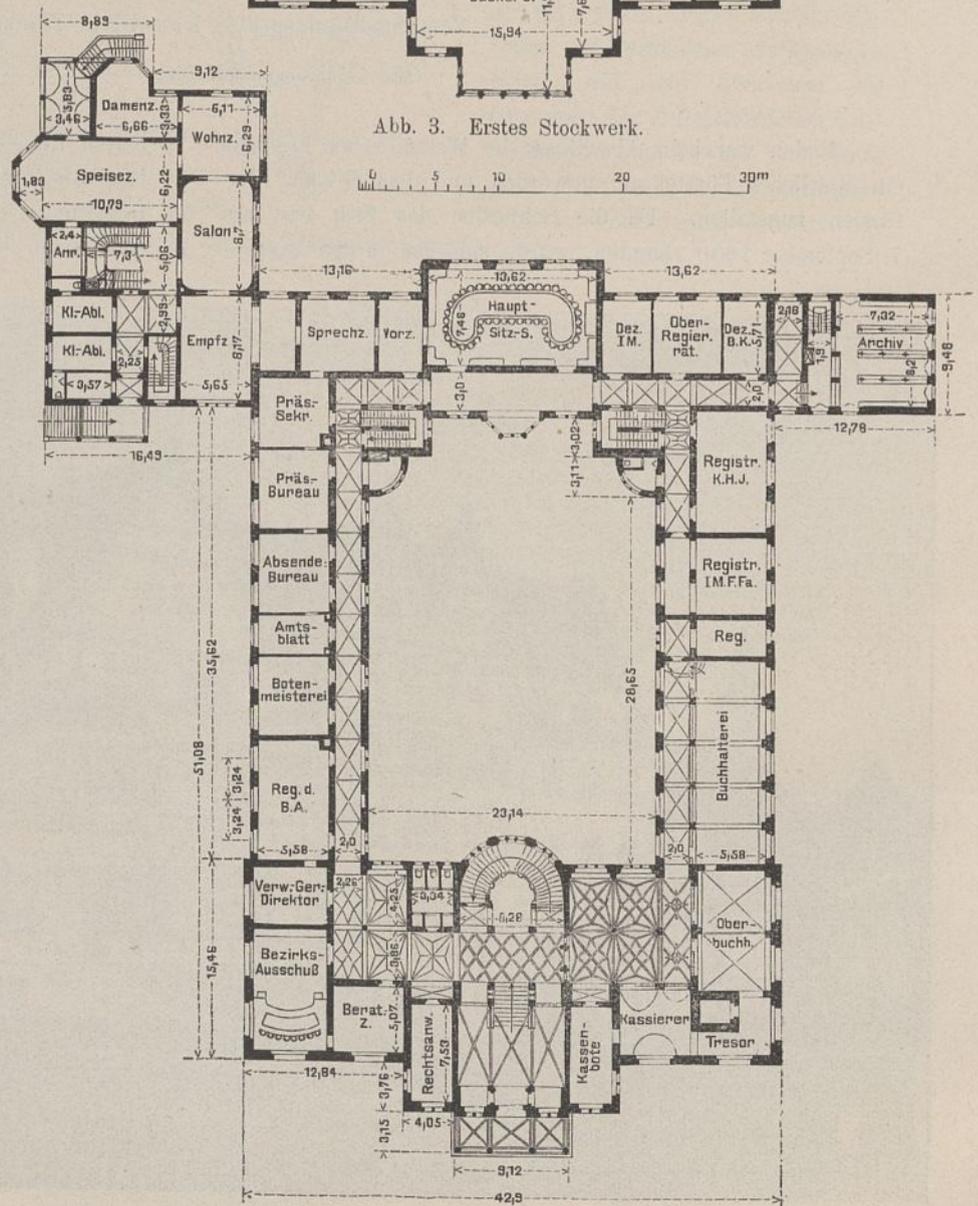


Abb. 4. Erdgeschoß.

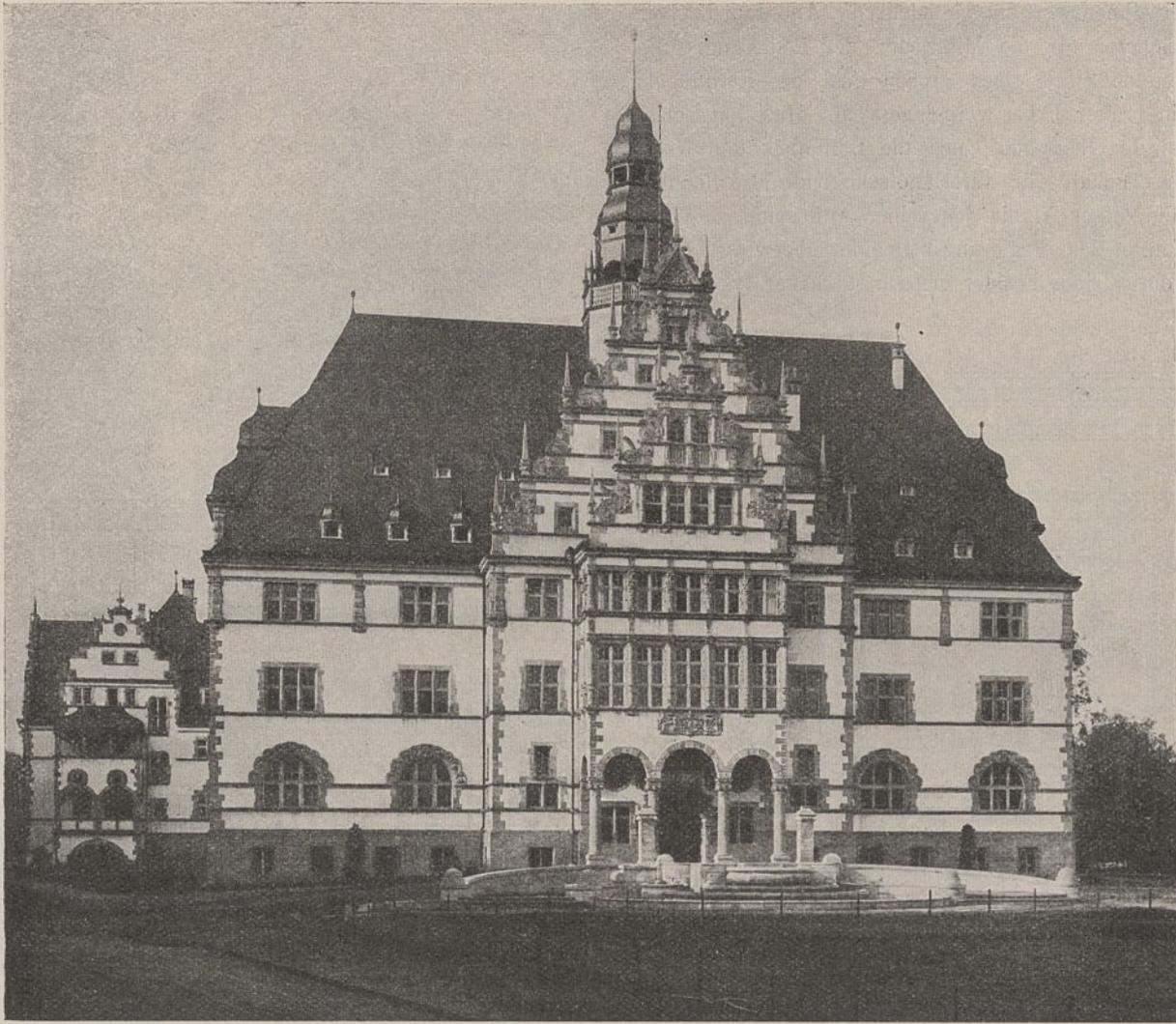


Abb. 5. Hauptansicht (Nordseite).



Abb. 6. Hofansicht mit dem Haupttreppenhaus.



Abb. 7. Treppenaufgang zum Dienstwohnhaus.

Besonders erwähnenswert ist vielleicht die Anordnung einer größeren Bücherei für die Mitglieder der Regierung. Sie nimmt im ersten Stock einen großen Saal des Nordflügels ein, dem ein breiter Erker vorgelagert ist. Hier hat neben der Bücherei der Regierung auch die Bibliothek der Westfälischen Gesellschaft für vaterländische Kultur Aufnahme gefunden, die dieser Verein bei seiner Auflösung vor einer Reihe von Jahren dem Regierungskollegium überwiesen hatte. Der große, durch hohe Fenster erleuchtete Erker (vgl. Bl. 4)

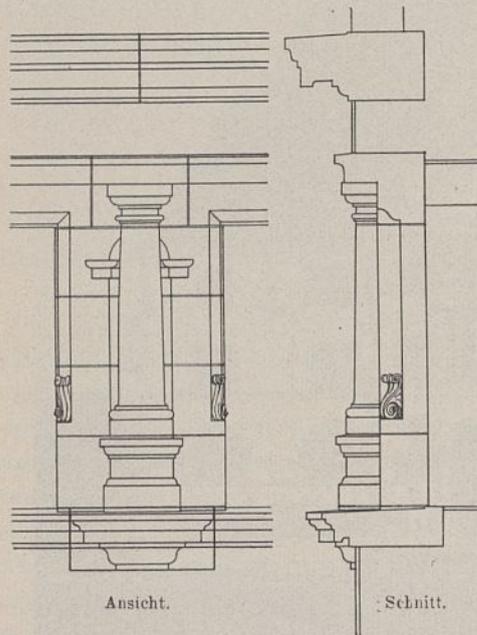


Abb. 8. Hauptgesims und Fensterpilaster im Dachgeschoß. 1:33 $\frac{1}{2}$.

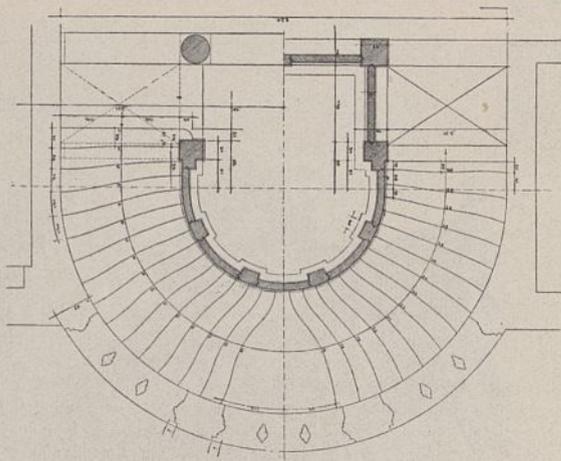


Abb. 9. Grundriß.

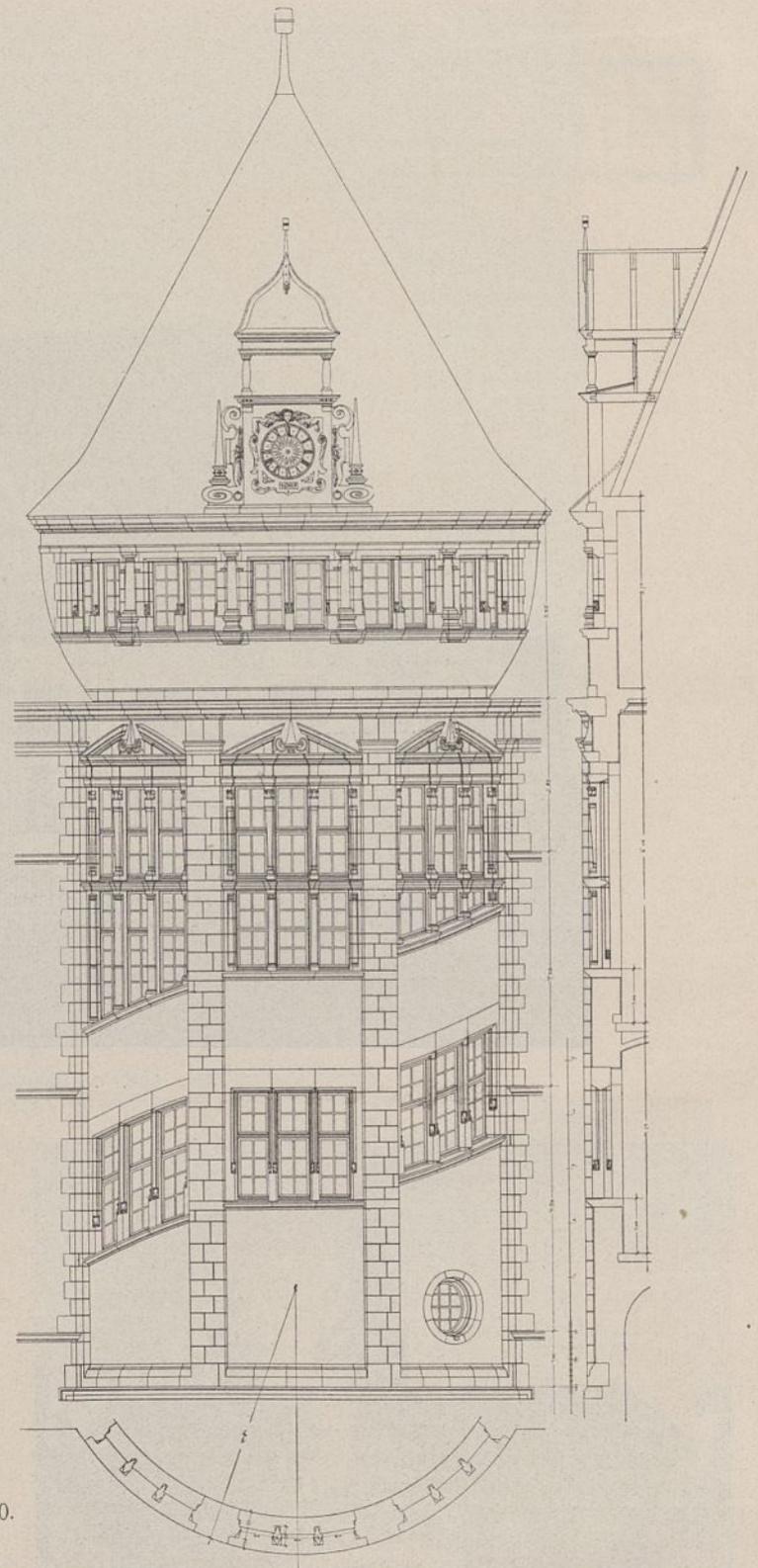


Abb. 10. Ansicht vom Hofe und Schnitt.

Abb. 8 bis 10. Haupttreppehaus.

dient einerseits als Lesezimmer, um die Mitnahme der Bücher in die Arbeitszimmer nach Möglichkeit einzuschränken, andererseits auch als Zusammenkunftsort für die Mitglieder der Regierung.

Die Wahl der Formen der deutschen Renaissance führten im Verein mit der starken Gliederung der Baumassen, die der Grundriß erforderte, zu einer Gestaltung im Äußeren und Inneren, die, wenn auch nicht reich im Sinne der geschichtlichen Bauten des 16. und 17. Jahrhunderts, immerhin einen gewissen Aufwand an Formen und Einzelheiten mit

sich brachte. Um die Durchführung dieses stilistischen Programms zu ermöglichen, mußte der Werkstein auf die Architekturteile beschränkt werden; die Flächen der Mauern erscheinen daher in Putz. Um den Gegensatz der steinernen Architekturteile gegen den Putz nicht allzugroß erscheinen zu lassen, wurde für die Ausführung ein heller Süntelstein gewählt, dessen Güte vorher geprüft worden war.

Bei der Verwendung verschiedenfarbiger Baustoffe in der Architektur spricht stets die Wirkung mit, die die Farbe auf die Form ausübt. Wählt man z. B. ein ge-

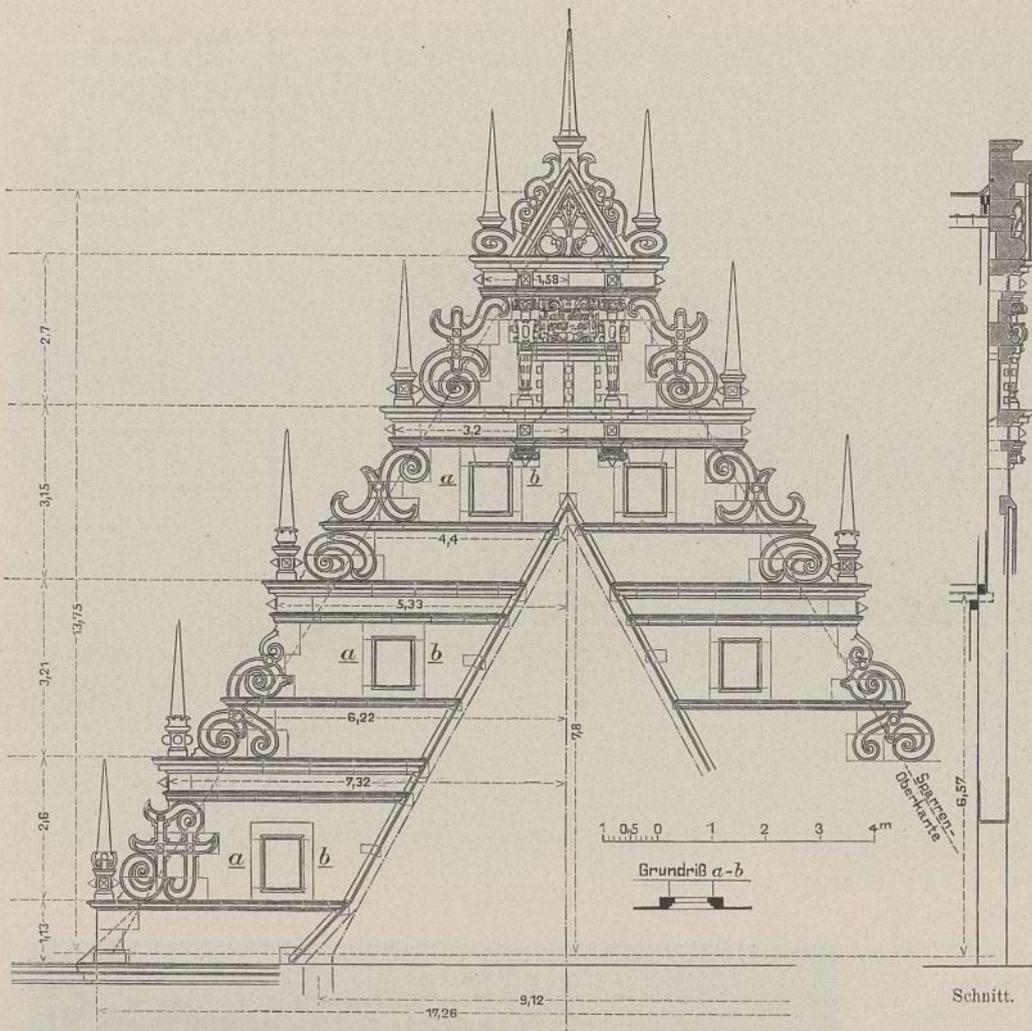


Abb. 11. Hauptgiebel der Nordseite.



Abb. 12. Durchfahrtsportal auf der Westseite.

gliedertes Fenster, dessen Quadern nach dem Vorbilde der uns überkommenen alten Bauten in beliebiger Form, wie sie der Bruch gerade lieferte, verwendet sind, so ist klar, daß die Umrißlinie der Gewände formal um so stärker zur Erscheinung kommt, je größer der Farbengegensatz zwischen dem Gewände und dem Putzgrund ist. Man darf bei solchen Wiederholungen alter Quaderteilung aber nicht außer acht lassen, daß die alten Gebäude in der Mehrzahl der Fälle gemalt waren, daß man die Form der Quadern als etwas nebensächliches wählte, was unter der späteren Bemalung, sei sie nun ein einfarbiger oder verschiedenfarbiger Anstrich gewesen, verschwinden sollte. Da wir z. Z. über einen haltbaren Anstrich nicht verfügen, sind wir mehr wie je genötigt, auf die Farbe des Steines Rücksicht zu nehmen. Im Äußeren geschah das beim Regierungsgebäude durch die Wahl eines hellen Steines; im Inneren lagen dagegen die Verhältnisse anders. Einmal muß man bei Innenarchitekturen, sowohl was Größe der Räume als die Wirkung der gemäßigten Beleuchtung anbelangt, mit feineren Wirkungen rechnen. Insbesondere aber kommt bei einem Tonnenraum der Eindruck, der erzielt werden soll, das, was man gewöhnlich als Stimmung bezeichnet, ganz anders zum Ausdruck. Es ist dann schwer, nur mit getöntem Putz und einem der bekannten Sandsteine eine befriedigende Wirkung zu erreichen. War im Äußeren die Anwendung von Farbe aus dem oben erwähnten Grunde der mangelnden Haltbarkeit der uns bekannten Malmittel und auch aus geldlichen Rücksichten nicht zu ermöglichen, so bot sich im Inneren einer ausgedehnten Verwendung von Farbe ein weites und reiches Feld. Die Verschiedenartigkeit der architektonischen Gestaltung der Hallen, Treppenhäuser, Säle und Portale luden zum farbigen Schmuck geradezu ein und die Verschiedenheit der malerischen Behandlung gereichte dem Gebäude zum Vorteil, zu seinem eigenartigen Gepräge, den es im Gegensatz zu den meisten Neu-

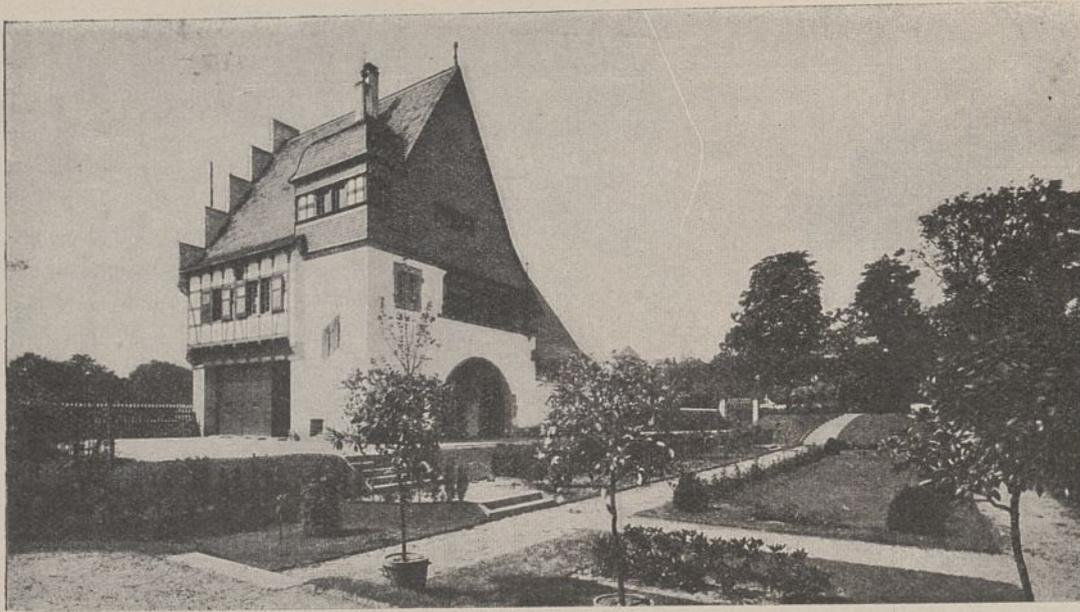


Abb. 13. Stallgebäude und Garten des Präsidenten.

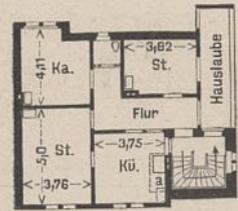


Abb. 14. Obergeschoß.



Abb. 15. Erdgeschoß.

a Schlitten, c Futter,
b Reinigungsgrube.

bauten der letzten Jahre erlangt hat. — Der Grundgedanke der Bemalung war, die Architekturformen durch passende Färbung vom weißen Putzgrunde zu heben, ihre bedeutungsvollsten Teile durch Mehrfarbigkeit der Bemalung wirksam zu betonen und da, wo technische Gründe zu einem Wechsel der Baustoffe geführt hatten, die Gesamtform der architektonischen Glieder durch gleichartige Färbung zu einheitlicher Wirkung zusammenzufassen. Die Bemalung der Flure und Hallen zeigt im wesentlichen rote Architektur auf weißem Grunde. Unsere Text-Abb. 18 gibt die Haupteingangshalle wieder, die nach diesem Plan behandelt ist. Die glatten Wandflächen sind, um eine reichere Wirkung zu erzielen, in Quader aufgeteilt, die bedeutsameren Gliederungen dunkelrot und weiß abgesetzt; die Rippen der Gewölbe begleitet ein gelbes, mit schwarzer Einfassung versehenes Goldschmiedeorament, aus dem sich kleine zierliche Blattbüschel loslösen. Die hängenden Schlußsteine sind mit reichgemalten Früchten geziert. Die beiden neben der Treppe gelagerten Löwen sind vergoldet und durch Abwischen mit dünner schwarzer Lasurfarbe getönt. In dem Haupttreppenhaus (Text-Abb. 16 u. 17) tritt ein Wechsel der Grundfarbe ein; hier ist die Architektur grau, die Flächen sind grün. Die Gesimse, sowie die Gründe der Friese und Pilasterfüllungen sind dunkelbraun mit gelbem Ornament und weiß abgesetzten Streifen geziert. Auf dem Gewölbe der dem Treppenhaus vorgelegten Halle im ersten Stockwerk schlingt sich ein schwarzes, zierliches Rankenwerk mit gelben, in Braun schattierten Blättern. Als reiche farbige Punkte treten die Portale der Haupträume auf. Unsere Text-Abb. 21 zeigt die Eingangstür zur Bücherei, deren terrakottrote Färbung dadurch noch wirkungsvoller gestaltet ist, daß die Tür auf schwarzem, durch zierliches grünes Blattwerk geziertem Grunde erscheint, der wiederum die Vermittlung von dem schmückenden Rot zu der grauen Hallenarchitektur bildet.

Die farbigen Portale bereiten den Besucher auf die gleichfalls gemalten Haupträume vor; so betritt man im Erdgeschoß westlich den Kassenraum, dessen Steinwerk in mattem Erdgrün und in Verbindung mit weißen Gliederungen, dunkelgrünen Gründen und schwarzem Holzwerk ein



Abb. 16. Treppenhaus.



Abb. 17. Treppenflur im ersten Stockwerk.

Farbenbild von eigenartiger und durch die absichtliche Einschränkung der Zahl der verwendeten Töne gedämpfter Wirkung darbietet. Wesentlich lebhafter sind die Sitzungssäle gestimmt. Die Tafelung im Sitzungssaale des Bezirks-Ausschusses (Text-Abb. 20) ist weiß gestrichen, die Füllungen teils

braun, teils schwarz und ockergelb gefärbt. Um die Wirkung zu verfeinern und insbesondere die Härte des Weiß zu mildern, ist das Rahmenwerk und die Füllungen nach dem Muster einer in der Pfarrkirche im Schweidnitz i. Schl. aufgefundenen alten Maltechnik in verschiedener Weise maseriert und in verschiedenen Holzarten — u. a. Ahorngefüge — in stilisierter Form behandelt. Die dunklen Gründe haben in dünnem gebrochenem Weiß mit wechselnden Mustern die Bandverschlingungen belebt. Die Wand oberhalb des Holzwerkes ist in stumpfem Rot gestrichen und mit einem grauen schablonierten Muster gefüllt. Die Decke hat, wie die Tafelung, weißen Grund mit lebhaft grünem Rahmenwerk erhalten. Zwei große Felder mit den Wappen westfälischer Fürstentümer in reicher Verbindung mit breitem Kartuschenwerk und Fruchtgehängen zieren in lebhaftem, durch Vergoldung erhöhtem Farbenwechsel die Mitte des Deckenspiegels, den ein flottes freies Ornamentband gleichfalls in munterer Färbung umsäumt.

Ernster und schwerer ist die Farbenstimmung im Sitzungssaale der Abteilung (Text-Abb. 19). Hier ist die Grundfarbe schwarz, die Profilierung braun, grau und weiß, die Wand dunkelgrün mit gelbem Muster. In die Decke sind vier alte ovale Ölbilder eingefügt, die, aus dem alten Kloster Hardehausen stammend, sich im Besitz der Regierung befanden und mit einigen gleichfalls alten Herrscherbildern zusammen einen willkommenen Schmuck des Raumes bieten. In den schwarzen, mit feinem grünen Laub gemusterten Grund der Decke sind die vier Bilder, die die vier Jahreszeiten darstellen, in zierlichem Rahmenwerk eingesetzt. Der Mittel-

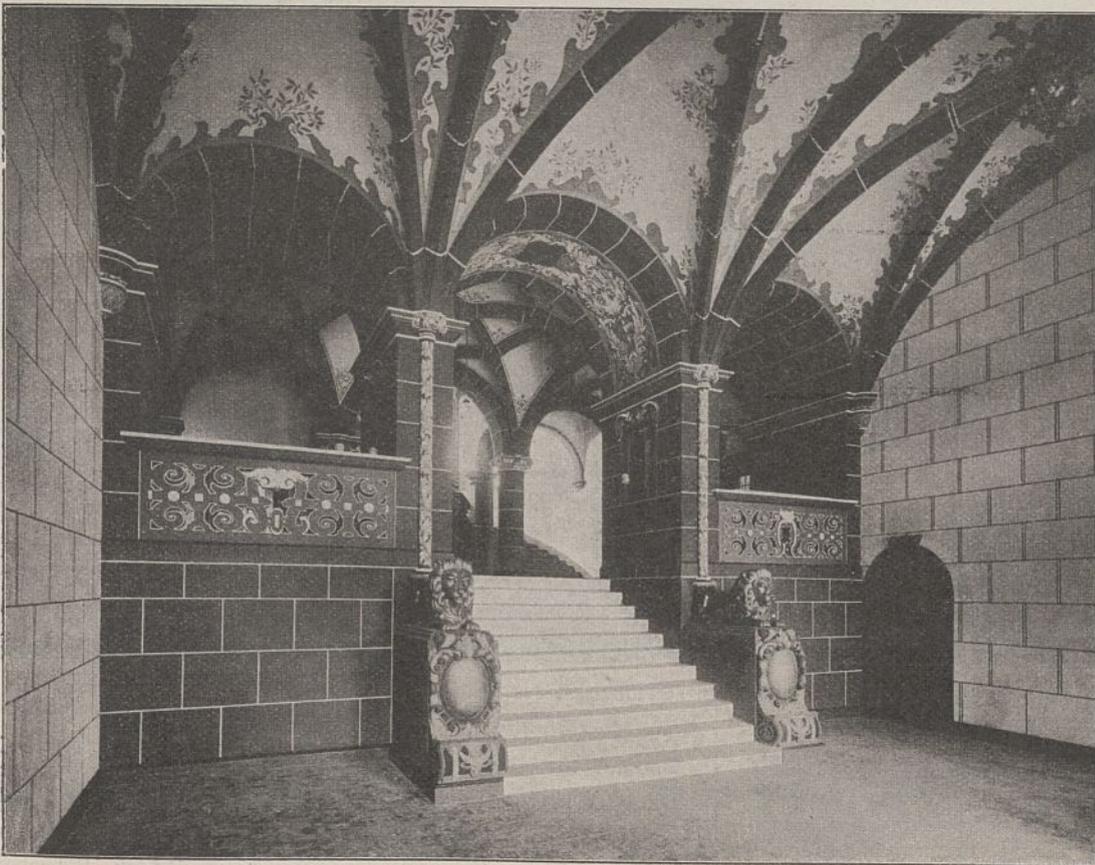


Abb. 18. Haupteingangshalle.

spiegel ist hellgrau auf gelbem Grunde mit weißem Bandwerk geteilt. Das schwarze Getäfel ist grau aufgeteilt und in Ölfarben mit höchst reizvollem, buntem Ornament bemalt. Der Fußboden ist stumpf grau-blau, die Möbel passend zur Täfelung gemalt.

Der Hauptsitzungssaal ist in dunkel gebeiztem Eichenholz ausgeführt. Alles Ornament ist vergoldet, auf den Wappenschildern sind die Wappen der westfälischen Städte und Kreise dargestellt, die Wand ist mit einem gemusterten Stoffe bespannt.

So erscheint das ganze Innere des Hauses in wechselvollen, wohlüberlegten Farbenbildern. Sie eingehender zu beschreiben ist hier nicht der Ort, zumal selbst die ausgiebigste Erläuterung nicht imstande sein würde, den wirklichen Eindruck und die von so vielen Nebenumständen, der Beleuchtung und Wahl der Gliederungen, oft zufälliger Natur hervorgebrachte Stimmung der Räume wiederzugeben. Die Bearbeitung der Bauzeichnungen ist bis ins Einzelne erfolgt. Alle Schlösser, Verschlüsse und Beschläge wurden in wechselnden Formen den verschiedenen Zwecken entsprechend gezeichnet und teilweise von Handwerksmeistern ersten Ranges ausgeführt. Die Bemalung, die der Kunstmaler Ernst Fey in Friedenau leitete und von dessen eigener Hand alle wichtigen Einzelheiten herrühren, gab zum Schlusse dem Ganzen ein einheitliches, zusammenfassendes Gepräge, und der warme, wohlthuende Eindruck einer so zielbewußten und bestimmten Farbgebung dürfte nach dem Urteil vieler einsichtsvoller Besucher das Merkmal unseres Gebäudes bleiben.

Wie bereits oben erwähnt, sind die Geschäftszimmer so angeordnet, daß neben, jedem Dezernenzimmer die

Räume für die zugehörigen Registraturen angefügt sind. Diese Verteilung der Registraturen bot in bezug auf die Möblierung nicht geringe Schwierigkeiten, da bei jedem Raum auf die Eigenart des hier stattfindenden Betriebes Rücksicht genommen werden mußte. Um Raum zu sparen,



Abb. 19. Sitzungssaal der Abteilung im ersten Stockwerk.



Abb. 20. Sitzungssaal des Bezirksausschusses.

wurden die Pulte, Waschtische, Kleider- und Aktenschränke in die teils frei, teils an den Wänden aufgestellten Aktenregale eingebaut, was zu den mannigfaltigsten Gruppierungen Anlaß gab. Wir geben in Text-Abb. 22 bis 38 die Möbel der Buchhalterei der Regierungshauptkasse in seiner allgemeinen Anordnung und in den Einzelheiten wieder. Die Pulte und

die Ausstattung des Speisezimmers zur Verfügung, dessen Wände in Eichenholz getäfelt wurden; in die Täfelung sind die gleichfalls vom Staate beschafften Möbel eingebaut.

Die Ausnutzung alles Raumes gab besonders im Dachstock zu Einbauten für allerhand Zwecke, wie Bettischen, Wandschränke, Waschtischkojen Anlaß.



Abb. 21. Eingangstür zur Bücherei.

Schreibtische sind mit den durch Rolläden verschließbaren Registratorschränken zusammengebaut. Die Möbel der Kasse sind schwarz gestrichen und mit farbigen Füllungen und einfacher Bemalung der breiten Stirnseiten dem farbigen Charakter des Kassenraumes angepaßt. Die Möbel der Diensträume sind im allgemeinen durch verschiedene Beizung behandelt, teils hellfarben, teils braun, dunkelrot oder grün. Die Wände sind, soweit sie mit Regalen besetzt sind, mit glattfarbigem Papier tapeziert, im übrigen weiß gestrichen. Die Fußboden haben Linoleum erhalten.

Das Wohnhaus des Präsidenten ist im Inneren einfach, aber gediegen ausgestattet. Reichere Mittel standen nur für

Die Gebäude werden durch je eine Warmwasserheizungsanlage getrennt beheizt. Als Wärmeerzeuger dienen gußeiserne Gliederkessel, die insbesondere im Haupthause zu einer sechsteiligen Batterie zusammengefaßt sind. Eine kleine, aber besonders reizvolle Aufgabe bot das Stallgebäude (Text-Abb. 13 bis 15), das auf der südlichen Grenze des Gartengrundstückes errichtet wurde. Es enthält im Erdgeschoß Stall, Geschirrkammer, Putzraum und Wagenremise, im ersten Stock die Wohnung des Kutschers. Hier galt es, mit geringen Mitteln zu arbeiten. Der Hauptwert ist daher auf eine geschickte Gruppierung gelegt und der Schmuck auf die sachgemäße einfache Behandlung der östlichen Fachwerkwand gelegt. (Das Holz-

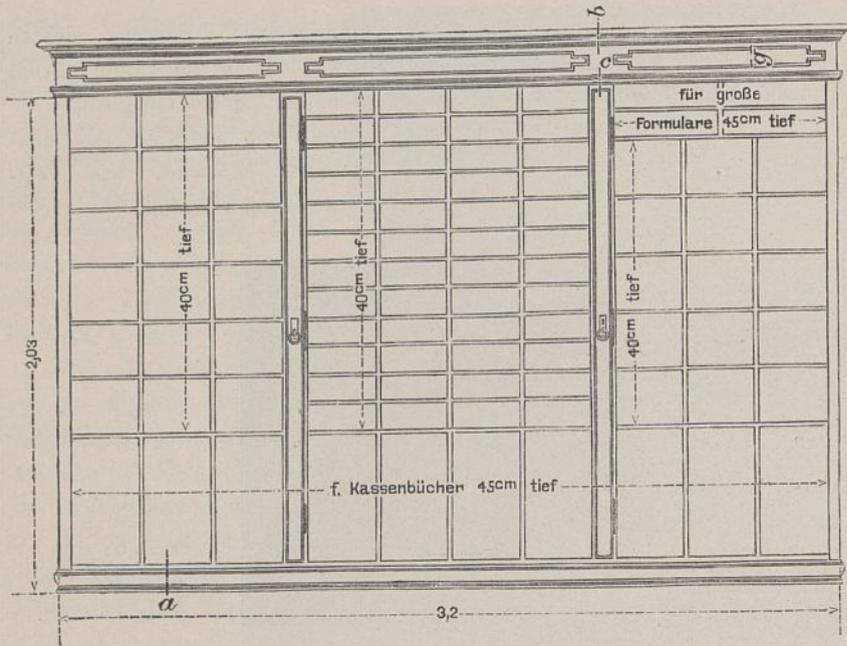


Abb. 22. Registraturschrank mit Rolljalousien. 1:30.

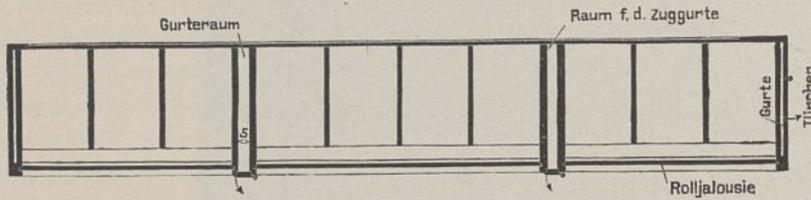


Abb. 24. Wagerichter Schnitt durch den Registraturschrank.

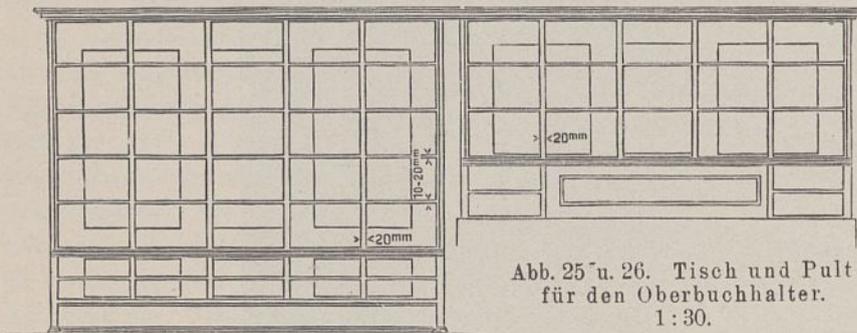


Abb. 25 u. 26. Tisch und Pult für den Oberbuchhalter. 1:30.

Abb. 25. Gefacheinteilung des Aufsatzes.

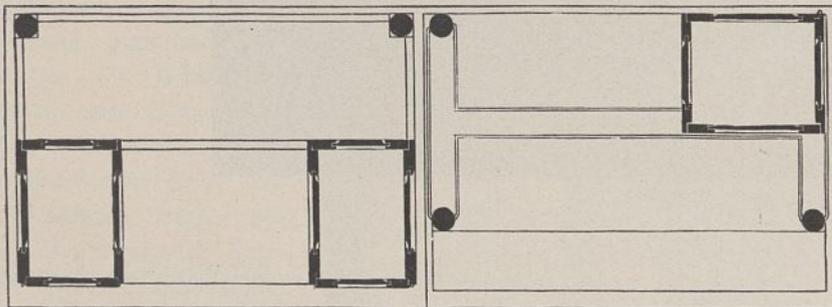


Abb. 26. Grundriß des Tisches und Pultes.

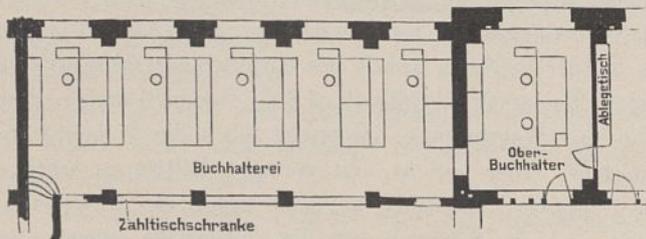


Abb. 27. Verteilung der Möbel in der Buchhaltereie.

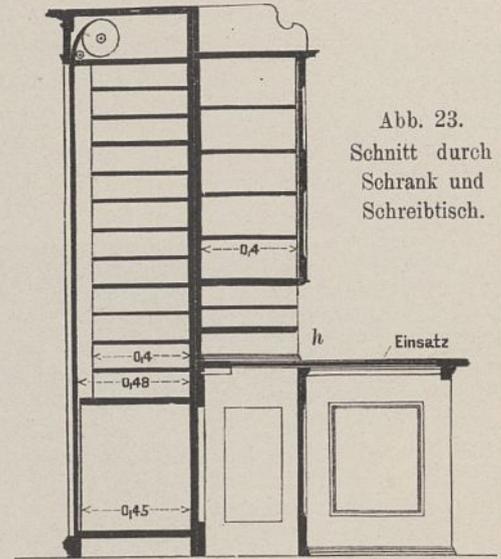


Abb. 23. Schnitt durch Schrank und Schreibtisch.

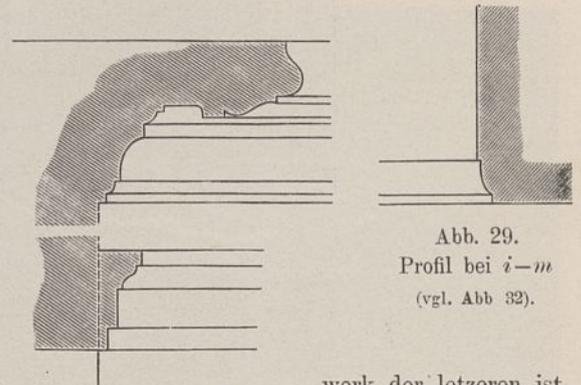
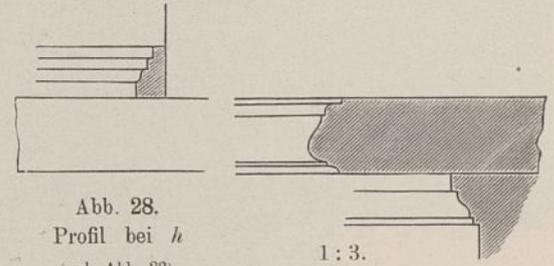


Abb. 30. Profil b-c (vgl. Abb. 22).

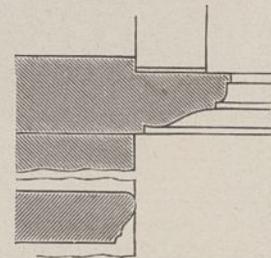


Abb. 31. Profil e-f (vgl. Abb. 32).

werk der letzteren ist schwarz gestrichen, die Läden der Fenster sind mit buntem Rankenwerk in bäuerlicher Ausführung bemalt.

Besondere Sorgfalt wurde der Ausgestaltung des Gartens zugewendet, dessen Grundriß durch den Stadtgartendirektor Ivermann entworfen wurde. In strenger architektonischer Form

ist das Gelände aufgeteilt, die Verschiedenheiten des Grundstückes durch Böschungen mit eingefügten Treppen geschickt ausgenutzt und der alte Baumbestand auf dem westlichen, hochgelegenen Reste des ehemaligen Wallganges zugunsten des ganzen Bildes gewahrt.

Einen wesentlichen Schmuck erhielt die Bauanlage durch einen vor der Hauptseite aufgestellten Monumentalbrunnen,

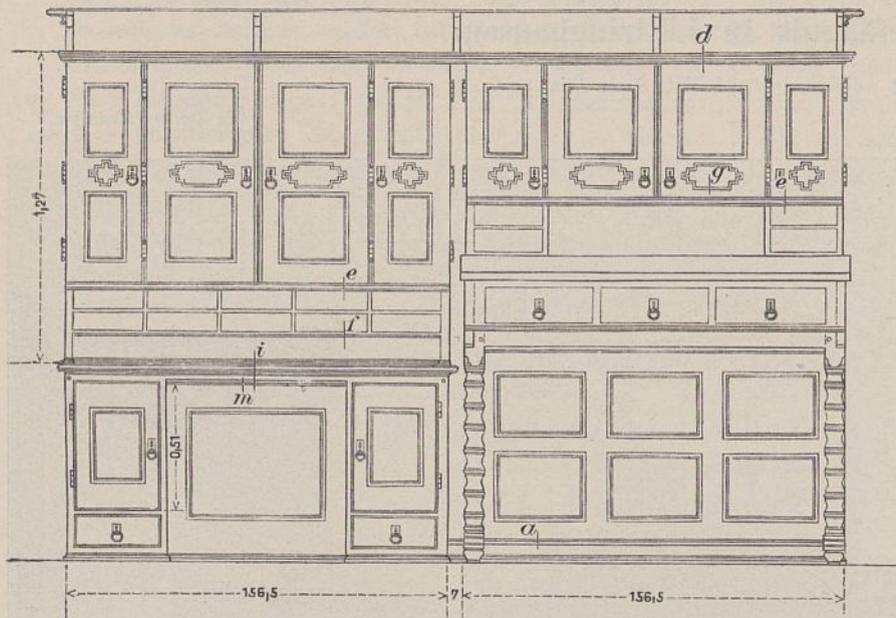


Abb. 32. Schreibtisch und Stehpult der Buchhalterei.
1 : 30.

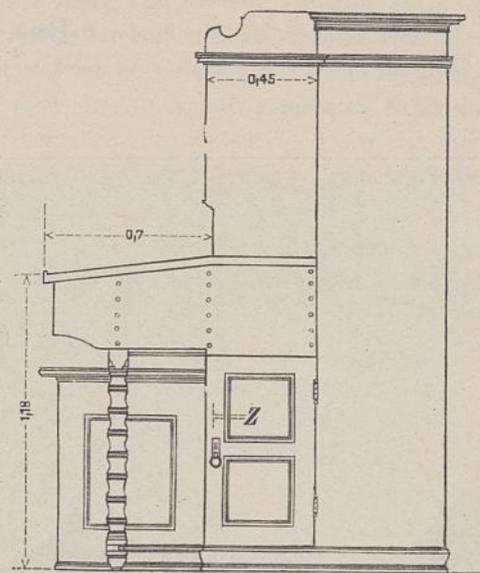


Abb. 33. Seitenansicht des Pultes.

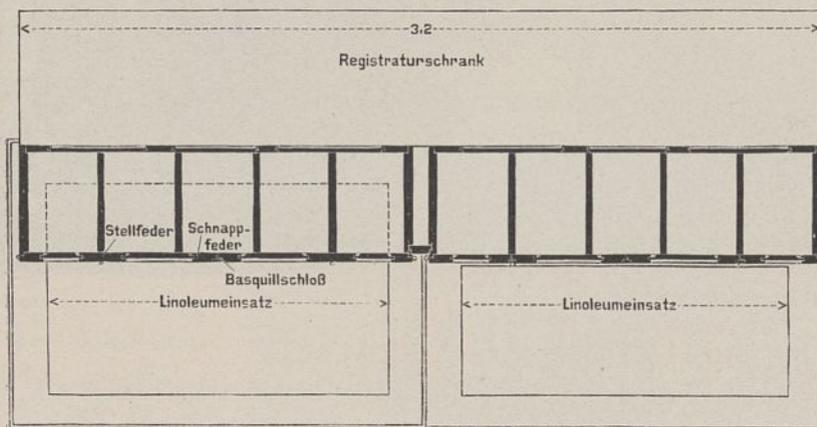


Abb. 34. Wagerechter Schnitt durch den Aufsatz mit Platte.

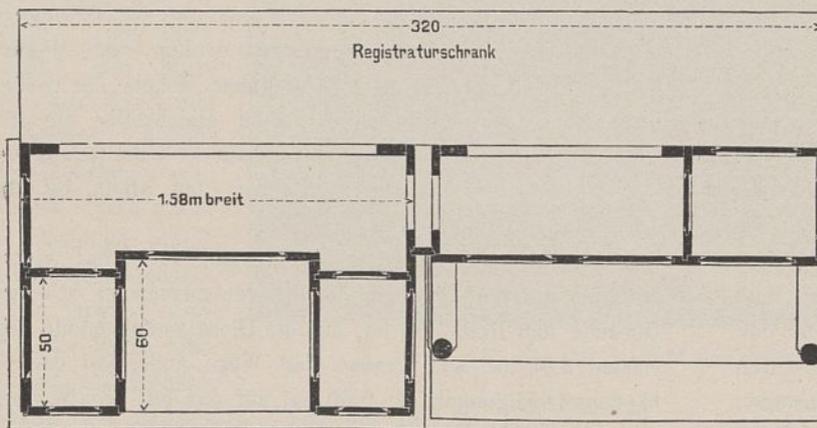


Abb. 35. Wagerechter Schnitt durch den Unterbau.

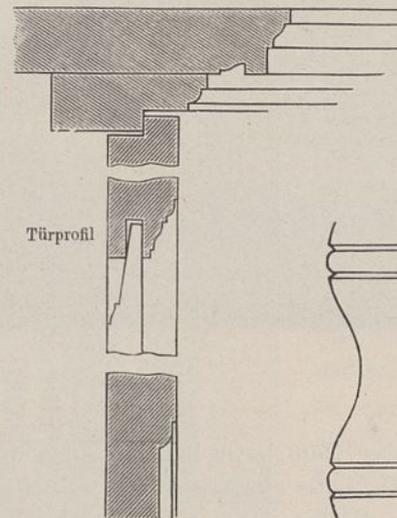


Abb. 36.
Profil *d-g*
(vgl. Abb. 32).
1 : 3.

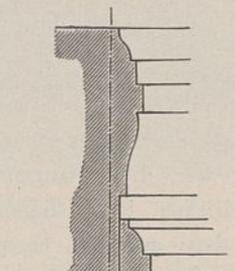


Abb. 37. Profil bei *a*
(vgl. Abb. 32).

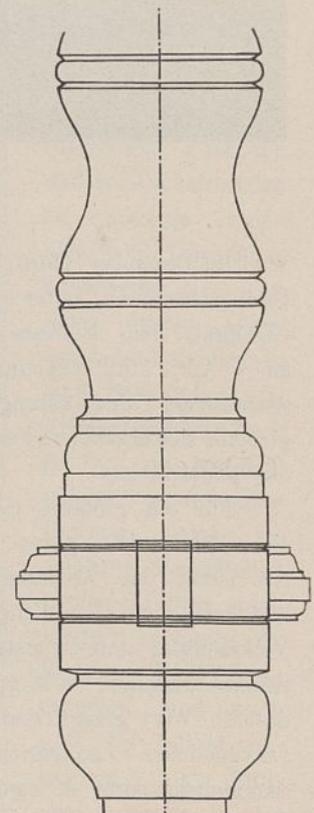


Abb. 38. Bein des Pultes
mit Fußversteifung.

eine freie künstlerische Schöpfung von L. Manzel in Berlin.
— Mit der Bauausführung wurde im Oktober 1902 begonnen; im Juli 1906 erfolgte die Übergabe des fertigen Baues.

Die Baukosten betragen: für das Hauptgebäude 803 249 Mark, für das Wohnhaus 108 548 Mark, für das Archiv 42 068 Mark, für das Stallgebäude 19 435 Mark,

für das Mobiliar 94 000 Mark, für die Außenanlagen 113 900 Mark, zusammen 1 253 200 Mark.

Die in dieser Summe enthaltenen Kosten für die künstliche Gründung betragen 111 500 Mark. Die Kosten für das Kubikmeter umbauten Raumes stellten sich für den Hauptbau auf 21,35 Mark, für das Wohnhaus auf 25,97 Mark und für die Nebengebäude auf 15,27 Mark.

Das Gefängnis in Lüttringhausen.

(Mit Abbildungen auf Blatt 8 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

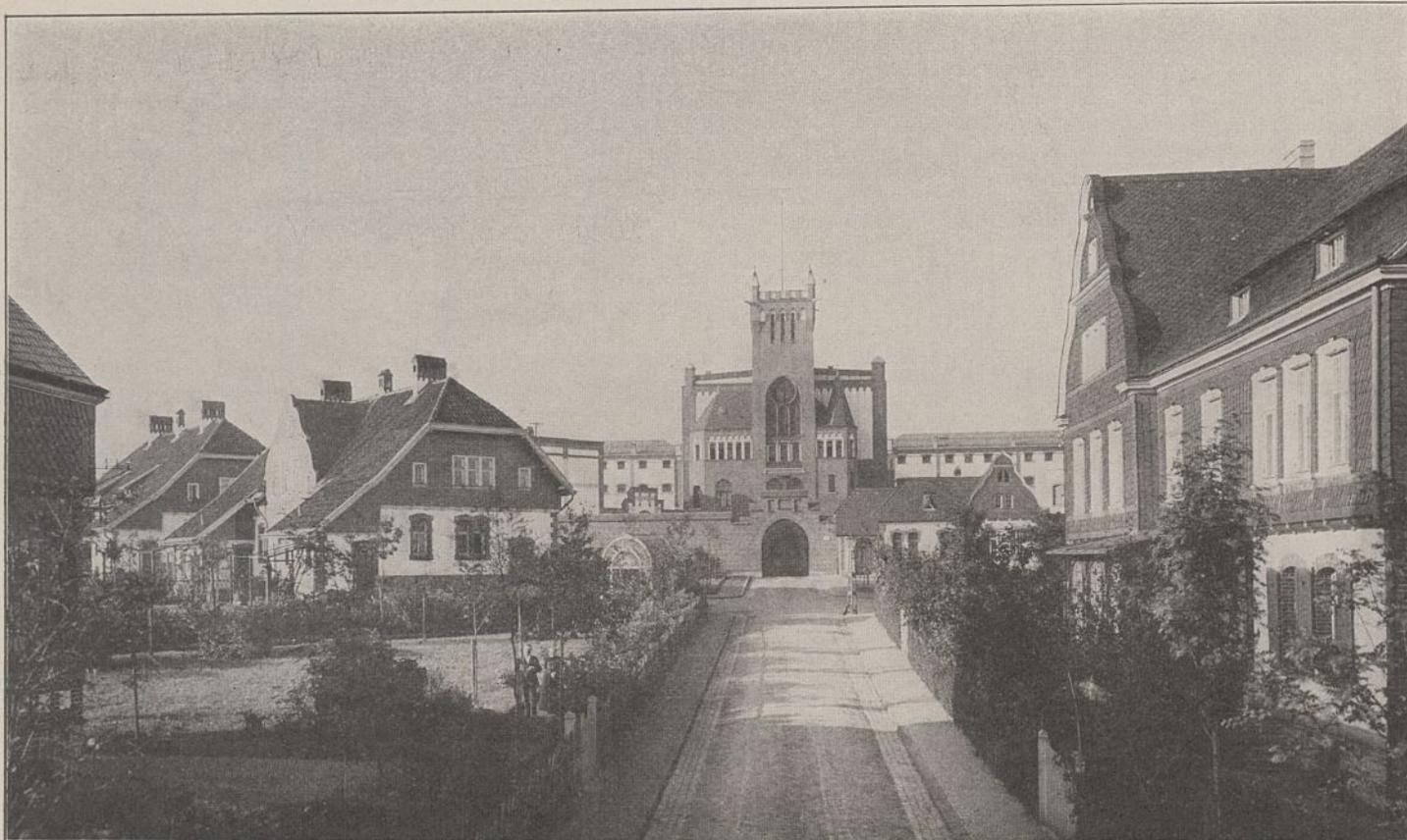


Abb. 1. Blick auf den Haupteingang.

Im Dezember 1906 ist in Lüttringhausen bei Elberfeld-Barmen das neue, unter der Verwaltung des Internen stehende Gefängnis dem Betriebe übergeben, mit dessen Erbauung am 1. April 1902 begonnen worden war. Die aus der schnell wachsenden Bevölkerungszahl des rheinischen Industriegebietes sich ergebende Vermehrung der Verbrechen begründete das Baubedürfnis.

Für ein größeres Gefängnis ist die unmittelbare Nähe einer Stadt mit guten Eisenbahnverbindungen notwendig. Sie bietet den Anstaltsbeamten gewisse Annehmlichkeiten und ermöglicht den Kindern der Beamten den Besuch der Volksschule, unter Umständen auch den von mittleren und höheren Schulen. Auf günstige Eisenbahnverbindungen muß deshalb Wert gelegt werden, weil die Gefangenen aus den verschiedenen Landgerichtsbezirken jetzt allgemein durch Sammeltransporte in eigens dazu gebauten Eisenbahnwagen eingeliefert werden. Außerdem wird der Bezug von Bau- und Betriebsstoffen, Nahrungsmitteln und dergl., sowie der Versand von Gegenständen, die in der Anstalt angefertigt worden sind, durch die Bahn erleichtert.

Diese Bedingung erfüllt der gewählte Bauplatz in besonderem Maße, er befindet sich in der Stadtlage und ist etwa 600 m vom Bahnhof entfernt. Die Hauptzufahrtsstraße zur Anstalt zweigt von der Lennep-Barmer Provinzialstraße ab und wendet sich zwischen den Wohnhäusern für den Direktor und die beiden Geistlichen in südwestlicher Richtung dem Hauptgebäude zu (Text-Abb. 1 und Abb. 5 Bl. 8).

Wie bei den in den letzten Jahren erbauten ähnlichen Anstalten in Anrath und Werl bildet auch hier das Gefängnisgebäude den Kern der ganzen Anlage, um den sich die Dienstwohngebäude der Beamten herum gruppieren, so daß die Annäherung von Personen, die sich mit den Gefangenen verbotenerweise in Verbindung setzen wollen, nach Möglichkeit erschwert ist. Die 4 m hohe Mauer, welche das Gefängnisgebäude umgibt, umschließt auch gleichzeitig die Höfe sowie die Wirtschafts- und Arbeitsgebäude für die Gefangenen. Der engere Gefängnisbezirk ist einzig und allein bei dem Torgebäude zugänglich.

Das gesamte Anstaltsgebiet umfaßt 11,50 ha; hiervon entfallen auf die innerhalb der Umwehrungsmauer belegenen Gebäude und Höfe 1,85 ha, auf die Dienstwohngebäude nebst Gärten 3,92 ha, auf Straßen und Wege außerhalb der Gebäudeumfriedigungen rd. 0,60 ha, auf das auf der Nordseite des Anstaltsgebietes belegene Gehölz rd. 0,8 ha, so daß für Ackerland und Rieselwiesen rd. 4,33 ha verbleiben. Dabei sind an Gartenland dem Direktor 16 a, jedem der beiden Geistlichen 12 a und den Inspektoren je 10 a zugeteilt. Der Oberaufseher und der Werkmeister erhalten je 8 a und jeder Aufseher 6 a. Die Lage der Gebäude ist aus dem Lageplan Abb. 5 Bl. 8 ersichtlich.

Der Lüttringhauser Gefängnisbau ist nur zur Aufnahme von Männern bestimmt, er gestattet bei viergeschossiger Anlage die Unterbringung von 553 Gefangenen. Aufnahmezellen, Strafzellen und Spülzellen sowie Räume für Aufseher

sind in ausreichender Zahl vorgesehen. Das Gebäude ist in der bei früheren Anlagen bewährt befundenen Kreuzform mit vier Armen erbaut, deren Längsachsen im Winkel von 45° zur Nordsüdrichtung liegen, um so allen Gefangenzellen zeitweise unmittelbares Sonnenlicht zukommen zu lassen. Der dem Gefängniseingang an der Zufahrtstraße zunächst

belegene Kreuzarm, der Verwaltungsflügel, enthält die Verwaltungsräume und den Betsaal. Ein kurzer Zwischenbau, der die Aufnahme-, Straf- und Schlafzellen enthält, verbindet den Verwaltungsflügel mit den übrigen drei Kreuzflügeln, den Zellenflügeln, mit denen er in der sogenannten Zentrale zusammentritt (Text-Abb. 14).

Mit Ausnahme des Verwaltungsflügels sind die Gefängnisflure panoptisch ausgebaut. Im Gegensatz zu älteren Anlagen sind in Lüttringhausen die Oberlichte in nahezu ganzer Länge der Zellenflügel durchgeführt, so daß in Fluren und auf den Galerien eine außerordentlich große Lichtfülle herrscht (Abb. 1 Blatt 8). Der Luftwechsel der Flure kann durch die in den Stirnmauern befindlichen Fenster sowohl als auch durch die in das Dachlicht eingebauten Jalousiedachfenster bewirkt werden. Die Zellen sind von den umlaufenden

Galerien aus zugänglich. Für die Lufterneuerung in der Zelle dient abgesehen vom Fenster ein über der Tür ausgespartes, ansteigendes Lüftungsrohr, das zellenseitig mit einem gelochten Blechgitter gesperrt ist und flurseitig nach Bedarf durch einen Schieber geschlossen werden kann. Für jedes Stockwerk eines Flügels ist ein Aufseher zur Stelle, während der Oberaufseher im zweiten Stockwerk von einer vorspringenden Plattform aus die Aufsicht über den gesamten Betrieb ausübt. Der Fußboden der Galerien ist aus Schlackenbeton mit aufgelegtem Linoleum hergestellt, während die Stufen der schmiedeeisernen Treppen mit Mettlacher Fliesen

in Beton belegt wurden. Abgesehen von den Schlafzellen haben die Zellen die durch Bundesratsbeschluß vom 28. Oktober 1897 vorgeschriebene Größe von 22 cbm erhalten, jedoch hat man nach den in Anrath gemachten Erfahrungen für zweckmäßig befunden, den Zellen, in denen mit Arbeitsmaschinen gearbeitet wird, eine größere Breite und damit

einen Luftraum von rd. 27 cbm zu geben. Auch die Zellentüren sind in diesen Fällen auf die größere Breite von 1 m statt der üblichen 0,75 m gebracht, um das Hineinschaffen von Webestühlen, Maschinen u. dergl. sowie das Zusammenbauen größerer

Tischlergegenstände wie Schränke, Repositorien usw. zu erleichtern. Bemerkenswert ist die Herstellung der Zellenfußböden aus Kiefernholzriemen in Asphalt; sie haben sich bis jetzt gut bewährt, während bei sogenanntem fugenlosen Fußboden und bei Asphaltestrich an anderen Orten mancherlei Übelstände aufgetreten sind. In jeder dritten Querwand der Zellenreihen sind Rauchrohre vorgesehen und über Dach geführt, um bei Aufnahme gewerblicher Betriebe, welche besonderer Feuerstellen bedürfen, diese unbehindert einbauen zu können. Zu Betriebszwecken sind auch z. T. die Zellentrennmauern als Füll-

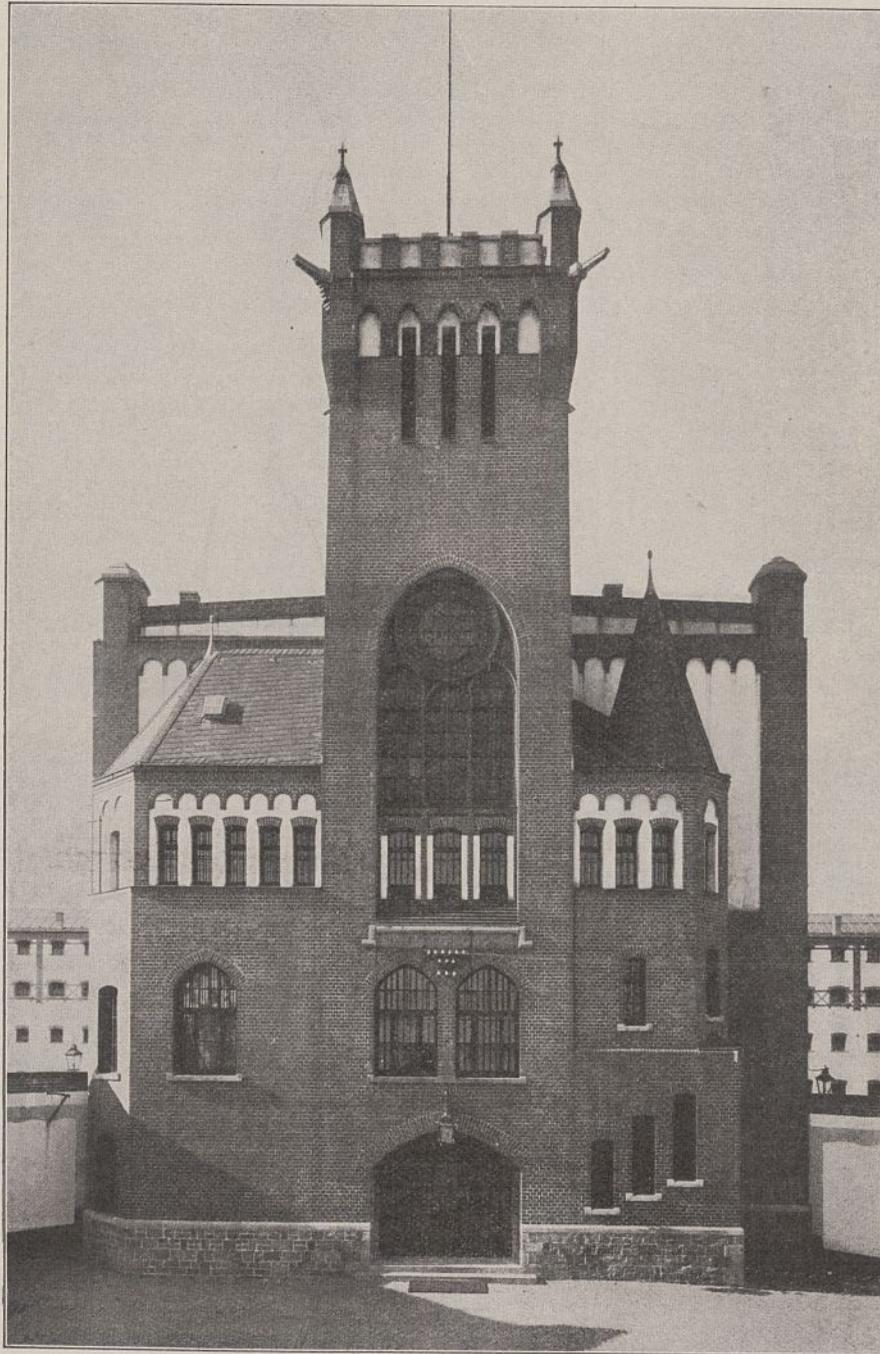


Abb. 2. Hauptansicht des Gefängnisgebäudes.

mauern unter Gurtbögen hergestellt, um jederzeit in der Lage zu sein, nach Entfernung des Füllmauerwerks Arbeitsräume beliebiger Größe einzurichten.

Durch Abstumpfung der Ecken am Zusammenstoß der Zellenflügel sind größere Räume gewonnen, welche für Lager-, Werkstätten-, Schul- und andere Zwecke verwendet werden. Der daselbst im Erdgeschoß eingebaute Baderaum ist mit zehn Brausebadständen versehen und mit zwei Badewannen ausgestattet. Als Muster für ähnliche Fälle können hier die aus 7 mm starkem, undurchsichtigem Drahtglas in verzinkten Eisenrahmen hergestellten Trennwände dienen (Text-Abb. 13

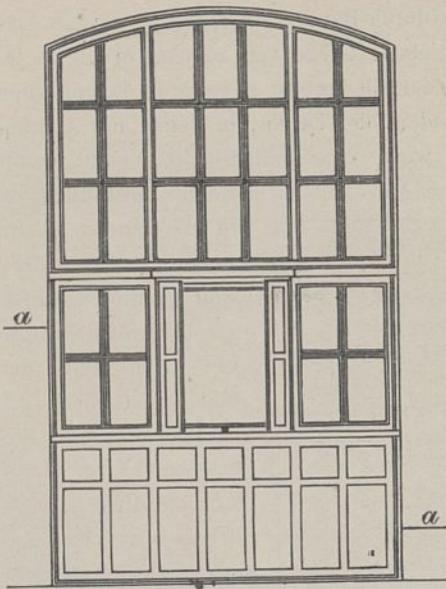


Abb. 3. Ansicht.

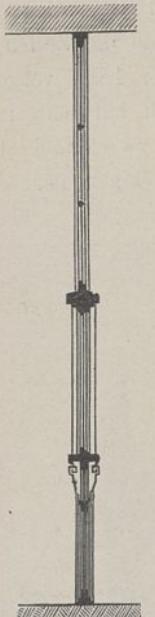


Abb. 4. Querschnitt.

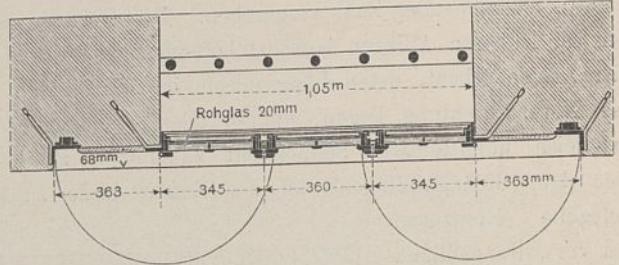


Abb. 9. Schnitt *ab* bei geschlossenem Fenster.

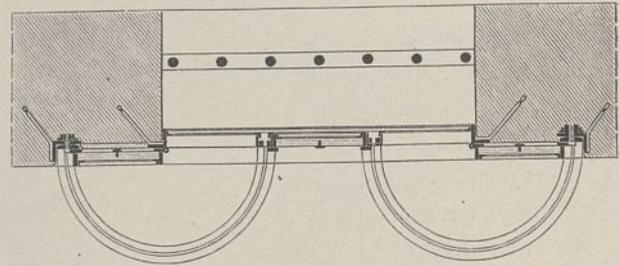


Abb. 10. Schnitt *ed* bei geöffnetem Fenster.

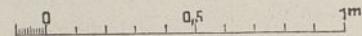


Abb. 5. Schnitt *aa*.

Abb. 3 bis 5. Trennungswand im Sprechzimmer.

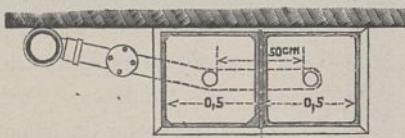


Abb. 6. Oberansicht.

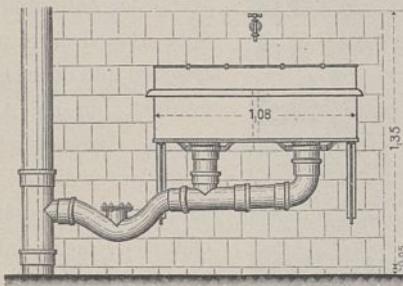
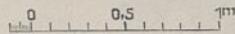


Abb. 7. Ansicht.

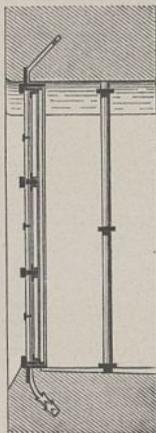


Abb. 11. Schnitt *ef*.

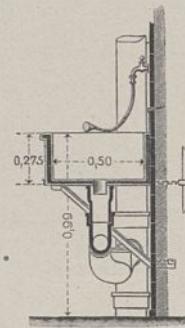
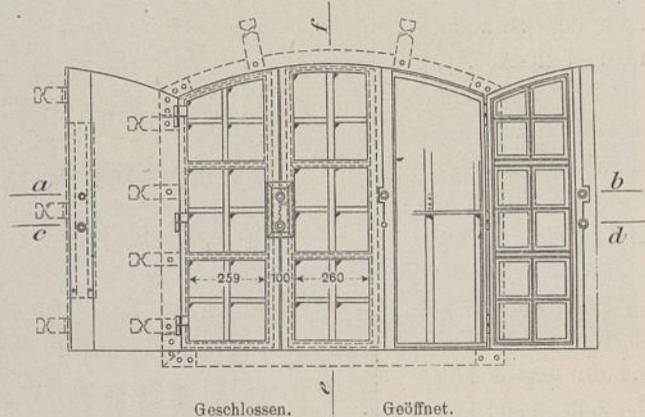


Abb. 8. Schnitt.

Abb. 6 bis 8. Spülbecken.



Geschlossen. Geöffnet.

Abb. 12. Ansicht.

Abb. 9 bis 12. Fenster der Tobzelle.

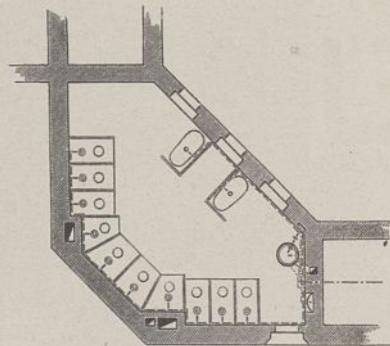


Abb. 13. Badeanlage.

Badezellen vorspringt und gegen die Tobzelle mit gelochten Eisenplatten abgeschlossen ist. Der Heizkörper ist von der Aufseherzelle aus stellbar. Das hochgelegene Fenster ist ausbruchssicher konstruiert und mit 20 mm starkem Rohglas verglast (Text-Abb. 9 bis

u. 20). Diese Baustoffe bieten die wesentlichen Vorteile größerer Sauberkeit und Haltbarkeit gegenüber den früher üblichen, mit Ölfarbe gestrichenen Holzwänden.

Am Ende des nordwestlichen Zellenflügels und mit diesem verbunden ist zu ebener Erde das eingeschossige Krankenhaus angebaut. Es gewährt Aufnahme für sieben Kranke in Einzelzimmern und für sechs Kranke im Gemeinschaftsraum; auch ist eine Zelle für unruhige Kranke vorgesehen. Auf zweckmäßigen Ausbau dieser Tobzelle ist besonders geachtet; Vorsprünge jeder Art sind vermieden, Tür und Fenster liegen mit dem Putz bündig. Der Heizkörper ist in eine Nische gelegt, die nach den benachbarten Aufseher- und

12). Gleichfalls mit starkem Glase ist die in der Wand zur Aufseherzelle angebrachte kleine Beobachtungsöffnung versehen. Gegen den Flur ist die Tobzelle durch eine Doppeltür abgeschlossen; die Tür nach der Zelleseite ist im allgemeinen nach der Art der Zellentüren angefertigt, dagegen hat die Tür auf der Flurseite zum Zweck der Schalldämpfung Korkplattenbelag mit Lederüberzug erhalten.

Bei der im Obergeschoß des Verwaltungsflügels belegenen Kirche hat man von der Anordnung stark ansteigender Sitzreihen, wie sie sich in älteren Anstalten vorfinden, Abstand genommen. Nur die letzten Sitzreihen erheben sich bis zur Höhe von drei Stufen gegen den Fußboden. Der Kirchen-

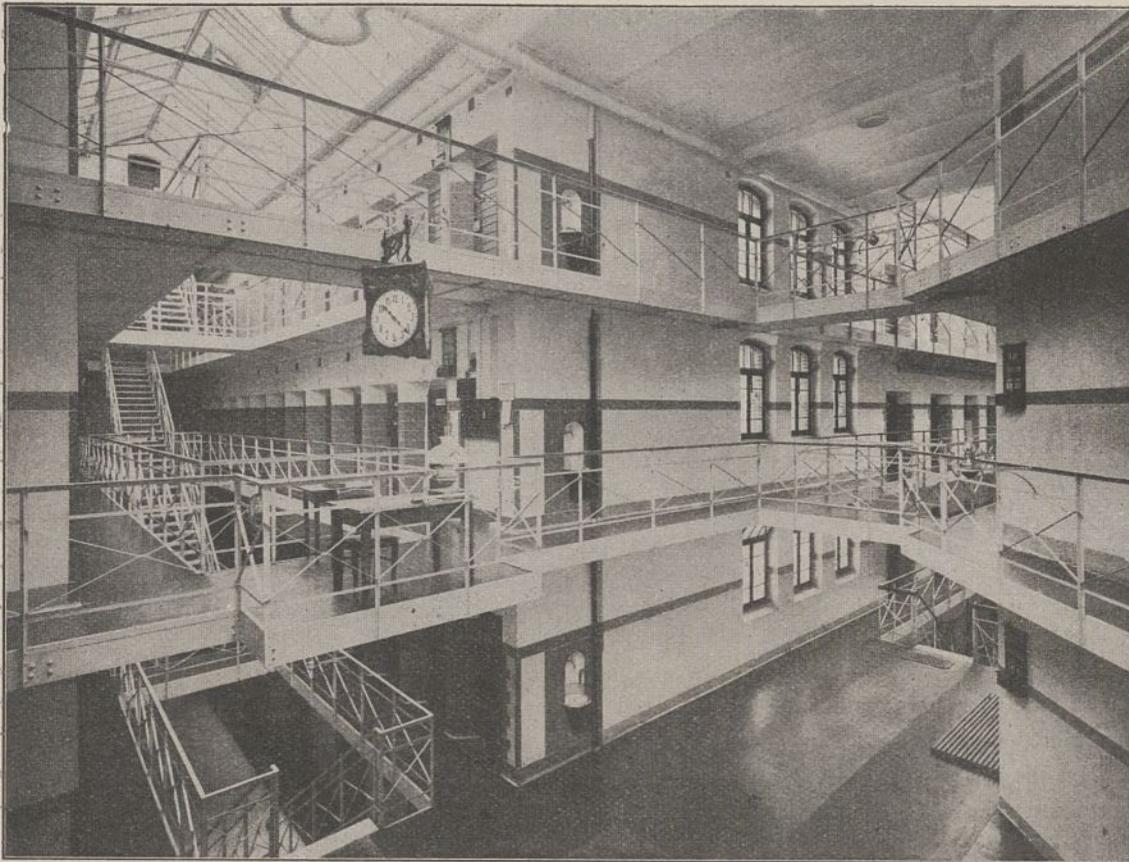


Abb. 14. Mittelhalle des panoptischen Flures, sogenannte Zentrale.

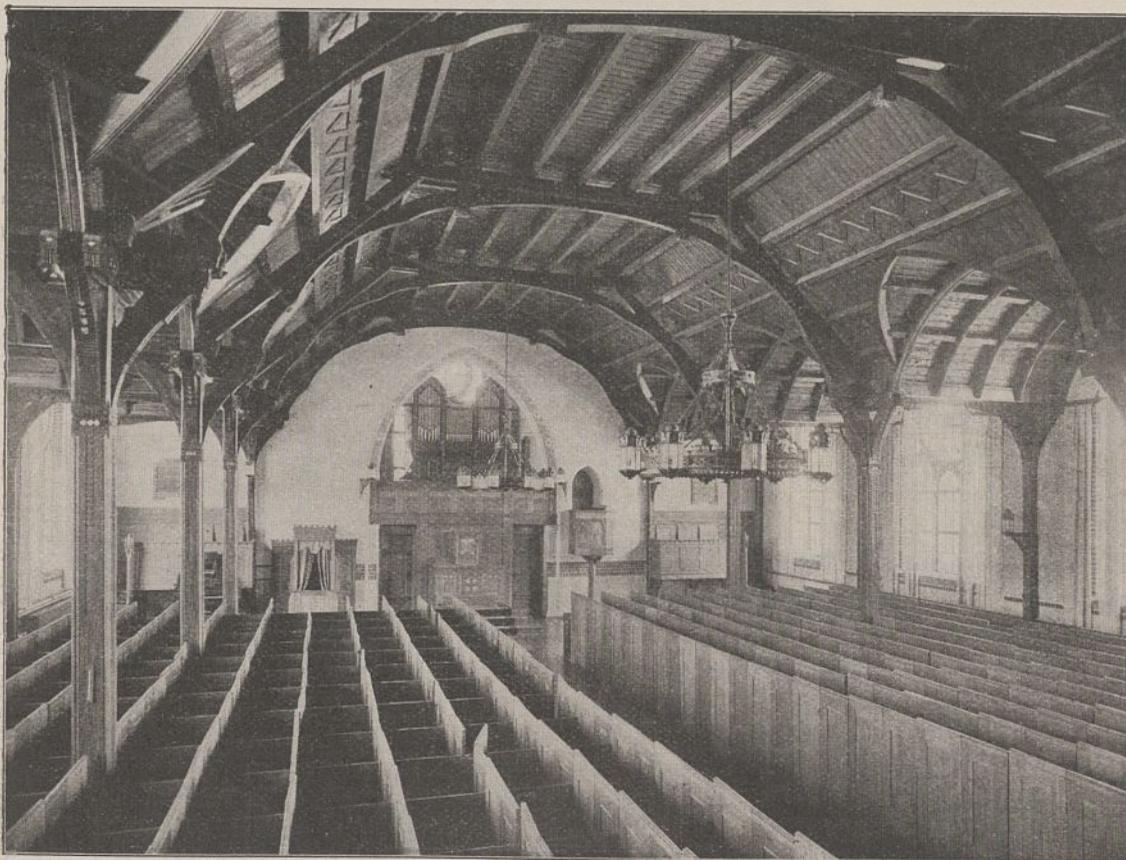


Abb. 15. Kirche im zweiten Obergeschoß des Verwaltungsflügels.

raum ist mit einer Holzdecke überdeckt, deren Konstruktionsteile sichtbar sind (Abb. 2 u. 4 Bl. 8, Text-Abb. 15).

Das Sprechzimmer ist wie bei den anderen neueren Anlagen durch eine Holzglaswand für Besucher und Gefangene

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LX.

getrennt worden. Eine größere Scheibe in der Mitte ermöglicht den ungehinderten Anblick der Besucher, während der Schall durch vergitterte Schlitze um den Rahmen dieses Fensters herumgeleitet wird (Text-Abb. 3 bis 5).

Der Flur des Verwaltungsflügels wird durch Oberlichte über den Türen ausreichend erhellt (Text-Abb. 21).

Die Beheizung des Gefängnisgebäudes wird durch eine Mitteldruck-Warmwasserheizung bewirkt. Der Kesselraum ist im Erdgeschoß der Zentrale durch Abschlußmauern gegen die Zellenflure gewonnen, er erhält Tageslicht sowohl seitwärts durch gewöhnliche Fenster wie auch von oben durch begehbare Glasplatten. Bemerkenswert für die Verteilungsleitung der Heizanlage ist, daß die Heizung von je vier übereinander liegenden Zellen eine besondere Gruppe bildet, die durch eingebaute Absperrventile jederzeit ausgeschaltet werden kann. Bei Schäden an den Heizkörpern oder Leitungen in den Zellen ist daher nur die betreffende Gruppe von der Beheizung ausgeschlossen. In den Zellen und in den Verwaltungsräumen wurden Radiatoren aufgestellt, in den Fluren sind Rippenheizkörper unterhalb der Umgänge an den Flügelen eingebaut und in der Kirche sind unter den Fenstern an den Längswänden Rohrschlangen verlegt.

Das Krankenhaus hat eine eigene Heizung erhalten.

Für die Wasserversorgung ist ein 25 m tiefer Brunnen im Erdgeschoß der Zentrale abgeteuft und darüber ein Pumpwerk aufgestellt, mittels dessen das Wasser durch Hand-

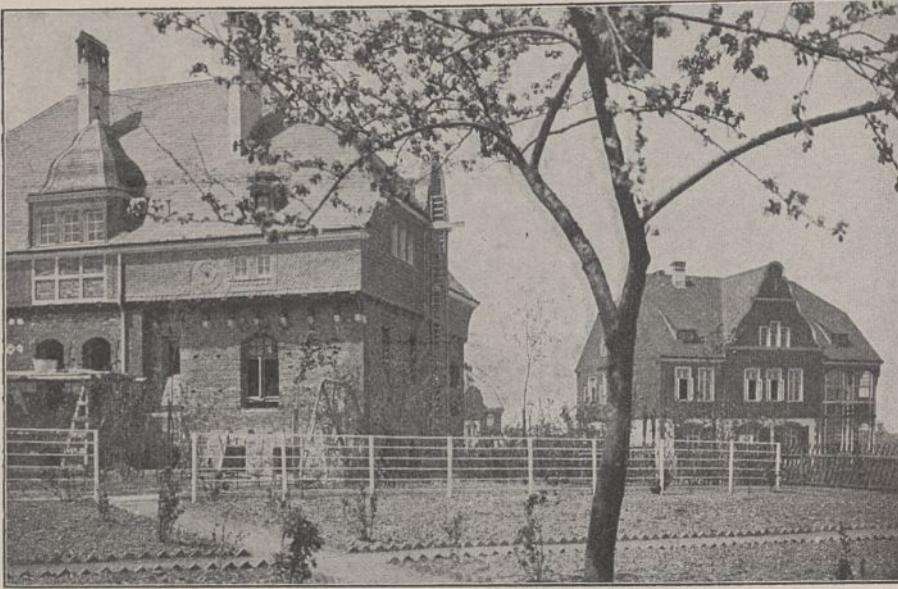


Abb. 16. Wohnhäuser des Direktors und der Inspektoren.

betrieb in Behälter gehoben wird, die in Dachaufbauten aufgestellt sind. Von dort aus führt eine Verteilungsleitung zu den einzelnen Zapfstellen. Da die Ergiebigkeit des Brunnens s. Z. nicht zweifellos erwiesen war, so hat das Leitungsnetz gleichzeitig Anschluß an das städtische Wasserwerk erhalten. Es kann durch Umstellen eines Absperrschiebers jederzeit Wasser aus der städtischen Leitung entnommen werden; auch sind die Dienstwohngebäude sämtlich an die städtische Leitung angeschlossen. Die Waschküche hat einen eigenen Tiefbrunnen erhalten, um im Betriebe an Wasserzins sparen zu können. In den Zellen sind Leibstühle aufgestellt, die in den Spülzellen entleert und nachgespült werden. Die mit schwenkbaren Brausen versehenen Spülbecken sind geteilt, um einen schnelleren Betrieb zu ermöglichen (Text-Abb. 6 bis 8). Die Fäkalien selbst werden vermittels tragbarer Blechkübel in Tonnenwagen gesammelt und für landwirtschaftliche Zwecke verwendet, nachdem sie in einem besonderen Schuppen (Text-Abb. 17 u. 18) zu Dünger gemengt sind. Dagegen werden die Spül- und Schmutzwässer in Rohrleitungen abgeführt und in einer biologischen Kläranlage (Text-Abb. 19) gereinigt, um alsdann zur Berieselung von Ländereien benutzt zu werden.

Das Gefängnisgebäude ist durchweg massiv aufgeführt. Hierbei erforderte die hohe und freie Lage des Gebäudes ganz besonderen Schutz gegen die Einwirkung des Regens in dem regenreichen, bergischen Lande. Deshalb sind die Wetterseiten außen und innen mit heißem Siderosthen oder Goudron gestrichen und außen mit Zementmörtel überputzt. Nach den bisherigen Erfahrungen ist mit diesen Maßnahmen der Zweck, die Trockenhaltung der Mauern, durchaus erreicht. Das flache, massive Dach (Abb. 1 Bl. 8) ist in der Weise hergestellt, daß auf den etwas geneigten Zellenwölbungen eine Schwemmsteinflachschicht gemauert und mit einer 2 cm starken Zementmörtelschicht abgeglichen ist. Auf einer zwei-

fachen Dachpappenunterlage sind alsdann die drei Papierlagen des Holzzementdaches verlegt. Im Äußeren stellt sich der Gefängnisbau als ein mit roten Verblendsteinen aufgeführter Backsteinbau dar, der durch Putzflächen belebt ist (Text-Abb. 2).

Das Wirtschaftsgebäude enthält im Erdgeschoß außer den üblichen Räumen für den Küchen- und Wäschereibetrieb der Anstalt noch eine Bäckerei, während im Obergeschoß Trockenräume und die sogenannte Hausvaterei, die Lagerräume für die eigenen Kleider der Gefangenen und die Bekleidungsgegenstände der Anstalt untergebracht sind. Dieser Bau ist gleichfalls in allen Teilen massiv ausgeführt und im Äußeren in Übereinstimmung mit dem Gefängnisgebäude gehalten.

Anders dagegen sind die Dienstwohngebäude ausgeführt, die zu dem schweren, geschlossenen Gepräge des Gefängnisses in einen wohlthuenden Gegensatz treten. Die Architektur dieser Häuser schließt sich der altherkömmlichen Bauweise des bergischen Landes an. In Mustern verschieberte Flächen, leicht geschwungene Giebel, zierliche, weiß gehaltene Tür- und Fensterumrahmungen und grüne Fensterläden bilden den Schmuck der landesüblichen Bauten. Meist sind diese Bauten ganz in Fachwerk aufgeführt, bei den Lüttringhauser Dienstwohngebäuden hat man eine im allgemeinen solidere Bauart gewählt und sie im Erdgeschoße massiv ausgeführt, nur die Obergeschosse, Drempeel und Giebel haben Fachwerk mit Verschieferung erhalten (Text-Abb. 1 u. 16).

Eine Besonderheit für den Baubetrieb war die ausgedehnte Verwendung von Zuchthausgefangenen, die in allen Handwerkszweigen tätig waren. Das anfangs 80 Mann zählende Gefangenenkommando wurde allmählich bis auf 280 Mann verstärkt. Waren für einzelne Arbeiten unter den Leuten nicht geeignet vorgebildete Kräfte vorhanden, so konnten sie durch die Bauleitung in anderen Handwerkszweigen unterwiesen

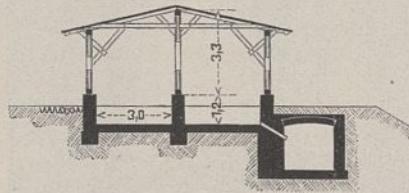


Abb. 17. Querschnitt.

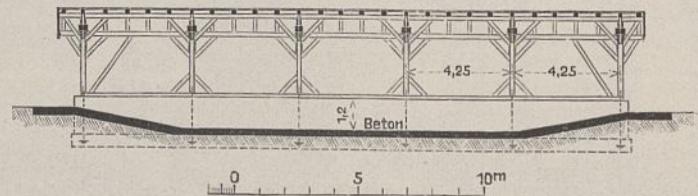


Abb. 18. Längenschnitt.

Abb. 17 u. 18. Kompostschuppen.

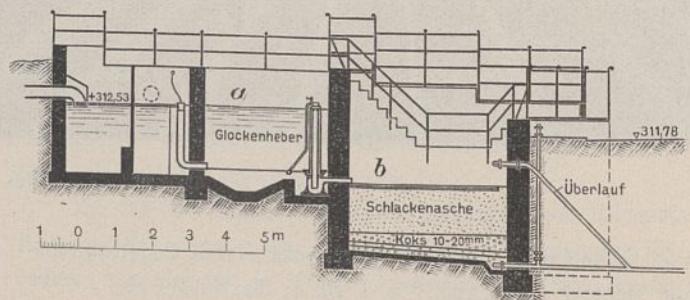


Abb. 19. Schnitt durch die Klärgrube.

Die Gruben a und b sind doppelt vorhanden und werden täglich wechselnd benutzt.

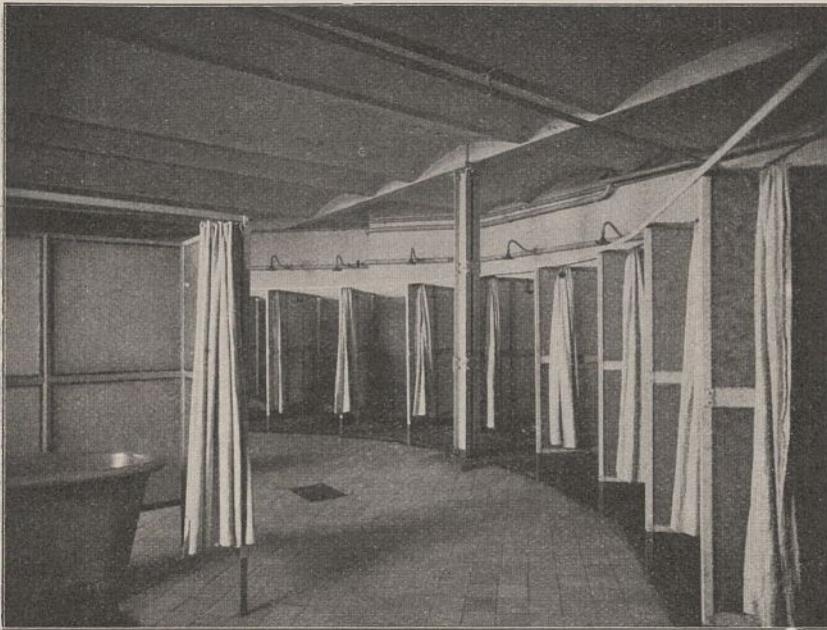


Abb. 20. Badeanlage im Erdgeschoß.

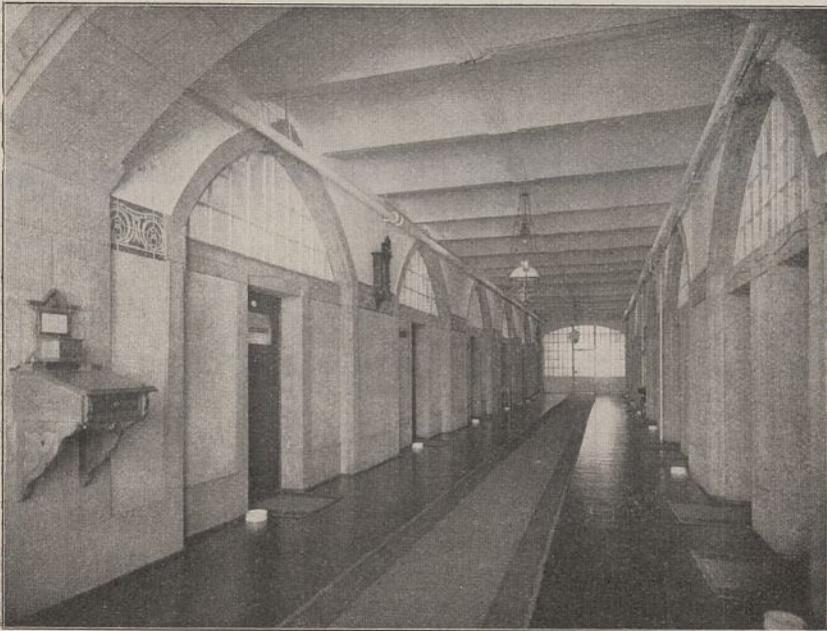


Abb. 21. Flur im Verwaltungsflügel.

und herangebildet werden. Manch einem der Gefangenen ist auf diese Weise ein neuer Erwerbszweig erschlossen und damit Gelegenheit zu besserem Fortkommen in der später wieder erlangten Freiheit gegeben. Das gemeinschaftliche Zusammenarbeiten der Sträflinge hat im allgemeinen keine Übelstände ergeben. Es konnte vielmehr beobachtet werden, daß der einzelne beim Vergleich seiner Leistung mit anderen Arbeiten, durch Kritik oder Aufmunterung seitens seiner Schicksalsgenossen Arbeitsinteresse gewann und längst verlorene Arbeitsfreudigkeit wieder erwarb. Das ist ein Erfolg, der in sozialer Hinsicht nicht zu unterschätzen ist und zu weiterem Vorgehen in dieser Richtung auffordert. Fast durchweg sind die Arbeiten des Baues und seiner inneren Einrichtung lediglich nach dem Bedürfnis der Zweckmäßigkeit ausgeführt. Wo aber die Befähigung des Gefangenen es ermöglichte, sind sie etwas besser ausgebildet, schon aus dem Grunde, damit der gefangene Handwerker seine Fertigkeiten

nicht verlerne. Dahin ist beispielsweise die gesamte Kirchengestaltung einschl. Kronleuchter, die Uhr in der Zentrale, die Eingangstür des Gefängnisgebäudes zu zählen. Für die Bauverwaltung ist die zur Durchführung gebrachte Verwendung von Gefangenenkräften zur Arbeit von großem Vorteil; sie ist unabhängig von Arbeitseinstellungen und erhöhten Lohnforderungen der Arbeitnehmer, und sie ist völlig frei im Gestalten des Baubetriebes. Für jede Arbeitskraft, welche die Gefängnisverwaltung für den Bau überwies, wurde aus dem Baufonds ein Tagelohn von 0,90 Mark gezahlt, wovon dem Gefangenen 0,10 Mark als Arbeitsverdienst gutgeschrieben wurde. Für diesen Tagelohn hatte die Gefängnisverwaltung Bekleidung und Kost zu liefern und die Aufsicht zu stellen. Die Bauverwaltung hatte sämtliche Arbeitsgeräte und Gerüste zu beschaffen und die Besoldung für den von der Gefängnisverwaltung gestellten Werkmeister zu bestreiten. Je nach ihrer Führung erhielten die Gefangenen auf das Jahr 10 bis 20 Mark Prämien, die ihnen bei Ablauf ihrer Strafzeit gleichzeitig mit dem Arbeitsverdienst ausbezahlt wurden. Bei diesem Betriebe konnten gegen den Kostenanschlag Ersparnisse von rd. 20 vH. erzielt werden.

Für die Bauleitung erwachsen aus dieser Art des Baubetriebes zweifellos mannigfache Schwierigkeiten, andererseits aber kann der unausgesetzte Verkehr mit der Werkstatt für den Techniker nur förderlich sein. Zum Unterweisen der Gefangenen waren der Bauleitung Aufseher und ein Werkmeister beigegeben, die im technischen Berufe vorgebildet waren. Nur bei einzelnen Anlagen, wie Fernsprecher, elektrische Schellenanlage, Orgel, machten nicht beamtete Kräfte die erforderlichen Angaben. Auf diese Weise ist der ganze Bau nebst seinen Einrichtungen, mit Ausnahme der Heizungsanlage im Gefängnisgebäude und der Sonderanlagen im Wirtschaftsgebäude, von den Gefangenen fertiggestellt. Bei Beginn der Bauarbeiten mußten einstweilen gesicherte Unterkunftsräume

für die Gefangenen errichtet werden, bis diese unbedenklich in dem neu errichteten Gebäude untergebracht werden konnten. Schon im April 1906 konnte ein Zellenflügel belegt werden.

Die Anschlagssumme für die gesamte Anlage betrug 1 410 000 Mark, während die Ausführungssumme sich auf 1 161 960,15 Mark beläuft. Hiervon entfallen auf:

		1 cbm umb. Raum
1. das Gefängnisgebäude	548 487,92 M	(11,36 M)
2. das Wirtschaftsgebäude	42 108,09 "	(9,04 "
3. das Lazarett	16 926,85 "	(10,74 "
4. das Direktorwohnhaus	25 372,78 "	(10,91 "
5. das Wohnhaus für 2 Geistliche	33 299,89 "	(11,38 "
6. das Inspektorenwohnhaus	29 069,62 "	(13,28 "
7. das Lehrerwohnhaus	16 261,62 "	(12,26 "
8. das Wohnhaus für 2 Sekretäre	16 016,27 "	(12,11 "
9. das Torgebäude	5 345,26 "	(18,49 "
Seitenbetrag	732 888,30 M	

Übertrag	732 888,30	ℳ
10. das Wohnhaus für Oberaufseher und Hausvater . . .	10 429,80	„ (8,88 ℳ)
11. das Wohnhaus für den Werkmeister und 1 Aufseher . . .	9 993,00	„ (8,01 „)
12. 13 Wohnhäuser für je 2 Aufseher	147 200,36	„ (9,77 „)
13. den massiv. Arbeitsschuppen	24 265,34	„ (6,44 „)
14. die Umwehrungsmauer . . .	33 000,00	„ (64,83 „) f. 1 m Länge
15. die Kläranlage	2 500,00	„
16. die Nebenanlagen (Bodenregulierung, Pflasterung, Wasserversorgung, Entwässerung, Lager- und Kohlenschuppen, Gartenanlagen u. leichte Einfriedigungen u. a. m.) . . .	201 683,35	„
zusammen	1 161 960,15	ℳ.

Bei 553 Nutzeinheiten kommen hierbei auf eine Nutzeinheit 2101 Mark.

Von den bewilligten Baumitteln sind demnach durch die weitgehende Verwendung von Gefangenenarbeitern 248 039,85 Mark oder rd. 20 vH. der Baukosten erspart. Die Gesamtkosten der Anlage betragen unter Hinzurechnen der Kosten für Grunderwerb (79 623,71 Mark) und für innere Ausstattung (61 873,11 Mark) im ganzen 1 303 466,97 Mark.

Mit der Bauausführung war der Baurat Misling in Elberfeld beauftragt, dem zur örtlichen Bauleitung nacheinander die Regierungsbaumeister, jetzt Kreisbauinspektoren Matthei, Seckel und Landsberg beigegeben waren. Als bautechnischer Dezernent der Regierung in Düsseldorf war zunächst der Regierungs- und Baurat Endell, später der Regierungs- und Baurat Hagemann tätig. Die bautechnische Oberleitung lag in den Händen des Geheimen Oberbaurats Saal im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, unter dessen Leitung auch der Vorentwurf der Bauanlage aufgestellt war.

Die Moorbadeanstalt in Langenschwalbach.

Vom Baurat Böttcher in Angermünde.

(Mit Abbildungen auf Blatt 9 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Langenschwalbach gehört als Kreisstadt des Untertaunus-Kreises zum Regierungsbezirk Wiesbaden und liegt in einem zur Aar abfallenden engen Tal des Taunusgebirges auf 318 m Höhe über dem Meeresspiegel. Der Ursprung der Stadt wird auf einen Bauernhof an der Aar zurückgeführt, welcher im Jahre 790 von Karl dem Großen an die Abtei Prüm geschenkt worden ist. Später gehörte der Ort — damals Schwalbach genannt — zur Niedergrafschaft Katzenelnbogen und kam mit dieser nach mannigfachem Besitzwechsel zwischen den Landgrafen von Hessen (H.-Kassel, H.-Darmstadt, H.-Rotenburg) im Jahre 1816 an die Herzöge von Nassau und 1866 endlich an Preußen. Die heilkräftigen Mineralquellen Schwalbachs werden um die Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt, und der Ort entwickelt sich von da an als Bad Jahrhunderte hindurch zu ungeahnter Blüte. Dieser folgte ein empfindlicher Niedergang mit der nachteiligen Einwirkung der französischen Revolution auf die Verhältnisse der geistlichen und weltlichen Aristokratie, bis unter den Herzögen von Nassau wieder eine kräftige und stetige Entwicklung des Badelebens einsetzte. Während vordem hauptsächlich Trinkkuren abgehalten und nur vereinzelt auch Bäder in den Wohnungen der Gäste oder in kleinen Privatbadeanstalten verabreicht wurden, erbaute im Jahre 1828 Herzog Wilhelm das erste öffentliche Badehaus, nachdem 1820 der Weinbrunnen und der Stahlbrunnen, etwas später alle übrigen Quellen des Menzebach- und des Rödelbachtals aus Privatbesitz in das alleinige Eigentum des nassauischen Domänenfiskus übergegangen waren. Dieses neue Mineralbadehaus enthielt außer 47 Badezellen, die 1856 durch seitliche Anbauten auf 57 vermehrt wurden, die Spiel- und Konversationssäle sowie straßenseitige Kolonnaden mit Verkaufsläden. An der Anstalt hat sich äußerlich bis heute nichts geändert, dagegen sah man sich der von Jahr zu Jahr

wachsenden Besucherzahl gegenüber bald zu einer Vermehrung der Badegelegenheiten veranlaßt, und so wurden im Jahre 1866 nach dem allgemeinen Verbot von Glücksspielen jeglicher Art zunächst die genannten Gesellschaftsräume und 1869/70 auch die Kolonnaden nebst Einbauten in Badezellen umgewandelt, so daß das Badehaus seitdem im ganzen Raum für 93 Badewannen und 1 Brauseanlage bietet.

Zehn Jahre später endlich trat dann auf ärztliche Anregung eine weitere wesentliche Veränderung durch die Umwandlung von zehn der vorgenannten Mineralbadezellen in solche für Moorbadezwecke ein. Die Neuerung fußte darauf, daß in den Hochtälern um Langenschwalbach ausgedehnte Wiesenmoore liegen, deren Umbildung zu eigentlichen Bademooren sich bei fortgesetzter Berieselung aus zahlreichen kleinen Eisenquellen im Laufe der Jahrhunderte mit Naturnotwendigkeit vollziehen mußte. Die bei dieser unablässigen Durchdringung mit Mineralwasser vom Moor aufgenommenen beträchtlichen Eisenmengen sind es denn auch, welche den Moorbädern Langenschwalbachs die in medizinischen Kreisen rückhaltlos anerkannte besondere Bedeutung geben. Nach der chemischen Analyse von R. Fresenius-Wiesbaden aus dem Jahre 1880 enthalten 1000 Teile dieser bei 100° C getrockneten Moorerde:

1. Organische Stoffe	500,146
darunter Humussäure	152,0
2. Anorganische Stoffe	499,854
darunter Eisenoxyd	29,5.

Einrichtung und Betrieb der ersten Moorbäder waren einfachster Art, weil die gegebenen Raumverhältnisse weder eine zweckmäßige Einteilung und Ausstattung der ursprünglich für die Aufstellung nur einer Wanne bemessenen Zellen gestatteten, noch auch irgendwelche Maschineneinrichtungen auf dem ohnehin voll ausgenutzten Mineralbadgrundstück.

sich treffen ließen. Besonders fühlbar machte sich der Mangel einer ausreichend großen Grube für abgedamptes Moor, welcher zusammen mit dem ausschließlichen Handbetrieb eine mehr als viermalige Erneuerung des Bades in jeder Zelle d. h. also die Abgabe von mehr als 40 Bädern täglich völlig ausschloß. Der in der Hauptbadezeit des Jahres sehr bald erheblich größeren und ständig wachsenden Nachfrage nach Moorbädern konnte somit nicht entsprochen werden, und die Herstellungskosten der Bäder überstiegen bei der überaus einfachen Einrichtung ohnehin die Einnahmen beträchtlich. Dazu kam, daß die tägliche Abfuhr des verbrauchten Moorbreies in geschlossenen eisernen Kastenwagen wegen des störenden Geräusches und der unvermeidlichen Verunreinigung der Straßen des Kurviertels lästig empfunden wurde, und endlich konnten bei dem steigenden Besuch im Mineralbadehaus auch Wasserbäder nach Abtrennung der zehn Moorbadezellen nicht mehr in gewünschter Zahl verabreicht werden. So wurde denn im Jahre 1901 der Neubau einer Moorbadeanstalt beschlossen und 1902 bis 1905 ausgeführt.

In erster Linie war mit dieser Neuanlage natürlich dem wachsenden Badebesuch Rechnung zu tragen, die Größe also so zu wählen, daß die Zahl der abzugebenden Bäder den Bedürfnissen für absehbare Zeit genügen würde. Sodann sollte bei sonst größter Einfachheit die Anlage nach Gediegenheit der Ausführung und Bequemlichkeit für die Badegäste eine mustergültige sein und die Handarbeit in ausgedehntester Weise durch Maschinenkraft ersetzt werden.

Die Größe der Anstalt ist hiernach auf 20 Zellen mit einer Höchstleistung bei siebenstündigem Betrieb von einem Bad je Stunde und Zelle oder von 140 Bädern täglich festgesetzt worden. Die einstündige Benutzungszeit war als ausreichend anzunehmen, weil die hiesigen Ärzte den Kranken ausnahmslos vorschreiben, sich unmittelbar nach dem Bade in ihre Wohnung zu begeben, um der Bettruhe zu pflegen. Gleichwohl sollte neben jeder Badezelle ein besonderer Raum zum Aus- und Ankleiden eingerichtet und mit Ruhesofa (Ottomane) ausgestattet werden, so daß der Badegast jetzt auf Wunsch auch hier nachruhen kann, sofern er für die Benutzungszeit der Zelle über eine Stunde hinaus einen Preiszuschlag für die Viertelstunde zahlt. Neben den Vollbädern von vornherein auch auf die Abgabe von Teilbädern für einzelne Körperteile Rücksicht zu nehmen, wie ärztlicherseits

wohl gewünscht wurde, schien bei der Unsicherheit der Besuchsentwicklung nicht geboten, man beschloß vielmehr damit zu warten, bis diese Bäder zugleich zur Entlastung des Vollbadebetriebes erwünscht sein würden.¹⁾

Für den Bauplatz wäre eine Lage inmitten der fast ausschließlich durch Kurhäuser gebildeten Oberstadt, wo auch die Mineralbadeanstalt liegt, wohl erwünscht gewesen; wollte man aber die Kuranlagen schonen, deren Einschränkung nicht wohl angängig schien, so stand hier kein ausreichendes Gelände zur Verfügung. Es konnten auch die Bedenken nicht unberücksichtigt bleiben, welche gegen die Errichtung

eines für den Neubau unentbehrlichen Dampfkesselschornsteines innerhalb dieser Anlagen bestanden. Andererseits mußte für die Lage der Anstalt auf eine bequeme Zuführung des in großer Menge erforderlichen Mineralwassers gerücksichtigt werden, das nach seiner Neufassung der Adelheidbrunnen im oberen Menzebachtal liefern sollte, und zugleich

auch auf die Verwendung des in diesem Quellgebiet sich sammelnden und abzuleitenden Grundwassers als Süßwasser für Kesselspeisung und sonstige Nutzungszwecke. Bei letzterer Forderung waren nicht allein die Gründe der Kostenersparnis, sondern ganz wesentlich der Umstand mitbestimmend, daß das städtische Leitungswasser erfahrungsmäßig die Kesselsteinbildung fördert und in trockenen Sommermonaten für außergewöhnliche Zwecke nur in beschränkter und zum Vollbetrieb des Bades keineswegs hinlänglicher Menge hätte verabfolgt werden können. In Erwähnung aller dieser Gesichtspunkte ergab sich zwar der Lage nach als geeigneter Bauplatz, wenn auch außerhalb der geschlossenen Bebauung, ein Grundstück von rd. 53 a (Text-Abb. 2) an der Nordseite des Menzebachtals, etwa 100 m von dem letzten

Hause der Parkstraße entfernt, dessen östlicher 37,64 a großer Teil A von der Stadtgemeinde kostenfrei hergegeben wurde, während das dreieckförmige westliche Stück B von 15,22 a dem Domänenfiskus bereits gehörte. Für die Bebauung indes erwies sich die langgestreckte Form des zusammengelegten Geländes von rd. 200 m Länge bei nur 40 m größter Tiefe, demzufolge das Hauptgebäude mit seiner Längsfront zu nahe an die Straßenflucht hätte gestellt werden müssen, nicht in gleichem Maße günstig. Als weiterer Nachteil

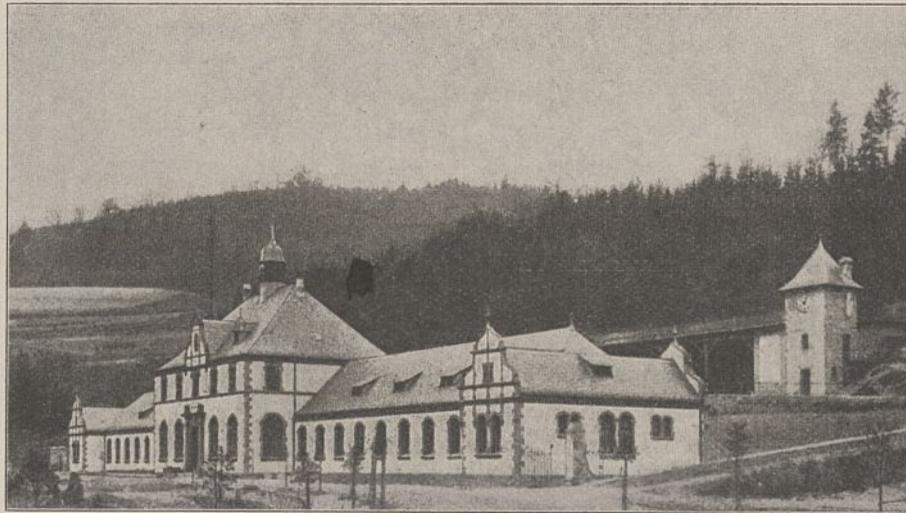


Abb. 1. Ansicht in der Verlängerten Parkstraße.

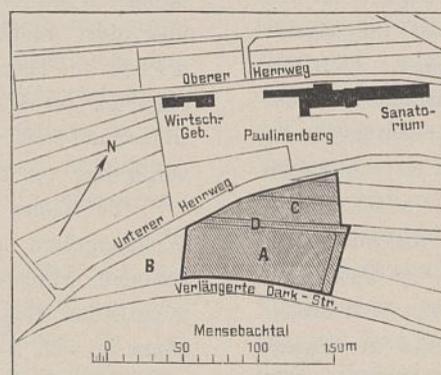


Abb. 2. Lageplan.

1) Die Einführung von Bädern für einzelne Körperteile ist inzwischen für das Badejahr 1908 erfolgt.

stellte sich bei der Entwurfbearbeitung die Notwendigkeit heraus, sowohl die Grube für verbrauchtes Moor als auch den Moorschuppen seitlich vom Hauptgebäude auf dem dreieckförmigen Teil der Baustelle zu unmittelbar vor den Augen der Spaziergänger und in zu weiter Entfernung von der Moorbereitungshalle unterzubringen. So wurde denn bereitwilligst die Gelegenheit zum Umtausch des genannten Dreieckstückes gegen das nach der Tiefe an das ehemals städtische Grundstück mittels Gewannenweges D anschließende Privatgrundstück C aufgegriffen. Dadurch kam nach Einbeziehung des Weges schließlich eine allen Anforderungen genügende Baustelle von rd. 60 a Größe in Form eines Trapezes von i. M. 110 m Länge und 60 m Tiefe zusammen (Abb. 7 Bl. 9).

Die ganze Bauanlage setzt sich zusammen aus: 1. dem Hauptgebäude an der Straße mit rückseitig angelegter Wannenbahn und dem Rohrkanal darunter; 2. dem Maschinenhaus in der Achse des ersteren mit einem Wannenreinigungsschuppen auf der Ostseite, dem Kesselhaus mit Schornstein und Fuchs und einem zweiten Reinigungsschuppen auf der Westseite; 3. dem Kohlschuppen hinter dem Kesselhaus mit verbindender Kohlenrutsche; 4. dem Moorschuppen in der Achse des Maschinenhauses und mit diesem durch einen Förderbandkanal verbunden; 5. den Nebenanlagen, wozu im wesentlichen die Mineral- und Süßwasserbehälter, die Moorgruben sowie die umfangreichen Futtermauern zu rechnen sind.

Ein befestigter Weg endlich dient dem Wagenverkehr über das ganze Grundstück mit steiler, dem natürlichen Gelände angepaßter Auffahrt an der Ostseite, die zugleich an Stelle des vorerwähnten eingezogenen Feldweges dem öffentlichen Verkehr freigegeben ist, und einer ähnlich steilen Ausfahrt an der Westseite des Grundstücks.

Das Hauptgebäude (Abb. 3, 6 u. 7 Bl. 9) besteht aus einem zweigeschossigen, nur zum kleinen Teil unterkellerten Mittelbau, dem symmetrisch zur Mittelachse rechts und links eingeschossige Flügelbauten angefügt sind. Mit Ausnahme des die Dienstwohnung des Maschinenmeisters und drei verfügbare Räume für die Badeverwaltung enthaltenden Obergeschosses dient das ganze Gebäude als eigentliches Badehaus dem Verkehr der Badegäste, und zwar liegen im Mittelbau die Räume zur gemeinsamen Benutzung, wie der Eingangshalle mit anschließender Halle, zwei durch Portieren von dieser getrennte Räume für Krankenwagen, für die eine zweiseitige Rampe mit Mosaikpflaster der Eingangstür vorgelegt worden ist, und zwei Wartezimmer. Aus der Halle führt eine Tür in den Wäschevorratsraum und zur Ausgabestelle für den Tagesbedarf an die Badewärter,²⁾ eine zweite Tür zum Durchgangsraum nach dem Hof und nach der Treppe zum Obergeschoß und Speicher. In den Flügelbauten befinden sich von den straßenseitig durchlaufenden Fluren zugänglich je neun, zusammen also 18 Badezellen und in den endseitigen Giebelvorsprüngen je eine Salonbadezelle mit Ruheraum, ein Wärterraum worin zugleich der Tagesbedarf an reiner Wäsche aufbewahrt wird, und die an die Wasserleitung angeschlossenen Aborte mit Waschvorrichtung, am Ostende mit Abortständen für Männer, am Westende für

2) Die Reinigung der Wäsche wird durch einen Unternehmer vertragsmäßig besorgt.

Frauen.³⁾ Ein besonderer Kassenraum war nicht erforderlich, weil der Verkauf der Badekarten für Moorbäder in der Regel nur in der Mineralbadeanstalt erfolgt, zur ausnahmsweisen Abgabe von Karten aber durch die Badeaufseherin im Moorbadehaus sowie zur Aufsicht ein am Durchgang zum östlichen Bäderflügel frei aufgestellter Schreibtisch mit Stuhl genügt.

Der Speicherraum vom Mittelbau gehört mit zwei Kammern, der Waschküche und dem Trockenraum zur vorgenannten Dienstwohnung, die Flügelspeicher dagegen bleiben für die Badeverwaltung zum Aufbewahren von Möbeln und Geräten während des Winters vorbehalten und sind demgemäß teilweise durch

Lattenverschlüge in kleinere Abteilungen aufgelöst.

In Anbetracht der Gefahren, welche die Feuchtigkeit in Badehäusern für alles Holzwerk bedeutet, sind Decken und Fußböden des ganzen Erdgeschosses mit einziger Ausnahme der beiden Wärterräume, die mit Pitchpine-Riemenboden in Asphalt belegt wurden, massiv ausgeführt und zwar die Decken nach Kleinescher Bauart, die Fußböden in Fluren, Wärterräumen und den Baderäumen der gewöhnlichen Zellen in Terrazzo. In den beiden Salonzellen, dem Durchgangs- und Treppenraum liegen rote sechseckige bzw. geviertförmige Fliesen, in sämtlichen Ruheräumen dagegen unter Teppichen und Läufern sowie im Wäscheraum ein wärmerer Steinholzestrich. Die Erwärmung aller dem Badeverkehr dienenden Räume, also des ganzen Erdgeschosses, geschieht durch eine Dampfheizung.

Besondere Betonung haben als Haupträume der Eingangshalle und die Halle erhalten, ersterer durch einen 1,50 m hohen Wandsockel von poliertem Marmor mit darüber hinausragender Marmoreinfassung der Bekanntmachungstafeln, letztere durch reiche Musterung des Terrazzobodens, Messing-einfassung aller Mauerecken, spärliche Goldverzierung der im Anstrich weiß gehaltenen Wände und der Deckenfelder, farbige Kunstverglasung des großen Nischenfensters gegenüber dem Eingang, Füllung der Bogenfelder zweier Wandnischen mit Gemälden auf Leinwand sowie durch plastischen Schmuck der Wände. Die beiden Wärterräume werden durch Glaswände mit eingelegten Pendeltüren in weißer Kunstverglasung von der Halle getrennt.

Die beiden Zellenflure werden gegen die Halle durch Windfangtüren abgeschlossen und zeigen an den entgegengesetzten Abschlußwänden je eine deutlich sichtbare Uhr zur pünktlichen Regelung des Badeverkehrs. Eine dritte Uhr hängt in dem Nischenbogen der Halle gegenüber dem Haupteingang. Die Wände jedes Flures sind mit Ölfarbensockel nebst abschließendem Fries versehen und darüber mit Leim-

3) Von einer Trennung nach Geschlechtern wird im Badehaus sonst vorläufig noch abgesehen, solange die Zahl der Männer kaum mehr als 10 vH. aller Badenden ausmacht.

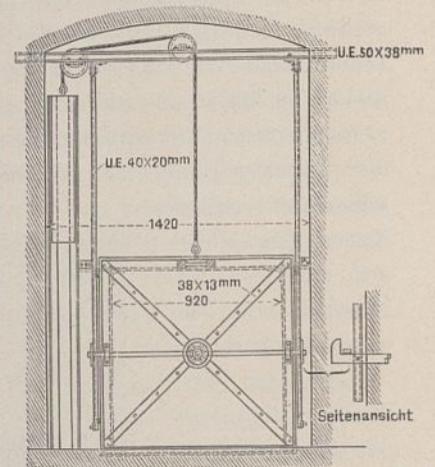


Abb. 3. Doppeltür mit Korkschalung in der Zellen-Außenwand. 1:40.

farbe gestrichen. Ihre Ausstattung bilden je eine größere Bank und zwei kleinere von braun gesottener Weide mit Lehne und Rückenkissen sowie zwei eichene Spiegel mit Kristallglas, Fenstervorhänge und Kokosläufer.

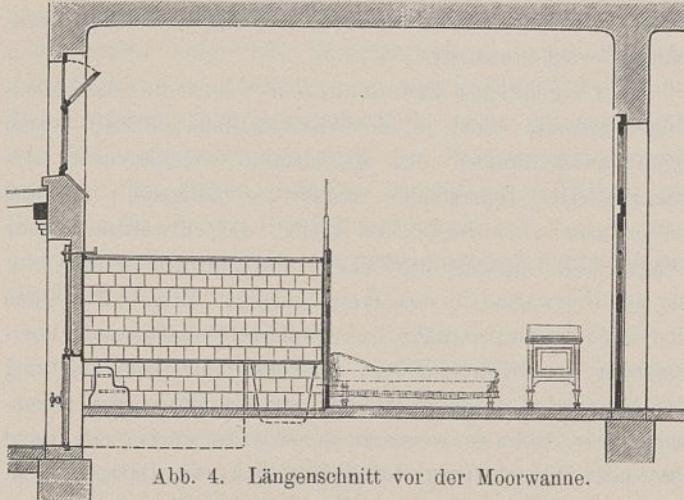


Abb. 4. Längenschnitt vor der Moorwanne.

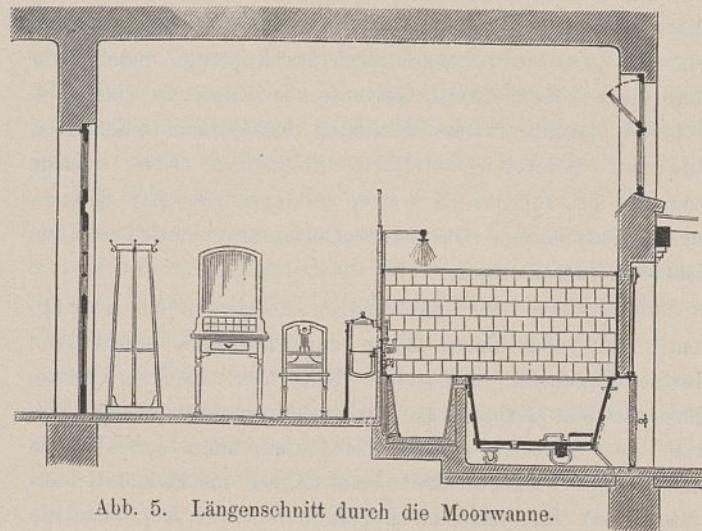


Abb. 5. Längenschnitt durch die Moorwanne.

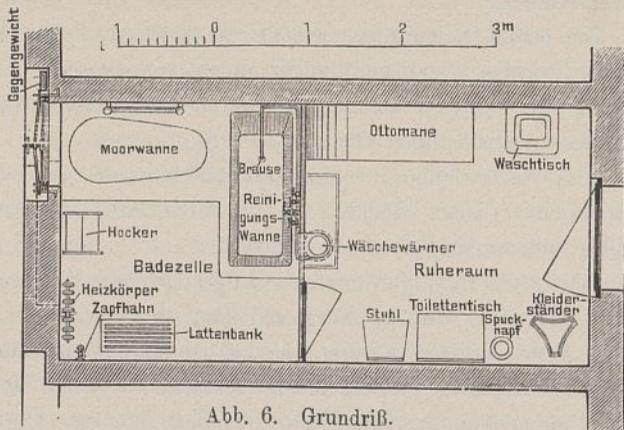


Abb. 6. Grundriß.

Abb. 4 bis 6.
Einrichtung und Ausstattung der Badezellen.

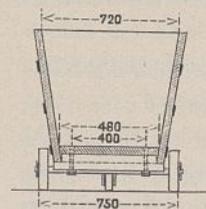
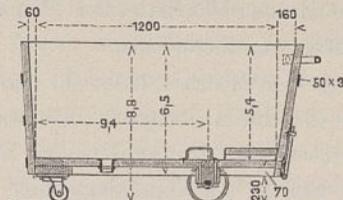
Abb. 7.
Querschnitt.

Abb. 8. Längenschnitt.

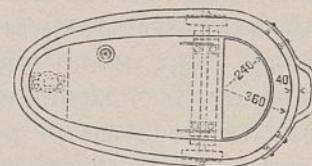
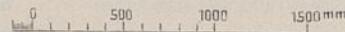


Abb. 9. Grundriß.

Abb. 7 bis 9.
Moorbadewanne.

Jede der 18 Zellen wird durch eine 2 m hohe Drahtputzwand mit 50 cm hohem Riffelglasaufsatz in Eisenrahmen in den außenseitigen Bade- und den flurseitigen Ruheaum geteilt, für welche also oberhalb genannter Zwischenwand keine Trennung besteht. Auf diese Weise wird nicht nur eine gleichmäßige Erwärmung beider Abteilungen durch den Heizkörper im Baderaum erzielt, sondern auch eine äußerst vollkommene Lüftung, welche keine lästige Ansammlung von Wasserdämpfen aufkommen läßt. Dieselbe erfolgt durch die über dem äußeren Hallendach gelegenen Kipfenster sowie durch die ebenfalls aufklappbaren Oberlichtfenster über den flurseitigen Türen und die durch Schieber abstellbaren Schlitzöffnungen dieser Türsockel. Durch die Glasfüllungen in den Türen erhält der Ruheaum zugleich bei dieser Anordnung sein wohlthuend gedämpftes und dabei völlig ausreichendes Licht.

In dem Baderaum (Text-Abb. 4 bis 6) befindet sich der gegen den Fußboden vertiefte, umwandete Standort der fahrbaren Moorwanne und die feststehende Wanne für das Reinigungsbad, beide mit den Enden rechtwinklig zusammenstoßend und in gleicher Höhe, 45 cm über Zellenfußboden mit zusammenhängenden polierten Marmorplatten über den Rändern so abgedeckt, daß ein Übersteigen von der Moorwanne, deren Boden 57 cm unter der Deckplatte liegt, in

die Reinigungswanne ohne besondere Schwierigkeit möglich ist. Das Moorwannengehäuse wird auf drei Seiten von den Zellenwänden und der Reinigungswanne eingeschlossen, während die freie vierte Seite aus einer $\frac{1}{4}$ Stein starken

Ziegelwand mit äußerer Fliesenbekleidung besteht. Die Innenflächen der Wandungen sind mit Zementmörtel glatt verputzt, die Sohle mit Bodenentwässerung wird durch Zementestrich auf Betonunterlage gebildet. In den Boden sind Fahrachsen, Anschlagswinkel und Führungseisen für die Wannen eingelassen, so daß ein Arbeiter allein den gefüllten Wagen leicht und schnell einzuschieben vermag. Dies geschieht von der Wannenbahn her durch eine Öffnung in der Zellen-Außenwand, für deren Verschluss besonderes Gewicht auf Schall- und Zugdichtigkeit zu legen war. Zur Vermeidung von Zugluft für den Badenden ist die Öffnung durch eine senkrecht bewegliche schmiedeeiserne Doppeltür mit Korkschalung (Text-Abb. 3) verschließbar, welche an Drahtseilen mit Gegengewicht über Rollen hängt und durch Preßschraube mit Handrad fest gegen einen eisernen Preßrahmen gedrückt werden kann.

Die Moorwanne (Text-Abb. 7 bis 9) aus Eichenholz mit Eisenbändern, außen mit Ölfarbe gestrichen und innen geölt, ruht auf drei Rädern, von denen die beiden hinteren an einer durch Preßschraube in ihrer Lage unverrückbar gehaltenen Achse laufen, das Vorderrad dagegen in der um die senkrechte Achse drehbaren Gabel hängt, deren runde Deckscheibe mit einer am Wannenboden festgeschraubten zweiten Scheibe durch Bolzen lose verbunden ist und mit dieser zusammen

das Kugellager für eine zwanglose Drehung bildet. Die eigenartige Form der Gabel, deren Deckscheibe mit der Mittelachse gegen die senkrechte Radmitte versetzt ist, bewirkt es, daß das Vorderrad auch ohne mechanische Einwirkung durch Lenkstange und dergl. jeder Richtung willig folgt, welche der Wanne beim Schieben gegeben wird. Zu letzterer Verrichtung befindet sich am Kopfende außen unter dem oberen Wannenrand ein eiserner Bügel als Handgriff, während darunter zum Feststellen der Wanne beim Baden eine mit Scharnier befestigte Eisenstange sitzt, welche während desfahrens nach oben geklappt zwischen Klemmbacken festgehalten, sonst strebenförmig nach unten auf den Fußboden gestellt wird.

Im Innern der Wanne sitzen am Boden ein Messingventil mit ebensolcher Kette zum Entleeren sowie zwei eiserne Handgriffe, mit deren Hilfe der Badende, dessen Körpergewicht geringer als das des Moorbreies ist, den Auftrieb des letzteren leicht überwinden kann. Schließlich dienen zur Bequemlichkeit beim Sitzen im Bade ein loses 6 cm hohes Sitzbrett am Kopfende und als Kopflehne ein auf die Marmordeckplatte des Wannengehäuses geschraubtes Kopfstück von Eichenholz.

Aus dem Moorbad steigt der Badende, nachdem der Badewärter ihn durch Übergießen mit warmem Wasser oder durch Eimerdusche von dem anhaftenden Moorbrei in der Hauptsache befreit hat, in die Reinigungswanne über, welche aus einem eingemauerten schmiedeeisernen Schutzkasten als Kern besteht und innen sowohl wie auf den sichtbaren Außenflächen, entsprechend dem Moorwannengehäuse, mit Mettlacher Fliesen bekleidet ist. Innen an den Seitenwandungen sitzen zwei feste Handgriffe zur Unterstützung beim Aufstehen, am Boden ein Abflußventil und in der Scheidewand zum Moorwannengehäuse eine Überlauföffnung, durch welche das Überlaufwasser zur Bodenentwässerung daselbst gelangt. Die Füllung der Reinigungswanne mit Zufluß von heißem und kaltem Wasser erfolgt durch Mischhähne, welche zugleich die Brausevorrichtung mit kaltem und warmem Wasser speisen. Die Mischhähne liefern allgemein nur Mineralwasser; für solche Personen indes, denen ärztlicherseits der Gebrauch desselben untersagt ist, wird in beiden Salonzellen und zwei gewöhnlichen Zellen an jedem Flur auch Süßwasser mittels Dreiwegehahn zugeführt. An die Süßwasserleitung angeschlossen ist ferner auch ein Zapfhahn mit Schlauchverschraubung an der freien Zellenwand zum Ausspritzen der Zelle nach jedem Bade.

Die Zellenwände sind 1,70 m hoch mit Fliesen bekleidet, darüber auf 30 cm Höhe, d. h. bis Oberkante Zwischenwand, mit Emaillackfarbe und in der oberen Fläche gleichmäßig mit der Decke in weißer Leimfarbe gestrichen. Die Fliesenbekleidung der Wände und Wannen schließt mittels Fliesen-Rinnenleisten an den Terrazoboden an, in welchen eine Bodenentwässerung eingelegt ist.

Der Aus- und Ankleide-(Ruhe-)raum mit Holzitbelag, Schiefersockelleisten der Wände, Emaillackfarben-Anstrich der Wandsockel auf 2 m Höhe und Leimfarbenanstrich darüber, wie im Baderaum, nimmt in weißlackiertem Holzgehäuse mit Marmordeckplatte zunächst den Wäschewärmer (Text-Abb. 6) auf, welcher aus einem doppelwandigen i. L. 18 cm weiten Zylinder von Kupfer und einem einfachen Nickelblechzylinder

darüber von 20 cm Weite besteht und den Zweck hat, die vorgewärmte Wäsche während der Dauer des Bades warm zu erhalten. Dazu wird das heiße Badewasser von etwa 80°C beim Füllen der Reinigungswanne in den Hohlraum zwischen den Doppelwandungen des Kupferzylinders geleitet, wo es unten frei ein- und oben in die Leitungen zu den Mischhähnen wieder austritt.

Zur eigentlichen Erwärmung der Wäsche für die Zellenflügel getrennt dient je ein Wäscheschrank in den beiden Krankenwagenräumen des Mittelbaues, welcher über dem zehngliedrigen Heizradiator daselbst so aufgestellt ist, daß dieser nach allen Seiten frei bleibt, die aufwärtsströmende Wärme aber zunächst die Wäsche durchdringen muß, bevor sie als Heizwärme in den Raum gelangen kann. Außerdem aber sind in die Schränke drei kupferne Heizschlangen übereinander wagerecht eingelegt, welche an die Dampfzuleitung der Heizkörper anschließen und entweder mit diesen gleichzeitig oder, wenn es wegen zu hoher Außenwärme erwünscht ist, unter Ausschaltung derselben allein vom Dampf durchströmt werden.

Die beiden Salonbäder, welche zu erhöhtem Preise abgegeben werden, sind geräumiger, auch von besserer Ausstattung und bestehen aus je zwei durch eine massive Wand getrennten selbständigen Räumen.

Die Wärterräume in den Endrisaliten sind an den Wänden mit einem Sockel von Emaillackfarbe versehen, darüber mit weißer Leimfarbe gestrichen.

Die an das Hauptgebäude rückseitig angelehnte Wannenhahn (Abb. 3 u. 7 Bl. 9) ist geschlossen und erweitert sich in der Mitte zu einer höheren, bis an das Maschinengebäude reichenden Glashalle, so daß die Moorwannen zwischen Moorküche und Zellen geschützt hin und her gefahren werden können. Der begehbare Rohrkanal (Abb. 3 u. 6 Bl. 9) unter der Wannenhahn dient der übersichtlichen und leicht zugänglichen Unterbringung aller Hauptleitungen, auf welche weiterhin des näheren einzugehen sein wird. Die Kanal-Längswand gegen die Moorgrube ist eine Stützmauer aus Stampfbeton mit wagerecht und senkrecht ein- bzw. grubenseitig vorgelegten und daselbst $\frac{1}{2}$ Stein stark verblendeten Siebelschen Bleiplatten, welche nicht nur dem Druck des Moorbreies bei 2 m hoher Grubenfüllung zu widerstehen hat, sondern auch durchaus wasserdicht sein muß.

Das Maschinenhaus (Abb. 2, 3, 6 u. 7 Bl. 9) ist zum kleinen Teil für die Unterbringung der Boiler, der Süßwasserpumpe und der Durchgangsleitungen zum Rohrkanal unterkellert, darüber durch eine Scheidewand in eine größere zweigeschossige und eine kleinere dreigeschossige Hälfte geteilt. Das Erdgeschoß in ersterer wird als Moorküche benutzt, in der an der genannten Scheidewand drei Dampfrührwerke angebracht sind und an der Fensterwand gegenüber auf einem Eisengerüst mit Bohlenabdeckung die Moorbottiche stehen. Durch zwei Bodenentwässerungen mit Schlammfang ist für schnellen Abfluß des Schmutzwassers beim Abspritzen der Wandsockel und des Fußbodens gesorgt. Das Geschoß darüber nimmt die beiden Moormühlen und das Holzgerüst zum Auffangen des rohen, aus der Förderrinne fallenden Moores auf, während sonst der Raum für die Lagerungen gemahlener Moores und für die zur Weiterbeförderung des letzteren nötigen Einwurfsöffnungen im

Fußboden frei zu halten war. Der dreigeschossige Gebäudeteil enthält das vom Keller bis Dachgeschoß durchgehende massive Treppenhaus und eine Abortanlage für Arbeiter auf dem Zwischenabsatz der Treppe; daneben im Erdgeschoß den Maschinenraum mit einer liegenden Hochdruckdampfmaschine von gewöhnlich 20 und höchstens 30 PS sowie eine vertieft aufgestellte Mineralwasser-, sogen. Plungerpumpe mit einer Leistung von etwa 12 000 l je Stunde. Das Zwischengeschoß wird ausgefüllt durch die Leutestube mit Brausebadeinrichtung und die Maschinenmeisterstube, beide mit der nötigen einfachen Ausstattung an Tischen und Stühlen. Im obersten Geschoß endlich ist mit Decken- und Seitenlicht die Werkstatt für vorkommende Ausbesserungen eingerichtet.

Das westlich anschließende Kesselhaus (Abb. 2, 4 u. 7 Bl. 9) mit leichtem Pappdach mit Firstentlüftung dient zur Aufstellung zweier Kornwaskell mit je 60 qm Heizfläche und 7 Atm. Betriebsdruck, von denen einer ständig als Aushilfe dient, einer Dampfduplexpumpe mit 45 l Minutenleistung zum Speisen der Kessel, eines Speisewasservärmers von 4 qm Heizfläche und des Injektors mit einer Leistung von 40 l in der Minute, während unter Fußboden der Speisewasserbehälter liegt.

Den Kesselschornstein auf dem Anstaltsgrundstück oder im Menzobachtal überhaupt zu errichten mußte als ausgeschlossen gelten, weil die hier vorherrschenden Südwestwinde bei solcher Stellung den Rauch mit zwingender Notwendigkeit in die Kuranlagen und die nächstgelegenen Straßen der Stadt getrieben haben würden. Der Schornstein hat deshalb seinen Platz auf dem nördlichen Höhenrücken jenseit des Sanatoriums „Paulinenberg“ erhalten und ist daselbst auf 55 m Höhe über Kesselhausfußboden 16 m hoch errichtet worden (Abb. 7 Bl. 9). Die Länge des i. L. 75 · 110 cm weiten Fuchses ergab sich hieraus mit rd. 130 m; seiner Lage nach folgt er den natürlichen Gefällverhältnissen des Felsenhanges mit stets wechselnder, z. T. senkrechter Steigung (Abb. 4 Bl. 9). In Anbetracht dessen schien es geraten, für eine Unterstützung der Kesselanfeuerung vorzusorgen, was dadurch erreicht ist, daß neben den Kesseln ein Ventilator in die Fuchsmündung eingebaut wurde, welcher den Antrieb durch einen Spiritusmotor von 2 PS erhält. Der Spiritusvorrat dazu lagert in unmittelbarer Nähe in besonderem Anbau an der Westseite des Kesselhauses, wo außerdem noch eine kleine Flügelpumpe zum Heben der Flüssigkeit aus dem Faß zur Maschine Aufstellung gefunden hat.

Von den beiden Wannenreinigungsschuppen mit je einer an die unterirdische Kanalleitung anschließenden Bodenentwässerung nebst Schlammfang ist derjenige an der Westseite des Kesselhauses offen, der östlich an das Maschinenhaus anlehrende dagegen geschlossen, um bei nächtlicher Kälte zugleich als geschützter Standort für leere Wannen zu dienen, soweit diese in der warmen Moorküche nicht untergebracht werden können. Das Holz der ausgekühlten Wannen nimmt als schlechter Wärmeleiter die Badewärme des Moorbreies nicht schnell genug an, was dann nur zu häufig berechtigten Klagen der Badegäste im Gefolge hat. Deshalb besteht weiter die Vorschrift, daß sämtliche Wannen vor dem Gebrauch morgens noch für 6 bis 7 Minuten mit heißem

Dampf gefüllt werden, nachdem man sie durch aufgelegte Deckel geschlossen hat.

Durch eine sogen. Rutsche steht das Kesselhaus mit dem Kohlenschuppen in Verbindung (Abb. 5 u. 7 Bl. 9). Mittels derselben gelangen die oben eingeworfenen Kohlen von selbst zum Heizerstand, wo durch einen Wellblechabschluß mit Eisenblechklappe in der unteren Mündung sowie durch Vertiefung des Kesselhausfußbodens Vorsorge getroffen ist, daß nicht der lästige Kohlenstaub in das Kesselhaus dringt, oder die Kohlen selbst beliebig weit über den Fußboden desselben hinwegrollen können. Die steile Rutsche mit Wölblechdach besteht aus einem Eisengerippe auf I-Trägern, zwischen welche zur Bildung der Sohle Bohlen eingelegt sind, während die Seitenwände äußere Wellblech- und innere Bohlenverkleidung erhalten haben.

Der Kohlenschuppen bietet Raum für das ganze Badejahr an Kohlen — etwa 15 Doppelbahnwagen — und liegt mit der Sohle reichlich 3 m über dem Kesselhausfußboden. Er ist zum großen Teil in die Felsenböschung des Fahrweges eingeschnitten, ragt aber mit der Rückwand über diesen so weit vor, als zur Anlage der Einwurfsöffnungen nötig war, so daß die Kohlen vom Wagen unmittelbar in den Schuppen geschaufelt werden können. Im Innern vor der Eingangstür und der Rutschenöffnung wurde durch Bohlenwände ein kleiner Vorraum gebildet, der zugleich verhindern soll, daß die Kohlen beim Einschaukeln von den Wagen oder bei gefülltem Schuppen willkürlich in die Rutsche gelangen.

Von den Gebäuden am höchsten, nämlich in gleicher Höhe mit der Umfahrtstraße, ist der Schuppen für rohes Moor (Abb. 3 u. 7 Bl. 9) errichtet, durch dessen langgestreckte offene Front die bespannten Wagen beliebig ein- und ausfahren. Damit der Rauminhalt aber gleichwohl zur Moorageung voll ausgenutzt wird, sind hinter und zwischen den Ständern umlegbare, mit Kettenankern versehene Pfosten von I-Eisen eingeschaltet, welche erst aufgerichtet und nacheinander bis 2 m Höhe mit Bohlen ausgesetzt werden, wenn der Schuppen von hinten her nahezu gefüllt ist und es sich nur noch darum handelt, den vordersten Teil von außen her mit Moor voll zu werfen. Die spitzwinklige Westecke des Moorschuppens ist als Holzgelaß durch eine Lattenwand gegen den Moorageerraum abgeteilt. Bei durchschnittlicher Schüttungshöhe von 3 m können in letzterem rd. 1000 cbm Moor untergebracht werden. An der Südostecke des Schuppens steht außen ein Uhrturm, welcher in drei Geschossen je einen Raum für die Moorarbeiter, den Moormeister und für Geräte enthält und zugleich der Gebäudeecke als erwünschtes Widerlager gegen den Druck hochgeschichteten Moores vorgelagert ist.

Mit trichterförmiger Bodenöffnung für den Mooreinwurf mündet in dem Schuppen noch der unterirdische Förderbandkanal, zugänglich zugleich durch eine gemauerte Treppe, von der aus man — neben der sonst vorhandenen Freitreppe am Kohlenschuppen — auf kürzestem Wege durch den Kanal nach dem Maschinenhause gelangt (Abb. 3 u. 7 Bl. 9). In ihm ist mit geringer Steigung die Förderrinne aufgestellt, in der sich eine Kette ohne Ende mit Eisenblechschaufeln für die Beförderung des rohen Moores bewegt. Soweit der Kanal frei durch die Luft führt, wurde er aus Eisenfachwerk auf eisernen Säulen und Trägern hergestellt und mit zwischen-

gespanntem Ziegelfußboden nach Kleinescher Art, mit Wellblechwänden und Wölblechdach ausgeführt; unter Gelände dagegen besteht er in allen Teilen aus Ziegelmauerwerk.

Die beiden Hochbehälter (Abb. 1 u. 7 Bl. 9) für Süß- und Mineralwasser liegen an der höchsten Stelle des Grundstücks, der Nordostecke, ganz unter Gelände und sind gleichmäßig mit 80 cbm Inhalt in Monierbauweise ausgeführt. Von ihnen aus erfolgt die hauptsächlichste Wasserversorgung des ganzen Betriebes in der Weise, daß das Mineralwasser in besonderer Leitung von der neu gefaßten Adelheidquelle her durch den Keller unter dem Mittelbau des Badehauses in die Anstalt eintritt, sich weiterhin in dem Mineralwasserbecken zwischen Kesselhaus und Rohrkanal sammelt und von da durch die vorerwähnte Plungerpumpe im Maschinenhause 13 m hoch nach dem Hochbehälter befördert wird, um dann den Verbrauchsstellen zuzufießen. Das Süßwasser andererseits gelangt auf demselben Wege in besonderer fiskalischer Leitung ebenfalls aus dem Fassungsgebiet der Adelheidquelle als oberhalb der Abdichtungsschicht daselbst sich ansammelndes Grundwasser in das Süßwasserbecken und wird von diesem aus durch die früher genannte Pumpe im Keller des Maschinenhauses wie vor nach dem Süßwasserbehälter gehoben. Letzterer ist aber außerdem an die städtische Wasserleitung angeschlossen, um für den naheliegenden Fall, daß die fiskalische Leitung zu Zeiten niedrigen Grundwasserstandes nicht genügend Wasser liefert, den Vorrat nach Bedarf aus ersterer ergänzen zu lassen. Während die Anstalt mit Mineralwasser ausschließlich auf dem vorbeschriebenen Wege, d. h. durch den Hochbehälter, versorgt wird, schien dies für Süßwasser wegen der Mischung städtischen Leitungswassers mit dem gesundheitlich wenig einwandfreien Grundwasser nicht angängig. Alle Verbrauchsstellen, bei denen hinsichtlich der Wasserentnahme gesundheitliche Rücksichten irgendwie in Frage kommen, sind deshalb unmittelbar an die städtische Wasserleitung angeschlossen. Das Hochbehälter-Süßwasser dagegen findet nur Verwendung für reine Betriebszwecke, wie zur Kesselspeisung, Wannenreinigung, Abortspülung und zu Wasch- und Spülzwecken aller Art. Eine Ausnahme hierbei macht ein Oberflurhydrant im Moorschuppen für Feuerlösch- und Sprengzwecke, der des erforderlichen höheren Druckes wegen ebenfalls an die städtische Wasserleitung anzuschließen war.

Besondere Bedeutung für den Betrieb fiel der sachgemäßen Bewältigung des abgedaketen Moores, d. h. seiner vorläufigen Unterbringung, späteren Weiterbeförderung und endlichen Lagerung zu, namentlich mit Rücksicht darauf, daß die Abfuhr der breiigen Masse während der Bademonate nach den örtlichen Verhältnissen ohne Störung des Kurbetriebes undenkbar schien und nebenbei ganz beträchtliche Mengen in Frage kamen. Unter Beachtung der bestimmten Betriebsvorschrift, daß ein mehrmaliger Gebrauch des einzelnen Bades auf alle Fälle ausgeschlossen bleiben sollte, war für die rund 150 Tage dauernde Badezeit nach den erfahrungsmäßigen Schwankungen des Besuches entsprechend dem Wechsel der Jahreszeiten in den 20 Zellen mit der Höchstabgabe von je

7	Bädern	während	60	Tage	oder	8400	Stück
5	"	"	40	"	"	4000	"
2	"	"	50	"	"	2000	"
Zusammen also von 14400 Bädern							

zu rechnen oder bei 250 Liter Wanneninhalt — 110 Liter Moor und 140 Liter Wasser — mit 3600 cbm Moorbrei.

Ein Wiesengelände als Moorablage für viele Jahre in 1600 m Entfernung oberhalb der Anstalt stand zur Verfügung, und es war auch möglich gewesen, Gruben von rund 1000 qm Grundfläche und bei 2 m höchster Füllhöhe von 2000 cbm Inhalt (= 8000 Bäder) zur vorläufigen Aufnahme des verbrauchten Moores auf dem Anstaltsgrundstück anzulegen, aber ein Mehr ließ sich auch bei größter Raumaussnutzung nicht erreichen. Wurden also, abgesehen von der vorberechneten Höchstleistung, zu welcher der Besuch des Bades erst nach Jahren führen wird, nur mehr als 8000 Bäder in einem Sommer erfordert, so stand schon die Notwendigkeit einer wenigstens teilweisen Entleerung der Gruben während der Bademonate bevor, auch wenn beschränktes Austrocknen während des Sommers durch Verdunstung und damit ein mäßiges Schwinden der Masse vorausgesetzt werden konnte. Diese Erwägungen führten schließlich, begünstigt durch den Umstand, daß der vorerwähnte Ablageplatz mit der Anstalt durch ein fast gleichmäßig ansteigendes Tal verbunden ist, zu nachträglicher Anlage einer Druckrohrleitung, durch welche die Bademasse sich ohne besondere Betriebskosten an ihren endgültigen Bestimmungsort befördern läßt.

Diese bemerkenswerte Anlage (Abb. 6 Bl. 9) besteht aus einer liegenden Dampfplungerpumpe mit eisernem Windkessel und 14 cbm Stundenleistung bei 6 Atm. Überdruck und einer manometrischen Druckhöhe bis zu 60 m. An dieselbe schließt sich die Leitung aus 20 mm weiten eisernen Muffendruckrohren, welche bei rd. 1600 m Länge und etwa 40 m mehrfach wechselnder, aber ständiger Steigung bis zum Ende des vorgenannten Wiesengeländes führt und am Rande desselben in gleichmäßigen Zwischenräumen von etwa 15 m mit Abzweigen durchsetzt ist.

Die Pumpe steht in einem mit Luxfer-Prismen erhellten Raume unter dem Hofgewölbe und saugt den Moorbrei vom Boden der anschließenden Grube an, in welche die Moorbannen entleert werden. Durch eine Wasserleitung nach dem Saugereingang ist Vorkehrung zur beliebigen Verdünnung der Moormasse getroffen, falls dies zum Ansaugen vereinzelt notwendig werden sollte. Das Verfahren zum Beiseiteschaffen des Badestoffes gestaltet sich hiernach folgendermaßen: Der Wanneninhalt wird unmittelbar nach dem Gebrauch in die Grube gekippt, welche bei 14 qm Grundfläche und 2 m Füllhöhe gleich 28 cbm oder, bei 0,25 cbm Wannengehalt und eingerechnet den Wasserzusatz vom Abgießen der Badegäste, bevor sie vom Moorbad zum Reinigungsbad übergehen, und vom Ausspülen der Wannen, rd. 100 Wannenfüllungen zu fassen vermag. Die Höchstleistung der Anstalt sind 140 Bäder täglich, so daß die Pumpe bei Vollbetrieb mit 14 cbm Stundenleistung täglich zweimal und insgesamt höchstens drei Stunden, in der Vor- und Nachsaison nur einmal und entsprechend kürzere Zeit zu arbeiten hat.

Die eigentliche Moorgrube (Abb. 6 u. 7 Bl. 9) nimmt die ganze Fläche der unteren Grundstückshälfte zwischen dem Badehause bzw. dem Rohrkanal und der die obere Hälfte stützenden Futtermauer ein, indem sie das Maschinen- und Kesselhaus an drei Seiten umschließt. Sie ist im wesentlichen offen und von der Ostseite des Hauptgebäudes her

befahrbar, nur in schmalen Streifen an der Wannbahn entlang zur Gewinnung eines Hofraumes, der in seiner westlichen Hälfte auch für Wagen Zugang hat, sowie an der Ost- und Westseite des Maschinen- bzw. Kesselhauses für die Aufstellung der Wannenreinigungsschuppen überwölbt.

Eine nicht untergeordnete Stelle der Ausführung, auch bezüglich der Kostenhöhe, nehmen die umfangreichen Futter- und Stützmauern (Abb. 3, 4, 5 u. 7 Bl. 9) mit Höhen bis zu 8 m und dementsprechenden Stärken ein, zumal es sich dabei um gleichzeitige Bewältigung stark andringenden Bergwassers handelte. Zu letzterem Zweck wurden in ganzer Ausdehnung hinter den Bruchsteinmauern Drainageleitungen auf dem Bankettsatz verlegt und mit Sickersteinen umhüllt. Die Sickerschicht ist dann 30 cm breit zwischen Mauer und Felsen bis etwa 50 cm unter Gelände hochgeführt und von da bis zur Geländehöhe zum Schutze gegen Oberwasser mit fettem Ton ausgestampft.

Das Äußere der gesamten Bauanlage (Text-Abb. 1) hält sich in bescheidenen Formen deutscher Renaissance. Beim Hauptgebäude und zwar an den Vorder- und Seitenfronten sowie den Hinteransichten der Endvorbauten bestehen die Gesimse, Gebäudeecken-, Fenster- und Türeinfassungen, Sohlbänke und Giebelabdeckungen aus rotem Mainsandstein, an dessen Stelle für die Sohlbänke, Fenster- und Türumrahmungen der Hinterfront gefugtes Ziegelmauerwerk tritt, während die Flächen überall glatt geputzt sind. Der Sockel zeigt gefugte Bruchsteinflächen, und das Dach ist mit Schiefer gedeckt. Beschiefert ist auch der in gefugtem Bruchsteinmauerwerk ausgeführte Moorschuppenturm; die Nebengebäude im übrigen haben dagegen Pappdach erhalten und sind äußerlich als Putzbau mit Ziegelsteinunterbrechungen der Hinterfront des Hauptgebäudes nachgebildet.

Von einigem Interesse dürfte es sein, den vorstehenden Erläuterungen nunmehr eine Beschreibung des ganzen Betriebes im Zusammenhang hier folgen zu lassen.

Das rohe Moor wird in den Sommermonaten aus dem natürlichen Lager unter gleichzeitiger Auslese der größten Fremdkörper an Steinen, Holz und Wurzelwerk gestochen und bis zum Winter daselbst der Verwitterung ausgesetzt, damit unter der Einwirkung der Luft im Wasser unlösliche Bestandteile in lösliche verwandelt werden. Hierauf erfolgt während des Winters bis zum Beginn der Badezeit im Frühjahr die Anfuhr zum Moorschuppen. Während des Betriebes schaufelt täglich ein Arbeiter, indem er sich die Beseitigung fremdartiger Beimengungen angelegen sein läßt, die erforderliche Moormenge weiter durch die trichterförmige Bodenöffnung in die Förderrinne, wo die maschinenmäßig bewegten Kettenschaukeln die Masse an sich reißen, nach dem Mühlenraum im Maschinenhause befördern und hier auf das erhöhte Holzgerüst fallen lassen. Neben diesem vertieft auf dem Raumfußboden stehen die beiden Moormühlen, in deren Auffangtrichter der Rohstoff vom Gerüst wiederum mit der Hand geschaufelt werden muß, nachdem er zuvor mittels eines an der Wasserleitung hängenden Schlauches mit Mineralwasser soviel angefeuchtet ist, als zum willigen Nachrutschen vom Trichter in die Mühlen erforderlich erscheint. Jede der letzteren ist ein Hartguß-Riffelwalzwerk mit untergebauter Dampf-Torfmaschine, beide für eine Leistung von 4000 l in der Stunde. Die zwei Walzen sind

gegeneinander verstellbar und verwandeln im Zusammenhang mit der Torfmaschine den Stoff in eine salbenartige Masse. Dabei werden harte Körper von geringer Größe vollständig zermalmt, größere dagegen, sofern sie überhaupt bis dahin gelangen, bringen die Mühlen zum Stillstehen und müssen dann auf alle Fälle entfernt werden. Trockene Holzstücke werden so zerkleinert und zerrieben, daß sie ohne Bedenken der Bademasse beigemischt sein können, zähes Holz und Wurzelwerk aber wird zwar zu dünnen Streifen platt gequetscht, quillt hinterher in den Bottichen jedoch wieder auf und nimmt die alte Form an. Eine große Weichheit und Geschmeidigkeit bleibt indes dabei als Wirkung der Mühlen zurück, und vermöge dieser wickeln die Fremdkörper sich in den Bottichen um die feststehenden Arme des Rührwerks, indem ihnen das noch unaufgelöste Moor als Kitt dient, und werden dann beim Reinigen der Bottiche abgelöst, also ebenfalls unschädlich gemacht. Was nebenher an Holz und Wurzeln von nennenswerter, beim Baden störender Größe noch durchgeht, pflegen die Moorarbeiter zum Schluß herauszufinden, indem sie durch das fertige Bad mit entblößten Armen einige Male hin und her fahren.

Die knetbare Masse aus den Mühlen gelangt nun weiter durch vier Öffnungen im Fußboden des Mühlenraumes mit unterhalb anschließenden Fülltrichtern in die Rührbottiche, welche in der Moorküche auf einem Eisengerüst etwa 2 m über Fußboden stehen. Diese aus starkem Kiefernholz von i. M. 1,70 m Durchmesser und 1,30 m Höhe mit Deckel enthalten ein Rührwerk mit konischem Zahnradantrieb, welches bei langsamer Drehung und unter Zusatz von kaltem Mineralwasser sowie Dampf dem Moor die erforderliche Dünnsflüssigkeit und einen Wärmegrad gibt, welcher der niedrigsten Badewärme etwa entspricht. Damit ist der Badestoff im allgemeinen fertig zubereitet und wird nunmehr den Wannen zugeführt, indem man diese unter das vom Boden jedes Bottichs ausgehende eiserne Abfallrohr schiebt und nach Öffnen des Absperrschiebers füllt. Um indes den einzelnen Bädern den ganz bestimmten und nach den ärztlichen Vorschriften für jeden Patienten meist anderen Wärmegrad zu geben, werden die gefüllten Wannen zum Schluß noch unter die sogen. Dampfquirle (vgl. S. 521 u. Abb. 4 u. 5 Bl. 65 Jahrg. 1895 d. Zeitschr.) gebracht, von denen drei Stück in der Moorküche an der Scheidewand zwischen dieser und dem Maschinenraum befestigt sind. Diese bestehen aus einem um die senkrechte Achse drehbaren rechteckigen Rahmen aus Kupferrohr mit zahlreicher Durchlochung, der aus seiner wagenrechten Ruhelage herunter geschlagen wird, sobald die Wanne untergefahren ist. Alsdann taucht das Rohr bis nahe dem Wannenboden in die Füllung ein und gibt bei geöffnetem Ventil unter mechanischer Drehbewegung den Dampf in feinen Strahlen an den Moorbrei ab, während dieser mit Hilfe von Rührblechen zwischen den Rohrschenkeln und von unteren Schraubenflügeln und indem ein Arbeiter die Wanne hin und her bewegt, gründlich durchgerührt wird. Auf diese Weise läßt sich jedes Bad mit dem Wärmegrad aus den Rührbottichen in Zeiträumen von weniger als einer Minute auf jeden vorgeschriebenen Wärmegrad bringen und kann nunmehr in die Wannbahn und von hier in die dafür bezeichnete Zelle geschoben werden. Das zur Wärmemessung benutzte Thermometer bleibt in dem Moorbrei stecken und ermöglicht

jedem Patienten, sich von der richtigen Erwärmung des Bades vor der Benutzung zu überzeugen. Nach dem Abbaden wird die Wanne auf demselben Wege zur Wannbahn wieder herausgezogen, nach dem Grubenrand gefahren und hier auf besonderer Kippvorrichtung entleert, um hinterher in dem nächstgelegenen Reinigungsschuppen mittels Schlauch gesäubert zu werden.

Solcher Kippvorrichtungen sind zwei Stück vorhanden, die eine feststehend für die westliche Pumpengrube, die andere auf Schienen fahrbar für die Osthälfte der großen Grube, wo es darauf ankam, die Entleerungsstelle an dem etwa 30 m langen Grubenrand verschieben zu können, um dadurch die breite Masse zu gleichmäßiger Ausbreitung über die ganze Grubenfläche zu zwingen. Im wesentlichen bestehen die Vorrichtungen (Text-Abb. 10 u. 11) aus einem festen

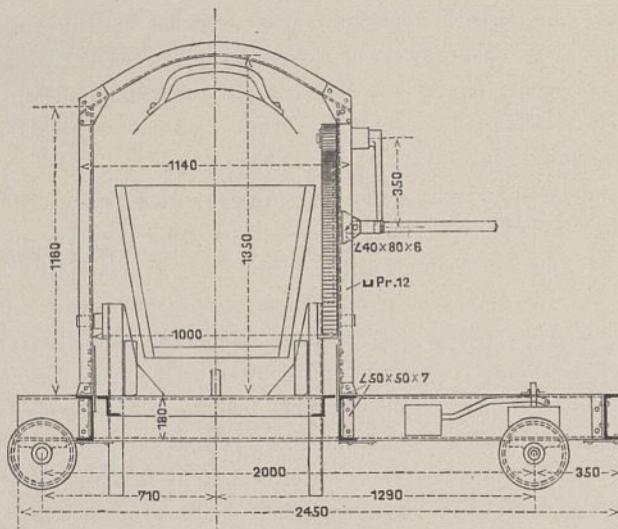


Abb. 10. Seitenansicht.

Abb. 10 u. 11. Fahrbare Kippvorrichtung für Moorbadewannen.

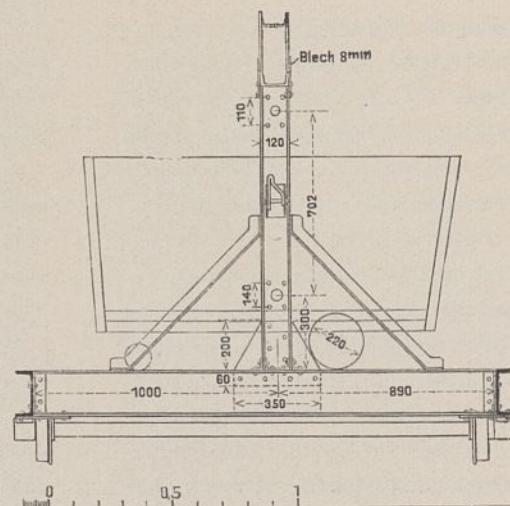


Abb. 11. Vorderansicht.

Eisengestell mit um die Mittelachse drehbarer Plattform, auf welche die gefüllten Wannen geschoben und mit Handkurbel zum Kippen gebracht werden. Führungsschienen und Hemmeisen verhindern, daß die Wanne eine andere als die richtige Stellung, bei welcher ihr Schwerpunkt über der Drehachse der Plattform ruht, einnehmen kann, ohne daß es besonderer Vorsicht beim Auffahren bedarf. Die Anlage zeichnet sich überhaupt neben Einfachheit in der Konstruktion durch Sicherheit und Leichtigkeit im Gebrauch aus, derzufolge ein einziger Arbeiter imstande ist, volle Wannen mühelos in einer Minute etwa zu entleeren und zu reinigen. Das Ganze einschließlich einer Seitenplattform, von welcher aus die Kurbel gehandhabt wird, bewegt sich bzw. ruht auf aufgemauerten Pfeilern und Eisenträgern über der offenen Grube mit dichtem absatzlosen Anschluß an das Hofgewölbe.

Bei der ungleich einfacheren Zubereitung der Reinigungsbäder gegenüber den Moorbädern kam es lediglich auf eine sachgemäße, den örtlichen Verhältnissen und der Eigenart des Mineralwassers angepaßten Wasserversorgung und Erwärmung an.

Das Adelheid-Süßwasser fließt beiden Behältern, dem Becken und dem Hochbehälter auf dem vorbeschriebenen Wege in schmiedeeisernen Röhren zu, die aber in den eingeschalteten Einsteigeschächten zwischen Quelle und Anstalt durch offene Rinnen ersetzt sind. Zu- und Ab-

flußleitung mit Anschluß an den Hochbehälter ließen sich hier zu einem Strang vereinigen, weil der verhältnismäßig geringe Verbrauch an Süßwasser eine zeitweilige Unterbrechung des Abflusses nach der Anstalt ohne Nachteil für den Betrieb gestattet und dieselbe Leitung somit zwischendurch auch zum Füllen des Behälters als Druckleitung benutzt werden kann. Vom Hochbehälter geht sonst noch eine kurze Überlaufleitung nach dem offenen Rinnstein der Umfahrtstraße und eine Signalleitung aus, durch welche der jeweilige Wasserstand an einem hydrostatischen Quecksilber-Manometer im Maschinenhause angezeigt wird. Eine ähnliche Einrichtung findet sich neben dem Überlauf auch an dem zugehörigen Becken, mit Hilfe deren man den Wasserstand an einem Glasrohr im Pumpenraum ablesen kann.

Das Schwalbacher Mineralwasser andererseits, auch

Stahlwasser genannt, zeichnet sich neben dem starken Eisengehalt durch besonders reichliche Mengen freier Kohlensäure aus, welche letztere bei Berührung mit der Luft entweicht, während das Eisen sich unter der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft niederschlägt. Wollte man also das Wasser den Bädern unentwertet zuführen, so mußte auf peinliche Abgeschlossenheit desselben sowohl auf dem Wege zu den Verbrauchsstellen als auch

beim Erwärmen Bedacht genommen werden. Es versteht sich hiernach von selbst, daß das Mineralwasser die geschlossene Leitung an keiner Stelle verlassen durfte. Seine Zuleitung nach dem Becken unterscheidet sich von der des Süßwassers aber auch dadurch, daß sie nicht mit Gefälle, sondern mit Steigung verlegt worden ist, weil das Mineralwasser aus dem Quellgebiet zu der gelösten freien Kohlensäure noch sehr viel ganz freie, im Wasser nicht gelöste Kohlensäure mitführt, welche naturgemäß nach dem höchsten Punkt der Leitung drängt und so bei der getroffenen Anordnung das Wasser vor sich hinschiebt, während sie in fallendem Rohrstrang zurückströmen und den Wasserlauf hemmen oder ganz unterbrechen würde.

Daß die Behälter zur Abwehr atmosphärischer Luft dichten Verschuß erhalten haben und die Druck- und Abflußleitungen nahe der Sohle, also unter Wasserverschluß münden, mag nebenher erwähnt sein.

Eine Vereinigung dieser beiden Leitungen, wie beim Süßwasser zu einem Strang war hier wegen des ständigen starken Wasserverbrauches unzulässig. Die Abflußleitung hat zur größeren Sicherheit des Betriebes noch eine Verbindung nach dem Süßwasserbehälter hin erhalten, damit man die Verbrauchsstellen von hier aus versorgen kann, falls einmal infolge irgendwelcher Störungen an den Leitungen oder der Pumpe kein Mineralwasser herbeizuschaffen wäre. Signal-

und Überlaufleitungen fehlen auch bei den Mineralwasserbehältern nicht, mit der Zuleitung zum Becken ist außerdem aber noch eine Rücklaufleitung verbunden, um das in der Anstalt überflüssige Wasser nicht in den Kanälen zu lassen, ohne es gewissermaßen dem Mineralbadehaus zur Verfügung gestellt zu haben. Zu dem Zweck schließt sich in dem mehrfach genannten Hauskeller an die steigende Zuflußleitung ein Rücklaufrohr nach den Behältern der Mineralbadeanstalt mittels senkrecht aufgesetzten Bogenrohres an, dessen Scheitel in gleicher Höhe mit der Zulaufmündung in das Becken liegt. Hat nun der Wasserstand in letzterer diese Höhe erreicht, so tritt Gegendruck auf, demzufolge das Mineralwasser seinen Weg seitwärts durch das Bogenrohr und weiter durch das Rücklaufrohr zu nehmen gezwungen wird. Gleichzeitig werden auf diese Weise schädliche Rückstauwirkungen auf die Quelle selbst, welche in jedem Falle zu vermeiden waren, unmöglich gemacht.

Der wiederholt betonte Schutz des Mineralwassers vor der Berührung mit der Luft war schließlich ganz besonders wichtig beim Erwärmen desselben, weil der ockerähnliche Niederschlag als Zeichen für ausscheidendes Eisen sich am schnellsten beim Kochen in offenen Gefäßen bildet. Die Erwärmung erfolgt deshalb ausschließlich in zwei geschlossenen schmiedeeisernen Gefäßen (Boiler) von 2 m Länge und 1 m Durchmesser, welchen je eine Kupfer-Dampfschlange von 50 mm Rohrdurchmesser und 24 m Länge eingebaut ist. Das Wasser erhält darin eine Wärme von 80—90° C.

Die Hauptstränge aller Zu- und Abflußleitungen sind nach Möglichkeit frei im Rohrkanal (Abb. 6 Bl. 9) untergebracht, wo sie jederzeit übersehen und, soweit erforderlich, leicht gereinigt werden können.

Der in den Cornwall-Kesseln erzeugte Dampf speist außer der vorbeschriebenen Dampfmaschine die Süßwasser-, Moordruck- und Kesselspeisepumpen und die Strahlpumpe, ferner die Dampfquirl der Bottiche, die geschlossenen Koch-

gefäße und die Sammelheizung im Badehaus. Die Dampfmaschine bewältigt den Betrieb der ganzen Moorzubereitung.

Eine künstliche Beleuchtungsanlage irgendwelcher Art schien von vornherein mit Rücksicht auf den ausschließlichen Sommerbetrieb in der Anstalt nicht angezeigt, hat sich nachträglich aber wegen der ständigen Beschäftigung von Leuten im Winter bei den Unterhaltungsarbeiten und dem Betrieb der Sammelheizung sowie zur Sicherung des Verkehrs von außen her zur Anstalt, insbesondere zur Wohnung des Maschinenmeisters als unentbehrlich erwiesen. Demgemäß sind mit Anschluß an die Stadtbeleuchtung im ganzen zehn elektrische Flammen eingebaut.

Endlich ist durch elektrische Signalanlagen und Sprechverbindungen nicht nur zwischen Haupt- und Maschinengebäude, sondern auch mit der Mineralbadeanstalt für schnelle, geräuschlose und zuverlässige Verständigung des Anstalts-personals untereinander und damit für die Interessen der Badegäste in weitgehendstem Maße gesorgt.

Die gesamte Ausführung hat 494 700 Mark gekostet, womit die Anschlagssumme von 495 500 Mark annähernd erreicht ist. Davon entfallen auf die technische Einrichtung rund 129 600 Mark und auf die innere Ausstattung mit Ergänzung der Badewäsche rund 27 400 Mark.

In Anbetracht der besonderen Bedeutung, welche der Maschinenanlage für das ganze Bauvorhaben zukam, war zur Bearbeitung derselben von Anfang an die Firma Börner u. Herzberg in Berlin herangezogen, der dann auch nach ministerieller Anordnung in berechtigtem Vertrauen auf ihre langjährigen Erfahrungen auf diesem Sondergebiet die gesamte Ausführung der maschinen- und badetechnischen Einrichtung freihändig übertragen worden ist. — Der Bauentwurf rührt von dem derzeitigen Kreisbauinspektor, Baurat Rohr her, während die Ausführung unter Oberleitung des Regierungs- und Baurats Saran durch den Unterzeichneten erfolgte, dem als örtlicher Bauleiter der Regierungsbauführer Kruchen beigegeben war. Böttcher.

Die neue Weichselbrücke bei Marienwerder.

(Mit Abbildungen auf Blatt 10 bis 14 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

I. Allgemeines.

Zu den fünf Weichselbrücken bei Dirschau, Graudenz, Fordon und Thorn ist eine neue hinzugekommen: die Weichselbrücke bei Marienwerder im Zuge der neuen Eisenbahnlinie

Schmentau — Marienwerder — Riesenburg. Nicht allein die großzügige Durchführung sichert diesem Brückenbauwerk besondere Beachtung, auch die im Zusammenhange damit ausgeführten umfangreichen Arbeiten der Stromregulierung und der Her-

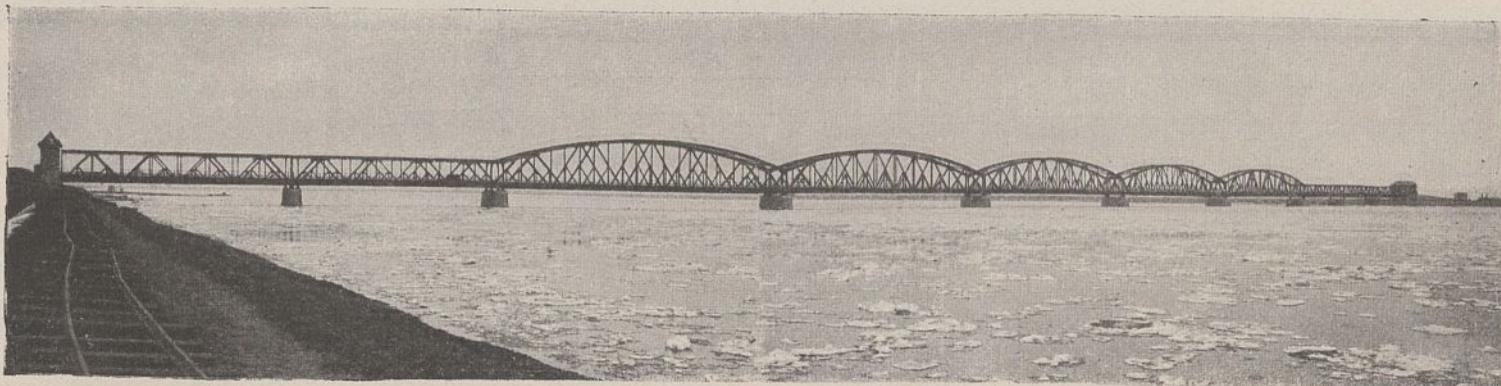


Abb. 1. Die Weichselbrücke bei Marienwerder während des Eisgangs.



Abb. 2. Die Weichselbrücke bei Marienwerder. Turmaufbau.

stellung gewaltiger Dammstrecken zur hochwasserfreien Führung der Eisenbahn durch die Weichselniederung lassen die Bedeutung des Werkes erkennen.

Der Plan zur Ausführung der Bahnlinie Schmentau—Marienwerder—Riesenburg mit einer Überbrückung der Weichsel wurde bei seinem Bekanntwerden von allen beteiligten Bevölkerungskreisen mit Freude und Dankbarkeit begrüßt und in ihm das lang ersehnte Mittel erblickt, vermöge dessen die Stadt Marienwerder, als Sitz der Regierung, des Oberlandgerichts, zweier Landschaftsdirektionen und einer Anzahl sonstiger Behörden, aus ihrer abgeschlossenen Lage auf dem rechten Weichselufer endlich befreit werden konnte. Auch von dem Standpunkte der Förderung des Deutschtums in den Ostmarken versprach man sich durch den Bau dieser Bahnstrecke ersprießliches, hebt doch jede neue Verkehrsangliederung an rein deutsche Kreise Ostpreußens — wie sie bei Weiterführung der Bahn von Riesenburg nach Miswalde erfolgen kann — unzweifelhaft die wirtschaftliche, kulturelle und national-deutsche Entwicklung der Provinz Westpreußen.

Nach den getroffenen Bestimmungen sollte die geplante Bahn als eingleisige Hauptbahn mit zweigleisigem Grunderwerb,

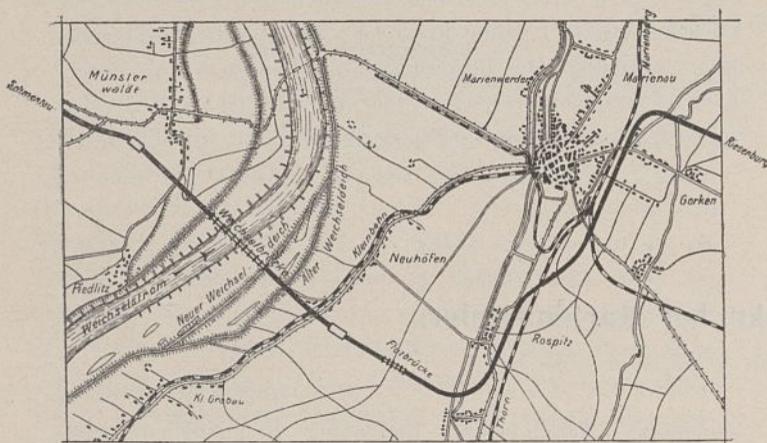


Abb. 3. Übersichtsplan.

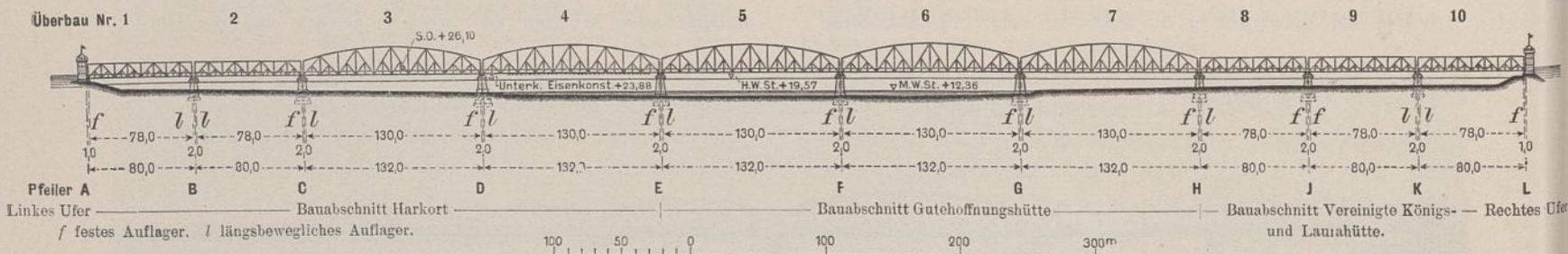


Abb. 4. Geometrische Form der Brücke.

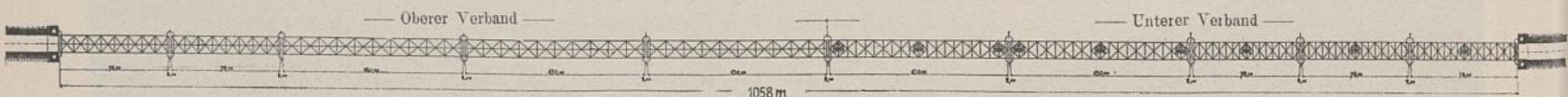


Abb. 5. Anordnung der Wind- und Bremsverbände.

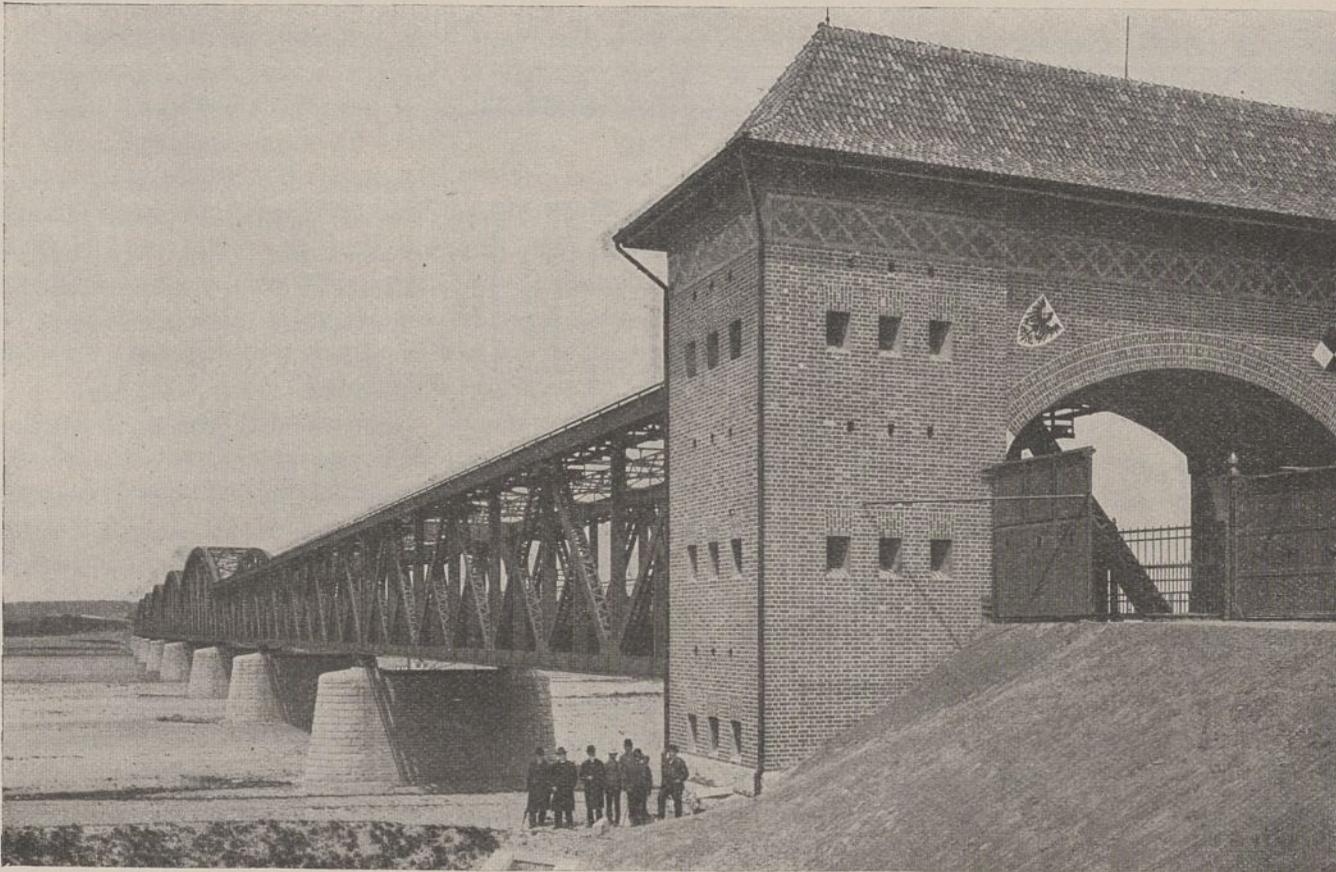


Abb. 6. Die Weichselbrücke bei Marienwerder. Gesamtansicht.

zweigleisigem Ausbau der Kunstbauten und schienenfreien Bahnkreuzungen gebaut und vorerst als Nebenbahn betrieben werden. Die Planbreite sollte 5,20 m betragen.

Der aufgestellte Entwurf sah eine Linienführung vor, die von Norden her in den Bahnhof Marienwerder einmündend, dem Weichselübergange die Lage dem Orte Kurzebrack, etwa 3,5 km unterhalb der später gewählten Brückenbaustelle zuwies. Ein hierfür aufgestellter Kostenanschlag schloß im Gesamtbetrage mit rund 32 600 000 Mark ab, das bedeutet bei einer Länge der Bahn von 44,17 km an kilometrischen Baukosten rund 738 200 Mark. Diese hohen Baukosten einerseits und Schwierigkeiten bei der geplanten Linienführung andererseits veranlaßten die Königliche Eisenbahndirektion in Danzig, beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten dahin vorstellig zu werden, daß neben dem vorerwähnten Entwurf ein Vergleichsentwurf unter denselben Bedingungen, aber mit Einführung der Linie von Süden her in den Bahnhof Marienwerder, ausgearbeitet werden durfte. Ein entsprechender Auftrag hierzu seitens des Herrn Ministers erfolgte Ende April 1904. Die Vorlage des neuen Entwurfs konnte schon Ende Juni desselben Jahres geschehen. Dieser sah, wie schon erwähnt, die Einführung in den Bahnhof Marienwerder von Süden her vor (Text-Abb. 3). Dementsprechend war die Weiterführung der Bahn über Marienwerder hinaus nach Riesenburg mit nördlicher Abzweigung aus dem Bahnhof Marienwerder geplant. Die Länge der neuen Entwurfslinie betrug 43,64 km, also 0,53 km weniger wie im ersten Plan. Für die Bearbeitung des Vergleichsentwurfs war der Wunsch maßgebend gewesen, zur Überbrückung des Weichselstroms tunlichst eine gerade Stromstrecke zu wählen. Hierdurch konnte mit Zustimmung der Strombaubehörde die Brückenlänge gegenüber derjenigen

des ersten Entwurfs beträchtlich eingeschränkt werden. Ferner waren nicht die Abflachungen des Vorgeländes in dem Umfange nötig wie beim Vorentwurf. Unter solchen Gesichtspunkten wurde die Brückenlage etwa 3,5 km oberhalb der zuerst geplanten Überschreitungsstelle gewählt. Mannigfache weitere Vorzüge wies die neue Linienführung auf. So konnten u. a. günstigere Steigungsverhältnisse erzielt, besserer Bodenausgleich geschaffen und die Berührung des Schießplatzes der Garnison Marienwerder vermieden werden, was die Schwierigkeiten der Ausführung nicht unerheblich verminderte. Die Ausführungskosten des Vergleichsentwurfs stellten sich gegenüber dem früher veranschlagten Gesamtkostenbetrage um rund 8 400 000 Mark geringer, da der neue Anschlag nur 24 160 000 Mark an Baukosten erforderte. In dieser Summe sind noch die Mehrkosten für die Verbreiterung der Brücke auf 11,30 m zwischen den Hauptträgern, gegenüber der anfänglich vorgesehenen Breite von 8,50 m, enthalten. Die Verbreiterung wurde von den Provinzialbehörden und der Stadt Marienwerder als äußerst erwünscht bezeichnet, um die Brücke auch für den Straßenverkehr benutzbar machen zu können. Gleichzeitig war darin das Mittel gegeben, die vorhandene staatliche Fähre bei Kurzebrack eingehen zu lassen. Erwähnt sei noch, daß Kreis und Stadt Marienwerder an den Mehrkosten der Verbreiterung Anteile übernehmen. Die neue Weichselbrücke wurde in einer Bauzeit von drei Jahren durch die Königl. Eisenbahndirektion Danzig hergestellt.

II. Pfeilergründungen bei Weichselbrückenbauten.

Eine der gebräuchlichsten Gründungsarten der Pfeiler von Strombrücken, die Gründung auf einem Betonbette, das von starken Spundwänden umschlossen wird, ist auch bei

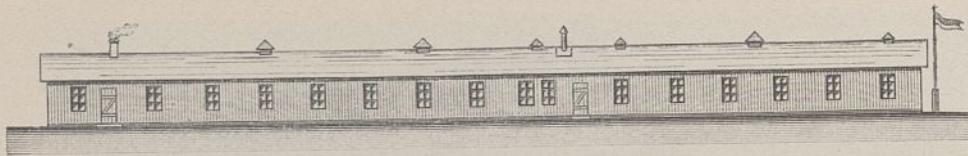


Abb. 7. Ansicht.

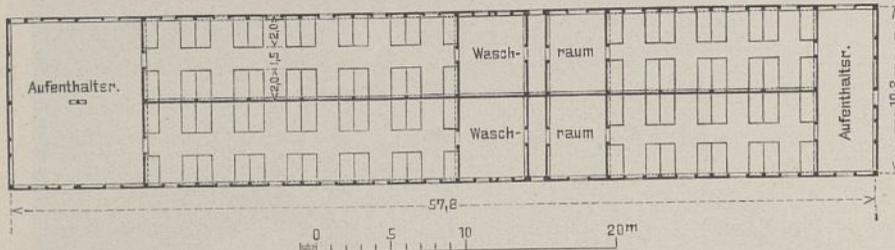


Abb. 8. Grundriß.

Abb. 7 u. 8. Arbeiterbaracke.

den Stompfeilern der Weichselbrückenbauten in Dirschau, Thorn, Graudenz und Fordon zur Anwendung gelangt. Bei allen diesen Pfeilern sind zum Schutze gegen den unmittelbaren Angriff der Strömung, besonders um gefährliche Veränderungen oder Auskolkungen des Strombettes in der Nähe der Gründungssohle zu vermeiden, rund um die Pfeilerwand noch eine je nach der Örtlichkeit mehr oder minder ausgedehnte Steinschüttung vorgesehen. Bei sämtlichen Pfeilern der alten, sowie bei den Stompfeilern der neuen Dirschauer Brücke sind außerdem Grundpfähle unter der Betonsohle geschlagen worden, die dem Pfeilerkörper, wenn wirklich — trotz Steinpackung — durch tiefgehende Auskolkungen die Betonsohle unterspült sein sollte, einen immerhin wertvollen Schutz bieten.

Im Gegensatz zu der Gründung auf Beton zwischen Pfahlwänden haben die Vorlandpfeiler, mit Ausnahme derjenigen der alten Dirschauer Brücke, die einfachere und billigere Brunnengründung erhalten. Die Tatsache, daß eine flache Betongründung zwischen Pfahlwänden ohne den Schutz starker Steinschüttungen keinen dauernd sichern Bestand hat, ist eine Schwäche dieser Gründungsart. Andererseits ist wiederum nicht zu verkennen, daß umfangreiche Steinpackungen — von denen alljährlich durch Hochwasser und Eis eine nicht unbedeutende Masse losgerissen und abgetrieben wird, deren Unterhaltung daher ziemlich kostspielig ist — auf den Durchflußquerschnitt des Stromes nachteilig wirken und dieserhalb von den Strombaubehörden nur ungern gestattet werden.

An der neuen Weichselbrücke bei Marienwerder ist von der altersher im Weichselstrom gebräuchlichen Pfeilergründung zum ersten Male abgewichen worden. Hier, wo die Bohrungen ein zuverlässiges Bild über die Tragfähigkeit des Untergrundes nicht überall gegeben haben, wurde bei den Stompfeilern sowohl als auch bei den Vorlandpfeilern, um die Bodenschichten selbst in größerer Tiefe einwandfrei auf Tragfähigkeit untersuchen zu können, die hierzu sehr geeignete Druckluftgründung angewandt. Nur die beiden Endwiderlager erhielten Flachgründung zwischen Spundwänden. Von einer Steinpackung wie sie bei allen früheren Weichselbrückenbauten unbedingt nötig war, konnte mit Einverständnis der Strombaubehörde abgesehen werden, da sämtliche Senkkastensohlen auf solchen Tiefen lagen, die eine Unterspülung der Pfeiler als nicht wahrscheinlich voraussetzen ließen.

III. Einzelheiten des Baues der Weichselbrücke bei Marienwerder.

a) Lage und allgemeine Anordnung.

Die neue Eisenbahnbrücke überschreitet den Weichselstrom zwischen den in unmittelbarer Nähe der Stadt Marienwerder belegenen Ortschaften Münsterwalde und Klein-Grabau. Die Brückenachse steht winkelrecht zum Stromstrich der Weichsel, die Pfeilerlängsachsen liegen gleichlaufend zu ihm. Durch die neue Brücke ist annähernd in halber Entfernung zwischen den bei Graudenz und Dirschau bestehenden festen Brücken ein neuer Weichselübergang, auch für Fuhrwerke und Fußgänger benutzbar, geschaffen.

Das Weichseltal hat an der für den Brückenübergang gewählten Stelle eine Breite von etwa 7,6 km, von denen etwa 1 km auf die linksseitige und 5 km auf die rechtsseitige eingedeichte Niederung entfallen, so daß zwischen den beiden Weichseldeichen eine Entfernung von 1560 m liegt (Abb. 12 Bl. 10). Aus geldlichen und strombautechnischen Gründen wurde davon abgesehen, die ganze Entfernung zwischen beiden Deichen zu überbrücken; es sollte die Brückenlänge auf 1058 m eingeschränkt und gleichzeitig mit dem Brückenbau eine weitgehende Verbesserung des Durchflußquerschnittes der Weichsel auf etwa 4,3 km Stromlänge vorgenommen werden. Während der linksseitige Brückenkopf in den Weichseldeich eingebaut wurde, der letztere daher abgesehen von einer Erhöhung und Verbreiterung bestehen bleiben konnte, war im östlichen Vorland zur Erzielung geregelter Abflußverhältnisse bei Hochwasser ein vollständig neuer Hochwasserdeich herzustellen. Die hierzu erforderlichen Bodenmengen sind aus dem Vorland entnommen, welches zur Wiederherstellung des normalen Durchflußquerschnittes erheblich abgeflacht werden mußte.

Die regulierte Breite des Flußbettes, zwischen den Bühnenköpfen gemessen, beträgt an der Brücke 350 m. Es lag im Interesse möglichst geringer Änderung der bestehenden Verhältnisse des Flußlaufes, in das Flußbett tunlichst wenige Pfeiler einzubauen. Diese allgemeingültige Erwägung mußte hier um so mehr befolgt werden, weil jeder im Strombett einzubauende Pfeiler unter Aufwendung erheblicher Kosten bis auf etwa 16,50 m unter Mittelwasserhöhe zu gründen war. In dem eigentlichen Flußbett sind zwei Stompfeiler eingebaut, beiderseits schließen sich zwei Uferpfeiler an. Auf den Vorländern befinden sich links der Weichsel noch zwei, rechts der Weichsel drei Landpfeiler und schließlich jederseits des Stromes ein Abschlußwiderlager. Das gesamte Bauwerk setzt sich vom linken zum rechten Weichselufer, also von Münsterwalde nach Marienwerder zu gezählt, aus zwei Vorlandbrücken von je 78 m, fünf Strombrücken von je 130 m und weiteren drei Vorlandbrücken von je 78 m Stützweite zusammen, welche einschließlich der Zwischenräume von je 2 m über den neun Stützpfählern B bis K einen Brückenzug von zusammen 1058 m Berechnungslänge bilden (Text-Abb. 4 u. 5).

Die Auflagersteine sämtlicher Pfeiler und Widerlager sind auf der Höhe +22,97 verlegt, d. h. rd. 3,50 m über

dem höchstbeobachteten Wasserstand von + 19,57. Die Pfeiler sind zur Aufnahme der für zwei Gleise und eine Fahrstraße vorgesehenen Fahrbahn in einer oberen Länge von rd. 19,50 m ausgeführt. Die Entfernung der Hauptträger der eisernen Überbauten wurde auf 12,10 m bemessen. Die aus Abb. 12 Bl. 10 ersichtliche Fortsetzung der Fahrstraße nach den in je 2 km Entfernung von den Brückenendpunkten vorüberführenden Kreisstraßen erfolgte durch Herstellung ausgedehnter Rampen- und Wegeanlagen, welche auch die Möglichkeit boten, mit Fuhrwerk von den beiderseitigen Weichseldeichen unmittelbar auf die Brücke zu gelangen.

Die Pfeileraufbauten der Widerlager (Abb. 1 bis 5 Bl. 10 und Text-Abb. 2 und 6) bilden einen wirkungsvollen Abschluß des gesamten Brückenbildes, obwohl von einer reichen architektonischen Ausbildung abgesehen worden ist.

b) Beamten- und Arbeiterfürsorge und Verpflegung. Gesundheitliche Maßnahmen.

Die neue Weichselbrücke liegt etwa 7 km von der Stadt Marienwerder entfernt, zwischen den Ortschaften Klein-Grabau und Münsterwalde. Diese boten den beim Bau beschäftigten Arbeitskräften fast keine Unterkunfts- und Verpflegungsmöglichkeit. Es war daher frühzeitig für eine ausreichende Anlage von Wohnungen und Speiseanstalten zur Beherbergung und Verpflegung der beim Bau tätigen Beamten, Handwerker und Arbeiter zu sorgen. Wie von der Eisenbahnverwaltung in Münsterwalde einige Familienhäuser für die Unterkunft ihrer Beamten geschaffen wurden, so hatten mehrere von den bauausführenden Firmen in unmittelbarer Nähe der Baustelle hergestellte Fachwerkbauten den Zweck, Wohngelegenheiten für Familien von Beamten und älteren Handwerkern, die von außerhalb des Kreises Marienwerder zur Bauausführung herangezogen wurden, zu bieten. Zur Unterbringung von etwa 300 Arbeitern dienten ferner vier größere Barackenanlagen, die in jeder Beziehung den gesundheitlichen Vorschriften der Behörden entsprochen haben. Eine besondere Verschärfung der in gesundheitlicher Hinsicht für die Anlage und den Betrieb der Baracken allgemein maßgebenden Bestimmungen trat ein, da die Inangriffnahme des Baues in einer Zeit stattfand, in welcher das ganze Weichselgebiet noch in der Gefahr eines Wiederauftauchens der kurz zuvor erloschenen Choleraepidemie stand.

Text-Abb. 7 und 8 zeigen die Anordnung einer beim Bau der Brücke in Benutzung gewesenen Arbeiterbaracke.

Für die Verpflegung der zeitweilig 700 Mann starken Arbeiterschaft waren zwei Baukantinen im Betriebe. Auch für diese Kantinen waren ähnlich ausgedehnte Gesundheitsvorschriften, besonders auch hinsichtlich des Nutzwassers erlassen und durchgeführt worden, wie für die Barackenbauten. Der peinlich strengen Innehaltung dieser Vorschriften ist es zu danken, daß während der ganzen Bauzeit Erkrankungen an typhösen oder anderen ansteckenden Krankheiten ausgeblieben sind, es gelang hierdurch auch die Arbeiterschaft vor Erkrankungen an Cholera völlig zu bewahren. Bemerkenswert sei noch, daß durch eine weitgehende ärztliche Kontrolle die Mannschaften, welche bei den im großen Umfange ausgeführten Druckluftgründungen der einzelnen Pfeiler beschäftigt waren, vor Unfällen und Erkrankungen gesichert blieben.

c) Anschlußgleise, Zufuhrwege und Lagerplätze.

Die Heranschaffung der zum Bau der Brücke erforderlichen Baustoffe und Gerätschaften erfolgte zum kleineren Teil auf dem Wasserwege. Den größten Teil der Baustoffe beförderte die Marienwerder Kleinbahn, deren Linie Marienwerder—Russenau bis zu einer Mindestentfernung von 2 km an die Baustelle herankommt. Von dem der Baustelle nächstgelegenen Punkt der Kleinbahn wurde sogleich bei Inangriffnahme der Bauarbeiten ein 2,5 km langer Gleisanschluß hergestellt, der umfangreichere Erd- und Sicherungsarbeiten erforderte, weil der alte östliche Weichseldeich ohne Einschneidung zu überschreiten war. Dieser Zufuhrweg konnte, abgesehen von einer im April 1907 infolge Zerstörung des Gleisdammes durch Hochwasser eingetretenen etwa dreiwöchigen Unterbrechung (Text-Abb. 9), dauernd benutzt werden, während die Anfuhr von Baustoffen auf der Weichsel des öfteren unliebsame Störungen durch Eisgang mit Eisstand, sowie durch niedrige Wasserstände und Sandbankbildungen erlitt. Während rund 45 000 t an Eisenteilen, Klinkern, Zement, Holz und Geräten in den Jahren 1906 bis 1908 zu Schiff angeliefert wurden, betrug die Anfuhr von Steinschlag, Holz, Klinkern, Granit, Werkstücken, Eisenteilen, Geräten usw. durch die Bahn in der gleichen Zeit rund 58 000 t. Der Nachteil der Bahnanfuhr von Gütern, der darin bestand, daß hierbei nur die östliche Baustelle unmittelbar Zufuhr erhielt, wurde durch die Einrichtung einer Dampferschleppfähre behoben. Für die Lagerung der angekommenen Baustoffe und Geräte boten im allgemeinen die beiderseitigen Weichselvorländer genügenden Raum; hier mußte jedoch mit der Gefahr gerechnet werden, daß Hochwasser die zur Verfügung stehenden Geländeteile überflutete, da diese sich nicht über die Höhe + 16,00 erhoben, während Hochwasserstände bis + 17,00 in den der Bauausführung vorhergehenden Jahren des öfteren beobachtet wurden. Da derartige Hochwasserstände besonders in den Frühjahrsmonaten unter Mitführung starker Eismengen eintraten, so war die Benutzung der Vorländer zur Lagerung von leichteren Baustoffen, Holz und Maschinenteilen während eines nicht geringen Teiles der Bauzeit unmöglich. In Erwägung der bei Eintreten eines höheren Wasserstandes zu gewärtigenden Gefahren wurde von der Bauunternehmung ein etwa 6 Morgen großes Grundstück außerhalb des östlichen Weichseldeiches erworben, auf dem dieselbe, abgesehen von den vorerwähnten Beamtenhäusern, eine Werkstatt, ein größeres Kraftwerk, ein Hauptspeicher, verschiedene Lagerschuppen für Zement und sonstige Baustoffe, sowie offene Lagerstellen für Hölzer usw. errichtete. Das als Lagerplatz verwendete Grundstück erhielt Verbindung mit dem Gleisanschluß an die Kleinbahn. Die gesamten Gleisanlagen, ebenso die Einrichtungen der Baustelle und der Lagerplätze sind aus Abb. 12 Bl. 10 ersichtlich.

Die den Fährschiffdienst an der Baustelle ausführenden beiden Dampfer hatten außerdem während der gesamten Bauzeit die Aufgabe, stromauf- oder stromabwärts kommende Kähne und Flöße durch die Baustelle zu bugsieren, so daß der Gefahr eines Zusammenstoßes mit den Pfeiler- und Aufstellungsgerüsten der eisernen Überbauten begegnet wurde. Zur weiteren Sicherung der Brückengerüste gegen das Heranfahren der zahlreichen stromabwärts kommenden Traften und

Schiffsfahrzeuge war außerdem 2 km oberhalb der Baustelle ein Stropmpolizeidienst eingerichtet, dem die jedesmalige Er-



Abb. 9. Hochwasser auf der Baustelle im April 1907.

teilung der Genehmigung zum Durchfahren der Baustelle an die Schiffs- und Floßführer oblag.

d) Bodenuntersuchungen, Messungen und Absteckungen.

Die zur Bestimmung der Gründungstiefen der einzelnen Pfeiler wiederholt ausgeführten Bohruntersuchungen im Flußbett und den Vorländern hatten das in Abb. 21 Bl. 11 dargestellte Ergebnis. Der Untergrund besteht in den höheren Lagen meistens aus feinem, gelben Sand, der eine mittlere Mächtigkeit von 6 bis 8 m aufweist und auf den Vorländern von einzelnen Ton- und Lehmnestern durchsetzt ist. Unter der feinen Sandschicht wurden durchgängig Lagerungen von Kies und größerem Sand vorgefunden, in welchen nicht selten Rester von Baumstämmen und Findlingen eingebettet waren. Einzelne Tonablagerungen in größerer Tiefe fanden sich unter der Flußsohle, sowie auf dem östlichen Vorlande.

Die Festlegung der Brückenendpunkte im Gelände mußte, da die Strombreite in der Achse der Brücke rund 400 m betrug und auf den beiderseitigen Vorländern alte Wasserläufe und größere Bodenerhebungen eine unmittelbare Messung zunächst unmöglich machten, durch Dreiecksmessung erfolgen. Diese mehrfach wiederholte Dreiecksmessung konnte nach erfolgter Einebnung des Vorgeländes im Winter durch unmittelbare Messungen auf dem Eise des Stromes und der Kempen nachgeprüft werden. Die Bestimmung der Mittelpunkte der auf den Vorländern herzustellenden Pfeiler bot keine Schwierigkeiten, während die Festlegung der Hauptpunkte der im Strom gelegenen Pfeiler durch die Unzugänglichkeit des Ortes infolge ungünstiger Wasserverhältnisse eine Zeitlang erheblich erschwert wurde.

e) Festsetzung der Gründungstiefen.

Die oben erwähnten Ergebnisse der Bohruntersuchungen ergaben die Notwendigkeit, die Fundamente der sämtlichen Zwischenpfeiler so tief zu legen, daß eine offene Gründung mit Spundwänden nicht oder nur mit außerordentlichen Kosten und Schwierigkeiten möglich war. Lediglich bei den beiden Endwiderlagern wurde offene Gründungsweise angewendet. Während hier die Bodenverhältnisse eine Gründung auf + 9,0 und + 9,50 Höhe, d. h. etwa 3 m unter Mittelwasser des Stromes zuließen, waren die Fundamente der Vorlandpfeiler bis zu einer Tiefe von 13 m unter Gelände, etwa 11,50 m

unter den mittleren Wasserstand der Weichsel herabzuführen. Noch erheblich tiefer, bis zu rund 16,5 m unter Mittelwasserspiegel des Flusses mußten die beiden Stropmpfeiler gegründet werden, da hier Rücksicht auf Unterspülungen der Fundamente infolge von Auskolkungen des feinsandigen Flußbettes zu nehmen war. Durch die Herabführung der im Strom gelegenen Pfeiler bis zu den vorangegebenen Tiefen ist der Gefahr der Unterspülung mit Sicherheit begegnet worden.

Die Sohlentiefen der einzelnen Pfeiler sind ebenfalls aus Abb. 21 Bl. 11 ersichtlich.

f) Baustofflieferungen.

Die zum Bau der Brücke erforderlichen Baustoffe sind ausschließlich in Deutschland gewonnen oder hergestellt. In der Hauptsache kamen in Frage:

1. für die Pfeilerbauten, einschließlich der Turmaufbauten auf den Endpfeilern und des Blockhauses, 9 Millionen Hartbrandklinker im Normalformat, 550 Tausend Hartbrandklinker im Klosterformat ($28\frac{1}{2} \cdot 12\frac{1}{2} \cdot 8\frac{1}{2}$), 6 Millionen Kilogramm Zement, 9 Millionen Kilogramm Granitsteinschlag, 3300 cbm Granitquader, Abdeckplatten, Auflagersteine, Schichtsteine, zur Verblendung der Pfeileraußenflächen;
2. für die eisernen Überbauten etwa 13 000 t Flußeisen.

Die Klinker stammen ausnahmslos aus westpreußischen Ziegeleien, von welchen im ganzen sechs Werke zur Lieferung herangezogen waren.

Der zum Bau der Pfeiler benötigte Zement ist Stettiner Ursprungs, er wurde annähernd in gleichen Mengen von vier Stettiner Werken geliefert, während der Steinschlag mit Ausnahme eines Teiles, welcher an Ort und Stelle aus Findlingen geschlagen wurde, aus einem schlesischen Werk stammt. Von der gleichen schlesischen Bezugsquelle wurden die umfangreichen Lieferungen an Granitwerkstücken der verschiedenen, vorbenannten Sorten bewirkt. Die Eisenteile der zehn Überbauten der Brücke stammen zu annähernd ein Viertel aus Schlesien, die übrigen drei Viertel im Gesamtgewicht von etwa 10 500 t wurden im Rheinland gewalzt und aufstellungsfähig zugerichtet. Wie schon eingangs erwähnt, erfolgte die Anfuhr der Baustoffe zum größten Teil mit der Bahn. Auf diesem Wege, der deshalb erhebliche Arbeitsleistungen erforderte, weil die Baustoffe hierbei auf Bahnhof Marienwerder aus den Staatsbahnwagen in Kleinbahnfahrzeuge umzuladen waren, wurden u. a. annähernd $3\frac{1}{2}$ Millionen Klinker, 3500 t Eisen der Überbauten und Senkkasten, 3500 t Granitwerkstücke und 6500 cbm Kleinschlag zur Baustelle gebracht. Da besonders Granitwerkstücke in Einzelgewichten bis zu 12 t und Eisenteile bis zu 9 t durch die Staatsbahn auf Bahnhof Marienwerder zur Anfuhr gelangten, bedurfte es daselbst besonderer Umladevorrichtungen und Krananlagen.

Auf dem Wasserwege wurde der gesamte Zement, der größere Teil der Klinkersteine und etwa 11 000 t Eisenteile aus den Lieferungen der rheinischen Eisenwerke nach der



Abb. 10. Werksteg zwischen rechtsseitigem Strompfeiler und östlichem Ufer.

Baustelle gebracht, wobei der Zement und das Eisen über See bis Neufahrwasser gelangte und daselbst in Weichselkähne umgeladen worden war. Das Ausladen der auf dem Wasserwege angelieferten Teile an der Baustelle gestaltete sich dadurch zwar einfach, daß in unmittelbarer Nähe während des größten Teiles der Bauzeit genügend tiefe Anlegestellen für die Schiffe auf beiden Ufern vorhanden waren; diese Liegeplätze veränderten jedoch infolge steter Wanderungen des Sandes im Flußbett dauernd ihre Lagen, wodurch ein mehrmaliges Verlegen der Ausladebrücken und Krananlagen im Laufe der Bauzeit erforderlich wurde. Die sämtlichen Ausladevorrichtungen an den Stromufern mußten im übrigen alljährlich vor Eintritt des Eisstandes entfernt werden.

g) Die Pfeilerbauten.

Zum Betriebe aller für die Druckluftgründung der Pfeilerbauten sowie für die Licht- und Kräfteerzeugung erforderlichen Maschinen und Geräte war eine Hauptmaschinenanlage von bedeutender Leistungsfähigkeit eingerichtet. Diese fand noch Ergänzung durch zeitweilig besonders zur Aufstellung gekommene kleinere Kraft- und Lichterzeugungsanlagen.

Da für die Gründung aller Pfeiler mit Ausnahme der beiden Endwiderlager nur die Druckluftgründung zur Anwendung kam, so waren bei den im Strom oder an dessen

Ufern herzustellenden Pfeilern bedeutende Rüstungen notwendig. Diese Rüstungen dienten außer der Aufhängung und dem Ablassen der eisernen Senkkasten, die bei den beiden Mittelpfeilern ein Reingewicht von je 125 t bei etwa 325 qm Grundfläche und eine Höhe von 35 m besaßen, zur Versetzung der 10 t schweren Luftschleusen und ferner als Laufbühnen für die auf eine Tragfähigkeit von 15 t konstruierten hölzernen Versetzkrane von 20 m Spannweite. Mit den letzteren wurden außer den sämtlichen für den Aufbau der Pfeiler erforderlichen Verteilungsquadrern, Mauersteinen und Baustoffen die nahezu 14 t schweren Auflagerquader gehoben und versetzt, außerdem aber auch die beiden je 10 t schweren Luftschleusen während der Absenkung der Pfeiler, sobald sich eine Verlängerung der Förderschächte erforderlich zeigte, abgehoben und nach Einsetzen der Schachtröhrenverlängerungen wieder aufgesetzt. Die Strompfeilerrüstungen (Text-Abb. 10) wurden an ihrem unterstromseitigen Ende mit Hafenanlagen versehen, wodurch eine bequeme Entladung der Prahme ermöglicht wurde. Das verlängerte Gerüst des westlichen Strompfeilers enthielt außerdem, wie aus Text-Abb. 11 ersichtlich, eine Plattform zur Aufnahme der für den Bau dieses Pfeilers besonders eingerichteten elektrischen Kraftanlage. Beim Bau des östlichen Strompfeilers erübrigte sich diese Anlage, da hier, wie Text-Abb. 10 zeigt, die Anordnung eines hölzernen Werksteges vom Ufer aus möglich

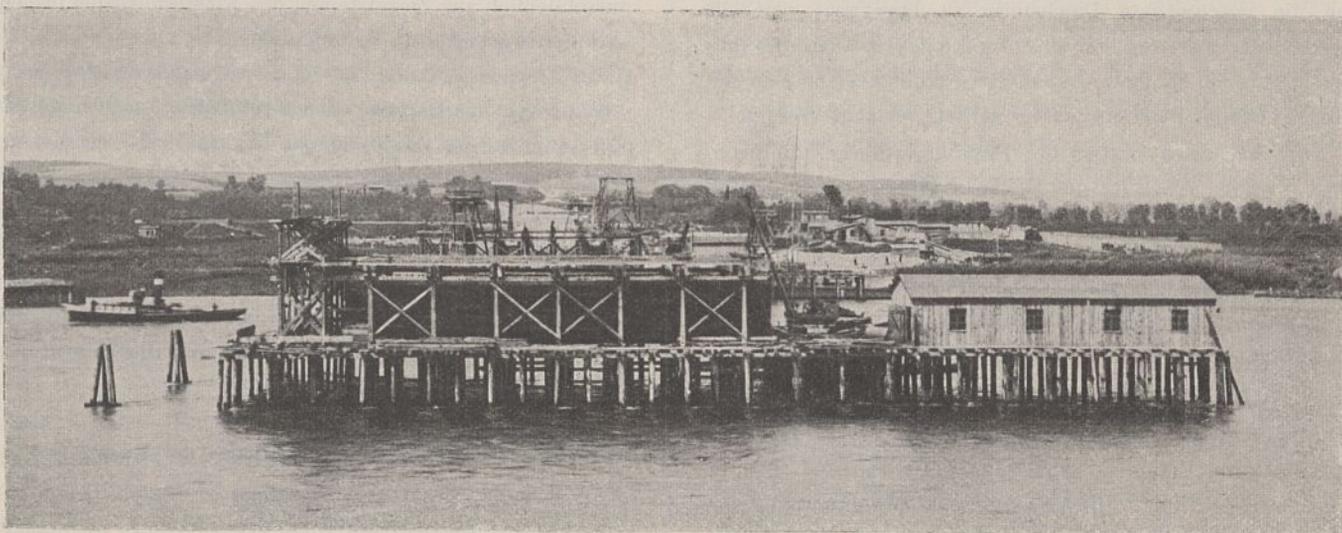


Abb. 11. Aufhängung eines eisernen Senkkastens für den linken Strompfeiler.

war, auf welchem sowohl alle Baustoffe für den Pfeilerbau befördert, als auch die Zuleitungen zur Versorgung des Senkkastens mit elektrischem Strom und Druckluft verlegt werden konnten.

Die Ausführung eines solchen Werksteges von dem linken Ufer nach dem westlichen Strompfeiler mußte auf Anordnung der Strombaubehörde unterbleiben, da während des Baues dieses Pfeilers die Schiffahrtsrinne in die westliche Stromöffnung fiel, und Schiffahrtsinteressen den Einbau eines Steges an dieser Stelle nicht zuließen. Die Förderung der Baustoffe vom Ufer zur Pfeilerbaustelle erfolgte hier durch eine fliegende Fähre, die durch sinnreiche Aufhängung der oberen Plattform es ermöglichte, bei jedem Wasserstande die Baustoffe von einem festen, hochwassersicheren Einladegerüst am Ufer aus auf das feste Gerüst des Pfeilers in Muldenkippwagen zu fördern, ohne daß Umladungen erforderlich waren. Wie unvorhergesehener, im ersten Baujahr eingetretener Eisgang im Zeitpunkt des Eisaufbruchs den Werksteg (Text-Abb. 10) fast völlig vernichtete, so wurde auch das Gerüst des westlichen Strompfeilers, dessen Entfernung vor dem frühzeitigen unvermuteten Eintritt des Eisganges im darauffolgenden Winter nicht mehr möglich war, von Treibeis stark beschädigt.

Gerüste im Umfange der bei den Strom- und Uferpfeilerbauten zur Anwendung gekommenen konnten bei der Herstellung der Vorlandpfeiler vermieden werden. Hier wurden in der Hauptsache große Laufkrane auf mit Holmen verbundenen Pfahlreihen hergerichtet, die das Versetzen und Umsetzen der bei den Druckluftgründungen in Anwendung gekommenen Schleusen, sowie das Versetzen der größeren Werksteine zu bewirken hatten.

Was die Gründung der Pfeiler anbelangt, so konnte, wie schon gesagt, bei den beiden Endwiderlagern das offene Gründungsverfahren ohne Schwierigkeit angewendet werden. Die Baugruben wurden von 14 cm starken und 5 m langen Spundwänden eingeschlossen, zwischen denen nach teils im Trockenem, teils unter Wasserhaltung erfolgtem Aushub des Bodens, die 3 m starke Betonsole des Pfeilers in der allgemein gebräuchlichen Weise eingebracht wurde. Um während der Gründung des westlichen Landpfeilers, der in den alten Weichseldeich einzubauen war, dem Eindringen eines unvermuteten Hochwassers in die Münsterwalder Weichselniederung durch die geschwächte Deichstelle zu begegnen, war die Sicherung der letzteren durch Anlage eines in dem Gesamtanlageplan Abb. 12 Bl. 10 angedeuteten Notdeiches von den zuständigen Deich- und Strombaubehörden verlangt worden.

Von den neun mittels des Preßluftverfahrens zu gründenden Pfeilern erhielten die beiden westlichen und der östliche Vorlandpfeiler hölzerne Senkkasten, da sowohl die Gründungstiefen dieser Pfeiler nicht über 10 m unter Mittelwasserstand hinabreichten, als auch die Senkkasten nur Grundflächen von nicht mehr als 195 bis 235 qm bei der zugelassenen Bodenpressung von 5 kg/qcm erforderten. Die sechs übrigen Pfeiler waren, wie Abb. 21 Bl. 11 zeigt, ausnahmslos tiefer, teilweise bis auf 16,50 m unter M.W. zu gründen; ihren Senkkasten mußten Grundflächen bis zu rund 325 qm gegeben werden, damit die größtzulässige Bodenpressung des Untergrundes von 5 kg/qcm nicht überschritten wurde. Aus diesen Gründen entschied man sich für die Anwendung

eiserner Senkkasten. Die Text-Abb. 12 zeigt die Aufstellung eines eisernen Senkkastens, während aus Text-Abb. 11 die Aufhängung eines eisernen Senkkastens bei einem Strompfeiler verdeutlicht wird.

Das für die Gründung der Pfeiler zur Anwendung gebrachte Druckluftverfahren brachte es mit sich, daß nach vollendeter Absenkung die Innenräume der Senkkasten, sowie die aufgehenden Schächte, in denen während des Absenkens die Verbindungsrohre zwischen den oberen Luftschleusen und den Senkkasten geführt wurden, nach deren Entfernung mit Zementsteinschlagbeton ausgefüllt wurden. Die Pfeiler haben im übrigen durchweg einen Kern aus klinkerartigen Hartbrandsteinen in reinem Zementmörtel 1:3, eine Verblendung der Vorköpfe und Seitenflächen aus schlesischen bossierten Granitwerkstücken, sowie eine Abdeckung aus scharrierten Granitplatten erhalten.

Für die Auflagerung der eisernen Überbauten wurden scharrierte Quader des außergewöhnlich großen Inhalts von bis zu $2,0 \cdot 2,20 \cdot 1,0 = 4,40$ cbm geliefert und versetzt, deren Einzelgewicht rund 12 t betrug. Obgleich die Auflagersteine, von denen unter jedem Lager sich einer befindet, in Abmessungen ausgesucht wurden, die durchaus sichere Druckübertragung gewährleisten, erschien es vorteilhaft, zum Zweck erhöhter Gleichmäßigkeit der Verteilung des Druckes auf das Kernmauerwerk unter den Auflagerquadern zwei Schichten weiterer großer Quadern zu verlegen. Der Schwierigkeit des Versetzens der schweren Quadern ist bereits früher Erwähnung geschehen.

Über Länge und Breite der Widerlager sowie der Vorland- und Strompfeiler, die Dossierung, die Ausgestaltung der Vorköpfe der letzteren und ihre obere Abdeckung, geben die Abb. 1 bis 8 Bl. 10 genügend Auskunft, so daß sich eine Beschreibung erübrigt.

Die beiden Widerlager sind von Turmaufbauten gekrönt. Die architektonische Ausgestaltung derselben wurde unter Anlehnung an die äußere Formgebung der längs der ganzen Weichsel vorhandenen alten Bauten des deutschen Ritterordens, insbesondere an die Architektur des als hervorragendes Werk des Ordens noch heute in erster Linie zu betrachtenden Domes in Marienwerder gehalten. Die Turmaufbauten (Text-Abb. 2 und 6) weisen gedrungene, einfachste Formen auf; sie sind sowohl in den Sichtflächen, als auch in den Wänden ausschließlich aus Ziegelsteinen des Klosterformates in Zementkalkmörtel gemauert worden. Die Dächer sind mit Mönch und Nonne eingedeckt; die hier stilgemäß angeordnete weite Auskragung der Dächer wurde durch Kupferblech verkleidet. Ein Majolikafries aus Cadiner Ton schließt das Massiv des eigentlichen Turmbaues gegen das Dach wirkungsvoll ab. Die Aufbauten enthalten Räume, die Befestigungszwecken zu dienen haben; ihre Umfassungswände sind mit Schießschartenöffnungen allseitig durchbrochen. In gleichem Stil und ähnlicher Ausführungsweise wie die Turmaufbauten ist östlich des rechtsseitigen Widerlagers ein Blockhausbau nebst Nebenanlagen ausgeführt worden.

IV. Die Eisenkonstruktionen der Brücke.

A. Höhenlage.

Die Brücke liegt auf ihrer ganzen Länge wagerecht und zwar mit Schienenoberkante auf +26,1 N. N., mit Straßen-

oberkante auf +26,137 N. N. Bei den kleinen Überbauten liegt der tiefste Punkt der Eisenkonstruktionen (Unterkante-Windstreben) auf +23,942, bei den großen (Unterkante-Windstreben) auf +23,907. Somit beträgt die sogenannte Konstruktionshöhe der Brücken $26,137 - 23,942 = 2,195$ m bei den kleinen und $26,137 - 23,907 = 2,230$ m bei den großen Überbauten.

B. Allgemeine Anordnung.

Jeder einzelne Brückenkörper ist unabhängig vom andern und ruht auf je zwei festen und beweglichen Auflagern, um ihm die nötige Ausdehnungsmöglichkeit unter Belastung oder bei Wärmeschwankungen zu sichern. Die festen und beweglichen Brückenlager verteilen sich wie folgt (Text-Abb. 4 und 5):

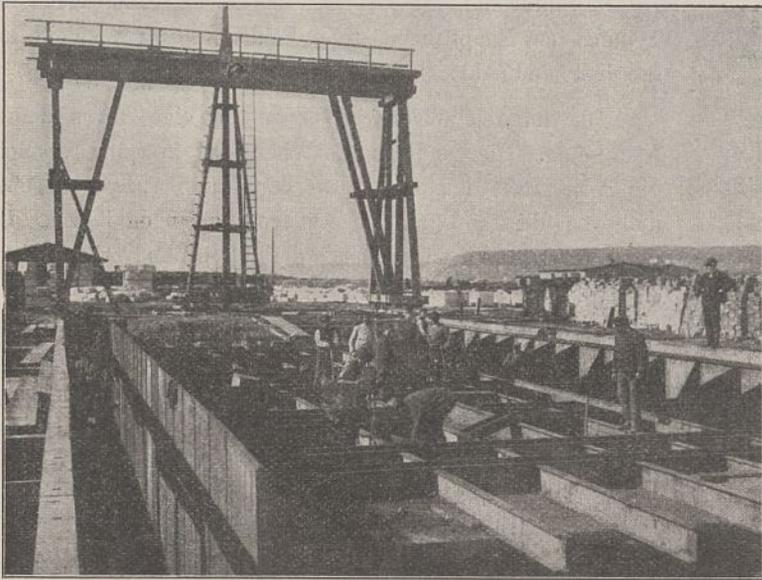


Abb. 12. Aufstellung eines eisernen Senkkastens für einen Strompfeiler.

Auf den beiden Widerlagern A und L befinden sich je zwei feste Lager (*f*), auf den Pfeilern B und K je vier bewegliche (*l*), auf den Pfeilern C, D, E, F, G und H je zwei feste und zwei bewegliche und auf dem Pfeiler I vier feste Lager, alle von links nach rechts; von Münsterwalde nach Marienwerder, gerechnet. Dementsprechend sind auch in den durchlaufenden Schienensträngen und im sonstigen Brückenbelag Ausziehvorrichtungen und zwar über den Pfeilern B bis H und über K angeordnet.

Die allgemeine Ausbildung des Gesamtbauwerks, die Hauptträgerformen der hierbei gewählten zwei Überbauformen von 78 und 130 m Stützweite, die Anordnung des Fahrbahngerippes, der Windverbände und dergleichen ist durch die Königliche Eisenbahndirektion in Danzig festgelegt worden. Die statischen Berechnungen, sowie die konstruktive Ausbildung der einzelnen Teile wurden von den ausführenden Firmen bearbeitet und von der Königlichen Eisenbahndirektion in Danzig nachgeprüft. In die Ausführung im Werke und auf der Baustelle teilten sich wegen der Größe der bei diesem Bauwerke in verhältnismäßig kurzer Zeit zu bewältigenden Aufgaben die drei Firmen: Gesellschaft Harkort in Duisburg, Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Rheinl. und Vereinigte Königs- und Laurahütte in Königshütte O.-Schl., in der Art, daß Harkort die beiden linken Vorlandbrücken 1 und 2 nebst den anschließenden zwei Stromöffnungen 3 und 4, also die

Bauten zwischen Pfeiler A und E, die Gutehoffnungshütte die drei folgenden Öffnungen 5, 6 und 7 zwischen den Pfeilern E und H und die Königs- und Laurahütte die drei rechten Vorlandöffnungen 8, 9 und 10 zwischen den Pfeilern H und L übernahm und fertigstellte.

Die beiden vorkommenden Überbauformen sind statisch bestimmt, dabei äußerst einfach, praktisch und zweckmäßig und ergeben in ihrer Aufeinanderfolge ein sehr befriedigendes und würdiges Gesamtbild (Text-Abb. 1 und 4).

C. Die Überbauten von 78 und 130 m Stützweite.

Beide Überbauten sind sinngemäß einheitlich und ähnlich behandelt, so daß ihre Besprechung hier gemeinschaftlich erfolgen kann.

a) Die Hauptträgerformen.

Die 78 m Vorlandbrücken weisen parallelgurtige Fachwerke auf mit abwechselnd steigenden und fallenden Haupt- und Nebenstreben nebst den zugehörigen, zum Teil nur konstruktiven Hängern und Stützen, welche die gesamte Stützweite in 16 Felder von 4,875 m teilen. Die Berechnungshöhe der Träger ist 10,50 m, das Verhältnis von Höhe zur Stützweite also $\frac{10,5}{78} = \frac{1}{7,43}$.

Die 130 m Strombrücken zeigen Halbparabelträger mit 20 m Berechnungshöhe in der Mitte und 9,807 m am Ende; das Verhältnis von Höhe zur Stützweite ist $\frac{20}{130} = \frac{1}{6,5}$. Die Endhöhe ist so gewählt, daß beim Zusammenstoß beider Brückenformen über den Pfeilern C und H beide Brückenkörper gleiche Höhe fürs Auge haben. Die Füllungsglieder sind ähnlich angeordnet wie bei den kleineren Brücken, bestehen also wiederum aus steigenden und fallenden Haupt- und Nebenstreben

nebst Hängern und Stützen und teilen die Stützweite in 20 Felder von je 6,50 m Weite. Bei beiden Brückenformen beträgt der Achsabstand der Hauptträger 12,10 m.

b) Das Fahrbahngerippe.

Die Brücke hat vorläufig den Zweck, die eingleisige Bahnstrecke Schmentau-Riesenburg und ferner neben dieser, durch ein 2,50 m hohes Gitter (Text-Abb. 13) getrennt, eine zweispurige Fahrstraße nebst schmalen Fußpfaden über die Weichsel zu führen. Es ist jedoch für später die Möglichkeit offen gehalten, die Eisenbahn auf Kosten der Straßenbreite zweigleisig ausbauen zu können. Diesem Umstande mußte bei der Ausbildung der Fahrbahn schon von vornherein Rechnung getragen werden. Bei etwaigem Umbau wird das Trennungsgitter einfach um eine Gleisweite seitlich verschoben, ein zweites Gleis eingelegt und die Straßenbreite entsprechend verringert. Für diese Umänderungen sind die Vorbereitungen in der Fahrbahnkonstruktion bereits jetzt vorgesehen.

Die allgemeine Anordnung sämtlicher Fahrbahnlängsträger in der Querrichtung ist bei beiden Brückenformen gleich, ihr gegenseitiger Abstand, ihre Stärke und Höhenlage geht aus den Abb. 10 u. 20 Bl. 11, sowie Abb. 7, 17 u. 20 Bl. 12 ohne weiteres hervor. Zu erwähnen ist, daß die Übergangsträger von Brücke zu Brücke nicht nur über den Pfeilern mit beweglichen Auflagern, sondern auch über dem Pfeiler I

mit nur festen Lagern längsverschieblich eingesetzt sind, um an allen diesen Stellen den gegenseitigen Bewegungen der Brückenkörper gegeneinander Rechnung zu tragen (Abb. 17 Bl. 11). Ferner ist es als zweckmäßig erachtet worden, auf den Stromöffnungen wegen ihrer großen Länge je noch zweimal Fahrbahnunterbrechungen anzuordnen, um zu verhindern, daß die Längsträger an den Gurtspannungen der Hauptträger teilnehmen und die Querträger von der Mitte nach dem Ende zu mehr und mehr seitlich verbiegen, wie es sonst unausbleiblich sein würde. Es ist dadurch bewirkt, daß in jedem sechsten Felde von den Auflagern sämtliche Längsträger verschiebbar eingebaut sind (Abb. 4 Bl. 12). Auf diese Weise entstehen drei getrennte Fahrbahnabschnitte, von denen der größere mittlere 65 m, jeder seitliche nur 32,5 m lang ist.

Bei den Brücken von 78 m Stützweite glaubte man wegen der geringeren Länge von einer Spaltung der Brückendecke absehen zu dürfen.

c) Der Brückenbelag.

Der Brückenbelag besteht durchweg aus Kiefernholz (Abb. 20 Bl. 11 und Abb. 7 u. 17 Bl. 12). Die Schienengestänge ruhen mittels Schienenpatten auf Querschwellen von 240/240 mm. In der Verlängerung derselben liegen gleich starke Querbalken, welche die Straße tragen. Zwischen den Schienen sind die Schwellen durch Längsbohlen, 155/60 mm, abgedeckt. Neben der äußeren Schiene nach dem Hauptträger zu befindet sich ein um 130 mm erhöhtes Gehweg für die Bahnbeamten, bestehend aus zwei Längsbalken von 130/130 mm und Querbohlen von 150/60 mm. Neben der inneren Schiene beginnt unmittelbar der eigentliche Straßenbelag, gebildet durch eine 130 mm starke, untere längslaufende und eine 60 mm starke, obere querlaufende Bohlenlage. Der eigentliche Fahrweg ist durch zwei längslaufende Schrammhölzer auf 5 m Breite beschränkt; daneben verbleiben noch schmale Schutzstreifen für den Personenverkehr. Die Gesamtanordnung des Brückenbelages ist unter dem Gesichtspunkte getroffen worden, später ein zweites Gleis schnell und ohne großen Baustoff- und Arbeitsverlust einlegen zu können. Die Einzelheiten sind aus den Abb. 13, 14 u. 17 Bl. 11 ersichtlich.

Über den beweglichen Brückenlagern und bei den Fahrbahnunterbrechungen sind sowohl in den Schienensträngen wie im Holzbelag die nötigen Verschiebungsvorrichtungen vorgesehen, und zwar sind die Schienenauszüge in Abb. 15 u. 16 Bl. 11, die Fahrstraßenübergänge in Abb. 14 Bl. 11 dargestellt.

d) Geländer- und Trennungsgitter.

Zum Schutze des Personenverkehrs ist sowohl das Gleis wie die Fahrstraße nach den Hauptträgern zu durch einfache Geländer abgeschlossen (Abb. 9 Bl. 11 u. Abb. 18 Bl. 12). Außerdem ist zwischen Gleis und Fahrstraße (Text-Abb. 13) ein 2,5 m hohes eisernes Trennungsgitter angeordnet, in welchem sich bei den Pfeilern C bis H verschließbare Durchgangsporten befinden.

e) Wind-, Quer- und Bremsverbände.

In jedem Überbau der Vorland- und Strombrücken ist ein oberer und ein unterer Windverband angeordnet. Bei

der 78 m-Öffnung besteht der obere Verband, entsprechend der Teilung der Hauptträger, aus acht Feldern von 9750 mm Weite, gebildet durch die Querriegel der Endportale und sieben Zwischenriegel mit dazwischen befindlichen gekreuzten zug- und drucksicheren Diagonalen (Abb. 8 Bl. 11). Zur Unterstützung der letzteren zieht sich in der Mittelachse ein Gitterträger von Endportal zu Endportal, der ihr Gewicht auf die einzelnen Querriegel überträgt (Text-Abb. 13).

Die Endriegel in Verbindung mit den Endvertikalen der Hauptträger und den Endquerträgern bilden geschlossene Portalrahmen (vgl. Abb. 17 Bl. 12), welche den auf den oberen Windverband entfallenden Winddruck nach unten auf die Auflager übertragen.

Ganz gleichartig ist der obere Verband der Brücken von 130 m Stützweite gedacht, nur daß hier, entsprechend der Teilung der Hauptträger, zehn Felder von 13 m Weite angeordnet sind (Abb. 19 Bl. 12).

Die unteren Windverbände zeigen eine etwas andere Anordnung. Hier endigen die Windträger in Spitzen, welche die Windkräfte auf die Mitte der Endquerträger abgeben und von dort aus zu den Auflagern gelangen lassen. Bei der 78 m-Brücke besteht sonach der untere Windverband (Text-Abb. 5 u. Abb. 10 Bl. 11) aus zwei Endpfeilern von 4875 mm und sieben Feldern von je 9750 mm Weite. Die Endfelder enthalten die zu Spitzen zusammengeführten Endstreben, die übrigen Felder einfach gekreuzte zug- und drucksichere Diagonalen. Als Gurtungen des Windträgers dienen die Untergurte der Hauptträger, als Querriegel die Querträger 1, 3, 5 usw. der Brücke. Die übrigen Querträger 2, 4, 6 usw. fangen das Gewicht der Windstreben ab. Im mittelsten Felde des Verbandes ist der Bremsverband eingebunden, was eine Unterbrechung des normalen Verlaufs der Windstreben notwendig macht. Diese bilden daselbst einen Rhombus, der, durch weitere Füllungsglieder zum Bremsverband ergänzt, an den Verbindungsstellen mit den Hauptträgergurten die Bremskräfte unmittelbar an diese oder durch diese an die festen Brückenlager abgibt.

Bei der 130 m-Brücke zeigt der untere Windverband das in Text-Abb. 5 dargestellte Liniennetz, sonach zwei Endfelder von je 6500 mm und neun Felder von je 13000 mm Weite. In den Endfeldern befinden sich wiederum die zu Spitzen zusammengezogenen Streben, in den übrigen Feldern einfach gekreuzte zug- und drucksichere Diagonalen; sonst ist alles gleich wie bei der 78 m-Brücke durchgeführt. Im mittelsten Felde des Verbandes ist ebenso wie bei der 78 m-Brücke ein Bremsverband eingebaut, dieser überträgt jedoch nur einen Teil der auftretenden Bremskräfte. Es wurde bereits früher erwähnt, daß bei diesen sehr langen Überbauten die gesamte Fahrbahntafel durch Querspaltung in drei getrennte Teile zerlegt ist, um schädliche Einflüsse auf die Brückenquerträger zu vermeiden. Der mittlere Bremsverband übernimmt sonach nur diejenigen Kräfte, die durch Bremsung desjenigen Zugteiles entstehen, der sich gerade auf dem mittleren Fahrbahntafelabschnitt befindet. Die auf den seitlichen Abschnitten der Fahrbahntafel gebremsten Fahrzeuge benötigen besondere Bremsverbände, und diese sind in den Endfeldern des Windverbandes angeordnet, wie aus Text-Abb. 5 und Abb. 20 Bl. 12 ohne weiteres hervorgeht.

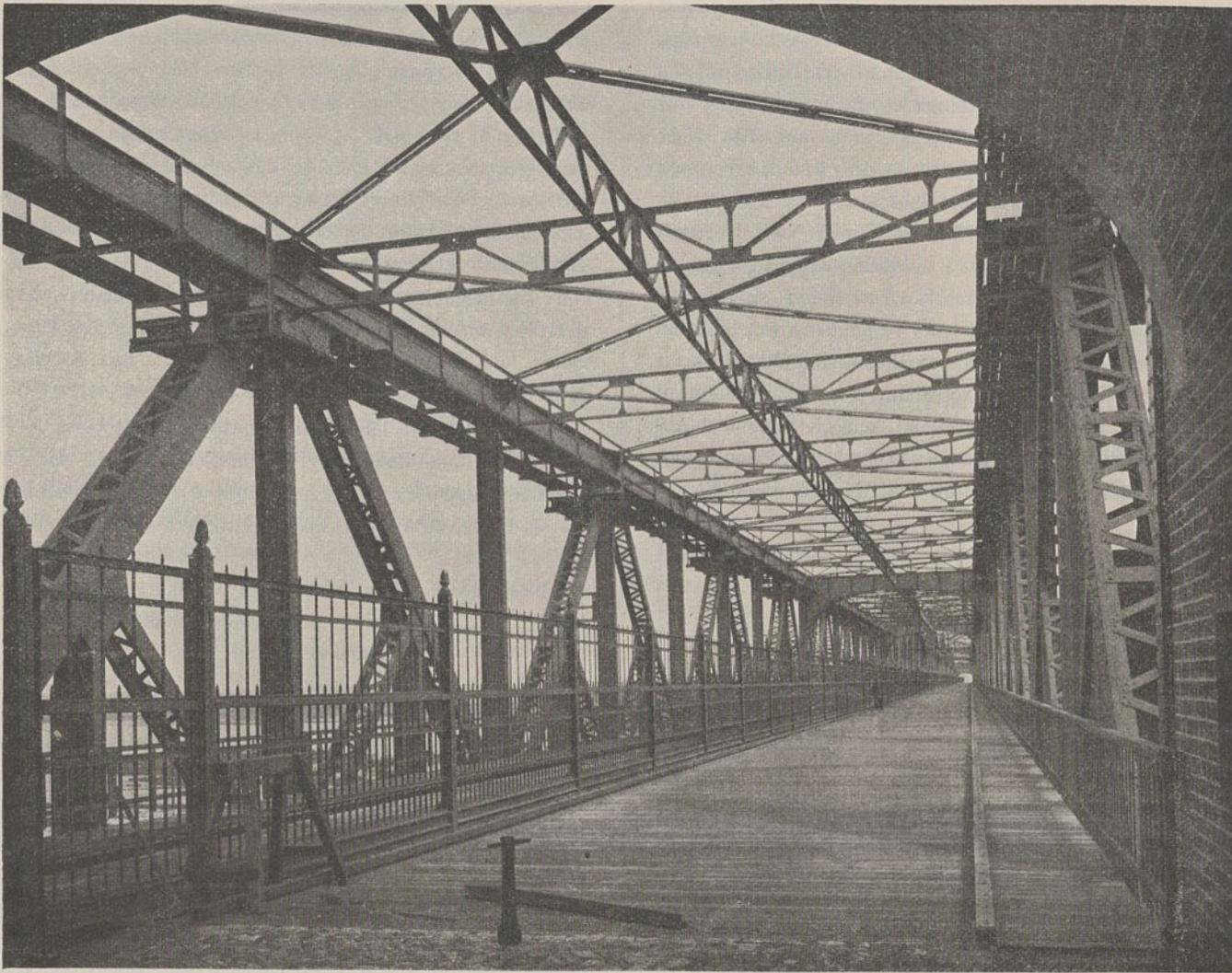


Abb. 13. Innenansicht der Brücke, Geländer und Trennungsgitter.

f) Die Hauptträger.

Die Hauptträger beider Brückenformen sind äußerst einfach und gediegen konstruiert. Fast alle Querschnitte sind doppelwandig (kastenförmig) und die Stoßverbindungen zusammengedrängt angeordnet, so daß für den Versand nach der Baustelle sich nur verhältnismäßig wenige, aber für die Versendung sichere Stücke ergaben. So hatte man bei der 78 m-Brücke für jeden Obergurt nur 8, für jeden Untergurt 16, bei der 130 m-Brücke entsprechend 10 und 20 Versandstücke.

Die Füllungsglieder der Hauptträger der 78 m-Brücke konnten sämtlich als ganze Stücke versandt werden; bei der 130 m-Brücke kamen nur die mittleren langen Streben einmal geteilt, alle übrigen Füllungsglieder ungeteilt zum Versand. Dieser Umstand erleichterte die Aufstellungsarbeiten.

Für die 78 m-Brücken sind einige kennzeichnende Knotenpunkte und Stoßverbindungen in den Abb. 5 bis 7 und 11 bis 13 Bl. 11, für die 130 m-Brücke in den Abb. 1 bis 3, 5, 6 und 8 bis 12 Bl. 12 gegeben, die ohne weiteres verständlich sind.

g) Brückenaufleger.

Jeder einzelne Brückenkörper ruht an einem Ende auf festen, am anderen auf längsbeweglichen Auflagern. Sämtliche Auflager sind gleichzeitig als Kipplager ausgebildet, um den Durchbiegungen der Hauptträger unter der Last folgen zu können.

Die festen Lager (f) der 78 m-Brücken sind in Abb. 3 u. 4 Bl. 11) dargestellt. Sie bestehen aus einem stählernen

Oberteil, einem gußeisernen, rippenförmigen Unterteil und einem schmiedestählernen Zwischenstück, welches als Kippzapfen wirkt und gleichzeitig dazu dient, den zulässigen Druck auf das aus Gußeisen bestehende Unterteil herabzumindern. Es ist oben leicht zylindrisch abgerundet, unten eben gehobelt und in eine Vertiefung des Unterteiles eingelassen. Das Oberteil, oben gehobelt, unten mit einer gehobelten ebenen Vertiefung versehen, stülpt sich über den zylindrischen Kippzapfen und gibt an diesen die Brückenlast durch eine einfache Linienberührung ab. Das sich nach unten stark verbreitende Unterteil verteilt den Druck auf den Pfeiler. Die festen Lager der 130 m-Brücke (Abb. 13 u. 14 Bl. 12) sind ganz nach gleichen Grundsätzen, nur entsprechend breiter und stärker durchgebildet.

Die beweglichen Lager der 78 m-Brücke (Abb. 1 u. 2 Bl. 11) sind ganz aus Stahl hergestellt und bestehen je aus einem Oberteil, einem Unterteil, dem Rollenbündel und der Mauerplatte. Das Oberteil, ähnlich gebildet und bearbeitet wie beim festen Auflager, überträgt die Brückenlast unmittelbar auf das Unterteil, ohne Vermittlung eines Zwischenstückes. Letzteres ist somit hier mit dem Unterteil verschmolzen. Diese Vereinfachung war hier möglich, weil beide Teile aus Stahl bestehen und nicht aus Gußeisen und Stahl, wie bei den festen Auflagern.

Das Unterteil des Lagers ruht weiter auf einem Bündel von vier Rollen, welche dem Lager die nötige Beweglich-

keit geben, und diese endlich rollen auf der Mauerplatte, welche den Lagerdruck auf das Pfeilermauerwerk überträgt.

Zur Übertragung der Windkräfte in den Pfeiler müssen die einzelnen Lagerteile untereinander gegen seitliche Verschiebung gesichert werden. Dies geschieht zwischen Ober- und Unterteil durch Überstülpung, zwischen dem Unterteil und den Rollen, sowie zwischen diesen und der Mauerplatte dadurch, daß die Rollen in der Mitte eine Nut, Unterteil und Mauerplatte entsprechende, hervorstehende Leisten besitzen, die in die Nuten eingreifen. Die Rollen sind ferner untereinander durch Führungsleisten verbunden, welche ihren Abstand sichern; die beiden äußeren Rollen sind außerdem mit aufrecht stehenden Flacheisen versehen, welche, in Unterteil und Mauerplatte zahnartig eingreifend, ein gleichmäßiges Abwickeln der Rollen gewährleisten. Die beweglichen Lager der 130 m-Brücke werden durch die Abb. 15 u. 16 Bl. 12 verdeutlicht.

D. Besichtigungswagen und Besichtigungsstege.

Um das Eisenwerk dauernd unter Aufsicht halten zu können, sind fahrbare Besichtigungswagen für die unteren, feste Besichtigungsstege für die oberen Teile der Brücken, namentlich für die Gurtungen und Knotenpunkte der Hauptträger, vorgesehen. Die Besichtigungswagen (Abb. 18 u. 19 Bl. 11) sind vorläufig nur für die drei mittleren 130 m-Stromöffnungen ausgeführt, welche ständig über Wasser liegen und auf andere Weise schwer dem Auge zugänglich gemacht werden können. Man hat angenommen, daß die beiden seitlichen Stromöffnungen und sämtliche 78 m-Vorlandöffnungen, welche nur bei höheren Wasserständen Weichselwasser unter sich haben, vom Gelände aus durch Leitern und dergleichen vorübergehende Hilfsmittel besichtigt und nachgesehen werden können. Die Fahrschienen hingegen für die Besichtigungswagen, bestehend aus T-Eisen, die durch Krageisen an den Hauptträgeruntergurtungen befestigt sind (Abb. 13 Bl. 11 und Abb. 11 Bl. 12), sind bei sämtlichen Überbauten schon jetzt vorhanden, um nötigenfalls in jeder Öffnung später einen besonderen Wagen einhängen zu können. Die Bewegung dieser Wagen erfolgt durch Handbetrieb, wofür zwei Personen genügen (Abb. 18 u. 19 Bl. 11).

Die Besichtigungsstege sind an den Obergurten sämtlicher Überbauten angebracht und erstrecken sich über die Länge des ganzen Bauwerks (Abb. 6 u. 7 Bl. 11, sowie Abb. 2, 3 u. 6 Bl. 12). Sie gestatten die Besichtigung der Gurte und Knotenpunkte von außen und innen und sind beiderseits mit Geländern versehen. Sie bestehen aus Laufdielen, die auf eisernen Querrahmen ruhen. An den Hauptknotenpunkten sind die Stege stufenförmig nach unten versenkt, so daß die Strebenanschlüsse in ihrer ganzen Ausdehnung dem Auge zugänglich sind.

E. Trennungsgitter und Abschlußstore.

Wie schon erwähnt wurde, ist der Straßenverkehr der Brücke vom Eisenbahnverkehr durch ein 2,50 m hohes Gitter getrennt (Text-Abb. 13). Auch die Zugänge zum Bauwerk können durch kugelsichere Tore abgeschlossen werden, welche in die massiven Endportale auf den Endwiderlagern A und L außenseits eingebaut sind (Text-Abb. 2 u. 6).

F. Gerüstbauten und Aufstellungsarbeiten.

Für die Gesamtaufstellungsarbeiten sei erwähnt, daß für die Aufstellung der Stromöffnungen, soweit diese der Schifffahrt dienen, die Bestimmung der Strombauverwaltung maßgebend war, daß mindestens eine Öffnung vollständig von Gerüsteinbauten frei und die etwa stehenden Gerüste mit einem Schiffsdurchlaß von 12 m lichter Weite ausgestattet sein mußten, um der Schifffahrt und Flößerei keinerlei Hindernisse zu bereiten.

Im nachfolgenden seien die einzelnen Bauabschnitte der drei Eisenfirmen, jeder für sich, behandelt.

a) Bauabschnitt Harkort zwischen Pfeiler A und E.

Am 13. Juni 1907 wurde mit der Einrichtung der Baustelle auf dem linken Weichselufer begonnen. Als hauptsächlichste Baugeräte für die Errichtung der Eisenkonstruktionen kamen in Betracht: ein kleiner Laufkran aus Holz und Eisen für die kleinen Überbauten (s. Abb. 3 u. 4 Bl. 13), ein großer Laufkran, ganz in Eisen hergestellt, für die großen Überbauten (Abb. 1 u. 2 Bl. 13). Der kleine Aufstellungskran war 18,50 m hoch, hatte 18 m Spannweite und 15 000 kg Tragkraft. Der große Kran war mit einer elektrisch betriebenen Laufkatze ausgerüstet, hatte eine Spannweite von 18 m, eine Höhe von etwa 27 m und 15 000 kg Tragkraft. Die Fortbewegung beider Laufkrane erfolgte mittels Handbetrieb.

Die Druckluftanlage lieferte die Kraft für die Aufreibemaschinen und die Niethämmer (s. Text-Abb. 14 u. 15).

Die Anfuhr der im Werk so weit als möglich zusammengetragenen Brückenteile erfolgte zu Wasser vom eignen Rheinkai der Gesellschaft Harkort ab, in Seeleichtern von 1100 bis 1300 t Inhalt bis Neufahrwasser, von da bis Marienwerder durch die Staatsbahn, dann mit der Kleinbahn bis zu der der Baustelle nächstgelegenen Haltestelle, und schließlich ohne Umladung auf Baugleisen bis zur Baustelle auf dem rechten Weichselufer, also auf verhältnismäßig umständlichem, mit mehrmaligem Umladen verknüpftem Wege. Da die drei

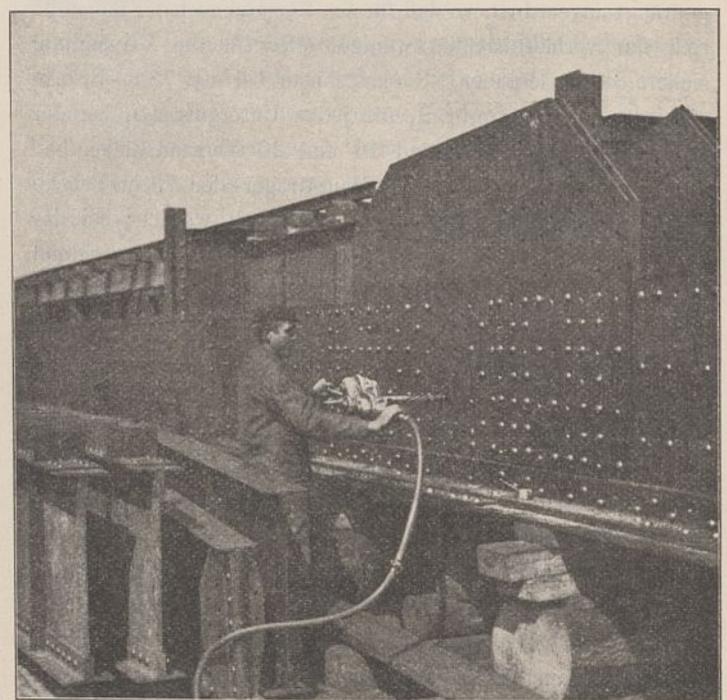


Abb. 14. Bohren mittels Preßluft.

Brücken dieses Bauabschnittes nur von der linken Weichselseite zugänglich waren, mußten schließlich die Eisenteile noch über die Weichsel befördert werden, was die Anlage von Lösch- und Ladekränen auf beiden Weichselufern, nebst An- und Abfuhrgleisen nötig machte.

Von der Löschstelle aus, die am linken Weichselufer, etwa 400 m unterhalb der Brückenachse angelegt war, führte ein schmalspuriges Abfuhrgleis, teils auf Holzjochen, teils auf dem gewachsenen Boden verlegt, bis zum linken Widerlager A. Dort befand sich eine Aufzugsvorrichtung mit elektrisch betriebener Laufkatze, durch welche die Eisenteile aufs Gerüst der ersten kleinen Öffnung A-B und unter den fahrbaren kleinen Aufstellungskran derselben verbracht wurden. Auf diese Weise wurde sämtliches für die linksseitigen kleinen und großen Öffnungen benötigte Eisen auf die Aufstellungsgerüste gehoben und zur Verwendungsstelle gebracht. Diese Förderung erfolgte für die erste kleine Öffnung (1) A-B durch den Kran selbst, für die weiteren Öffnungen durch Gleise, welche auf den bereits fertigen Eisenkonstruktionen verlegt waren.

Die Untergerüste für die kleinen Öffnungen A-B und B-C sind in Abb. 3 und 4 Bl. 13, die für die Stromöffnungen C-D und D-E in Abb. 1 und 2 Bl. 13 dargestellt. Die zum Zusammenbauen, Aufreißern und Vernieten der Knotenpunkte nötigen Zwischenböden waren an den schon aufgestellten Eisenteilen der Hauptträger unmittelbar befestigt. Zum Zusammenbau der kleinen Öffnungen benötigte Harkorden in Abb. 3 und 4 Bl. 13 dargestellten kleineren Laufkran, während hierzu bei den großen Öffnungen der in Abb. 1 und 2 Bl. 13 gegebene, weit höhere Kran Verwendung fand. Der erstere diente bei den großen Brücken nur zum Legen der Fahrbauteile.

Die Aufstellungsarbeiten selbst nahmen folgenden Verlauf. Dem Bauprogramm entsprechend wurde die Öffnung 1 (A-B) zuerst eingerüstet. Der erste Pfahl wurde am 1. Juli 1907 geschlagen, und das Gerüst — durch verspätete Holzankuhr stark verzögert — am 14. September fertiggestellt. Das

Verlegen der ersten Eisenteile konnte am 19. September erfolgen. Die Arbeiten wurden so gefördert, daß am 27. November 1907 die Brücke losgeschlagen werden konnte. Die Einrüstung der zweiten Öffnung begann am 20. August 1907 und war am 9. September 1907 beendet. Der Zusammenbau setzte am 31. Oktober 1907 ein, und am 22. Januar 1908 konnte diese zweite Brücke losgeschlagen werden. Am 20. Februar 1908 waren beide Überbauten 1 und 2 fertig vernietet. Das Gesamtgewicht der beiden Überbauten ist etwa 1570 t, so daß eine tägliche Arbeitsleistung (Aufstellung einschließlich Nietarbeit) von 12,2 t erzielt wurde. Nach dem Losschlagen der zweiten Brücke konnte der Gerüstabbruch beginnen, der für beide Gerüste am 7. März 1909 beendet war.

Im Anschluß an den Gerüstabbruch in Öffnung 1 und 2 begann am 8. März 1908 der Gerüstaufbau für Öffnung 3, der Mitte April 1908 fertiggestellt war. Das Rammen der Pfähle in dieser Öffnung war schon während der Wintermonate — vom 13. Dezember 1907 — erfolgt. Das erste Eisen für diesen Überbau traf am 28. April 1908 auf der Baustelle ein. Die Aufstellung dauerte vom 28. April bis zum 23. Juli 1908, an welchem Tage die Brücke auf ihre Lager gesetzt wurde. Die Vernietung war bis zum 1. August 1908 beendet. In 82 Arbeitstagen waren also an diesem dritten Überbau rund 1639 t aufgestellt und vernietet worden, was einer Arbeitsleistung von 20 t für den Tag entspricht.

Die entsprechenden Angaben für die Öffnung 4 (D-E) sind die folgenden: Am 9. April 1908 wurden die ersten Pfähle geschlagen und am 13. Juni war das Gerüst fertiggestellt, worauf die Aufstellung anging. Der Fortgang wurde so beschleunigt, daß die Brücke schon am 19. September losgeschlagen werden konnte und am 26. September 1908 vollständig vernietet war. Die an diesem Überbau geleistete tägliche Arbeit war eine große, da in nur 60 Arbeitstagen etwa 1630 t Eisenkonstruktion aufgestellt und vernietet wurden. Die tägliche Leistung betrug also 27 t. Der Gerüstabbruch war am 24. Oktober 1908 beendet. Die Auf-

räumungsarbeiten auf der Baustelle, das Verladen der Maschinen und Geräte, der Holzverkauf usw. nahm dann noch einige Wochen in Anspruch. Starker Frost hemmte auch den ruhigen Fortgang dieser Arbeit.

Einige außervertragliche Leistungen, wie das Verlegen des Gleises und der Schienenauszüge, die Aufstellung der Abschlußstore und die Herstellung der Konsolen für die Telegraphenleitungen, erstreckten sich bis ins Frühjahr 1907 hinein.

Große Unfälle sind nicht zu verzeichnen gewesen.

b) Bauabschnitt Gutehoffnungshütte (zwischen Pfeiler E und H).

Der Bauplatz der Gutehoffnungshütte lag auf dem rechten Weichselufer. Über die Förderung der Baustoffe zur Baustelle ist folgendes zu

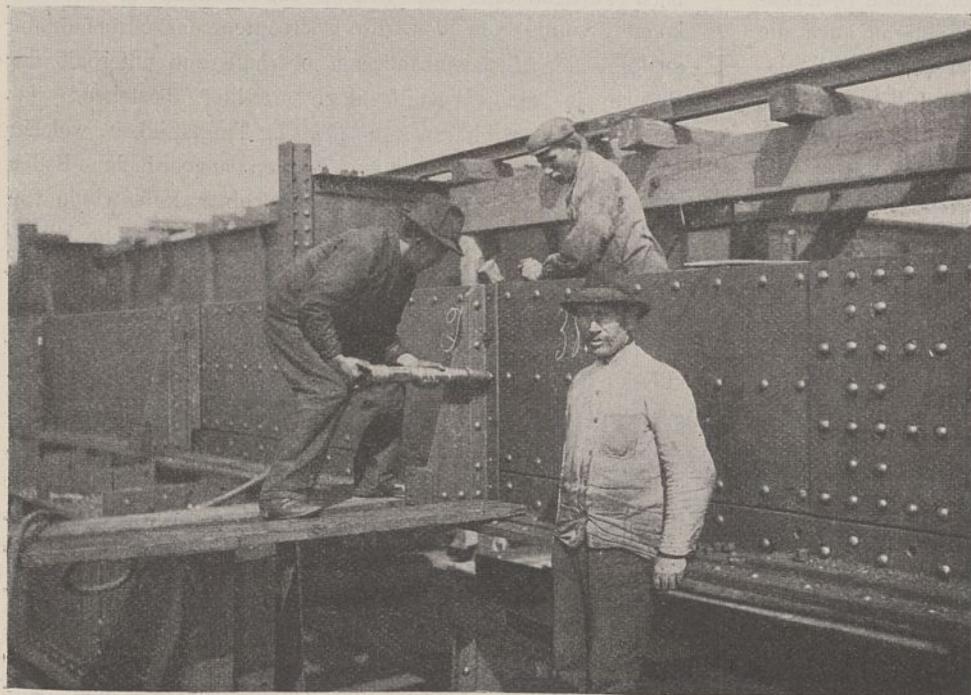


Abb. 15. Nieten mittels Preßluft.

bemerken. Die Brückenteile sowie Geräte und Werkzeuge wurden vom Rheinhafen Walsum der Gutehoffnungshütte, der mit den Werken durch eigene Anschlußbahn verbunden ist, mittels Seeleichter von etwa 1100 bis 1300 t Inhalt nach Neufahrwasser gebracht, wo sie in Posten von 200 bis 250 t in Weichselkähne umgeladen wurden, welche dann selbständig oder im Schlepptau eines Dampfers bis zur Brückenbaustelle führen. Die Ausladung erfolgte in der Weise, daß die einlaufenden Kähne in den Durchfahrtsöffnungen der Aufstellungsgerüste anlegten und die Brückenteile durch eine in der Rüstung über der Durchfahrt befindliche Öffnung mittels der Aufstellungskrane hochgezogen wurden. Auf den zu beiden Seiten dieser Öffnung befindlichen Gleisen, welche sich auf die gesamte Länge der Rüstung erstreckten, wurden die Eisenteile sofort an diejenigen Stellen befördert, wo sie später als Brückenglieder eingebaut wurden. Durch diese einfache Entladungsweise erübrigte sich die Anlage von besonderen Löscheinrichtungen am Flußufer. Für die geringen Mengen von Baustoffen, die auf dem Bahnwege zur Baustelle gelangten, war am Kopfe des Gerüsts in Brückenöffnung 7 ein Drehkran aufgestellt, welcher diese Sendungen mittels einer in Geländehöhe aufgestellten elektrischen Winde auf die Rüstung beförderte. An Aufstellungseinrichtungen sind noch die beiden, unter sich gleichen Aufstellungskrane zu erwähnen, deren Höhe 26 m und deren Spannweite 18,10 m betrug (Text-Abb. 16). Sie waren in Eisen ausgeführt und mit je einer elektrischen Laufkatze von 10 000 kg Tragkraft ausgerüstet, während die Fortbewegung des Kranes durch Handbetrieb erfolgte. Für die Nietung, sowie für das Aufreiben der Nietlöcher war die schon erwähnte Preßluftanlage vorgesehen. Während der stärksten Beschäftigung auf der Baustelle waren an Preßluftwerkzeugen drei Bohrmaschinen und neun Niet-hämmer in Tätigkeit, außerdem zwei elektrisch betriebene Bohrmaschinen, sowie mehrere Arbeitskolonnen für Handnietung und Aufreibung.

Für das Baujahr 1907 war die Aufstellung der Überbauten in Öffnung 6 und 7 vorgesehen (Blatt 14). Anfang März 1907 wurde mit den Rüstungsarbeiten in der ersten großen Brückenöffnung begonnen (Öffnung 7), anschließend hieran auch die erste Stromöffnung auf dem rechten Ufer (Öffnung 6) eingerüstet. Beide Rüstungen waren bis Mitte Juli bzw. Mitte August fertiggestellt; inzwischen hatten auf diesen auch die beiden Krane Aufstellung gefunden. In dem Gerüst der Stromöffnung war die schon erwähnte Durchfahrt von 12 m Weite vorgesehen, die jedoch von der Schifffahrt nicht benutzt wurde, da die Fahrwinne während des ganzen Jahres 1907 auf dem linken Ufer lag, wodurch ermöglicht wurde, die Durchfahrt für die Ausladung zu benutzen. Die ersten Brückenteile trafen am 16. Juli 1907 auf der Baustelle ein. Bis Mitte September waren die Untergurte und Fahrbahnen der beiden Öffnungen fertig aufgestellt und genietet. Das Gewicht dieses Eisenwerks betrug etwa 1800 t, so daß für den Arbeitstag bis dahin etwa 36 t in beiden Überbauten fertiggestellt wurden. Anfang Oktober war der Obergurt in Öffnung 6 geschlossen, so daß nach erfolgter Nietung am 1. November der Überbau losgeschlagen und alsdann mit der Entfernung des Aufstellungsgerüsts in dieser Stromöffnung begonnen werden konnte. Das Gesamtgewicht eines großen Überbaues beträgt etwa 1630 t, so daß von den

letzten 730 t, die auf Obergurte, Diagonalen, Ständer und Windverband entfielen, etwa 18 t für den Arbeitstag fertiggestellt wurden. Naturgemäß schritten die Arbeiten in der inzwischen eingetretenen ungünstigen Winterwitterung und infolge der kurzen Tage bedeutend langsamer wie bisher voran, so daß der Obergurt des Überbaues in Öffnung 7 erst am 7. Dezember geschlossen und das Losschlagen dieser Brücke Mitte Januar 1908 erfolgen konnte. Die Fertigstellung dieser 730 t vom 1. November ab entsprach einer täglichen Arbeitsleistung von 13 t. Von nun an wurde nur noch an der Herstellung des Fahrbahnbelages gearbeitet. Die Aufstellungsgerüste in den Öffnungen 6 und 7 waren am 10. Februar 1908 beseitigt. Das gegen Ende Februar eingetretene starke Hochwasser mit Eisgang hatte wegen Dammbrechens des Anfuhrgleises eine vierzehntägige Unterbrechung der Fahrbahnabdeckung zur Folge, sonst aber keine nennenswerten Störungen oder Materialverluste verursacht, da rechtzeitig genügende Sicherheitsvorrichtungen getroffen werden konnten.

Nach Ablauf des Hochwassers wurde mit den für das Baujahr 1908 vorgesehenen Arbeiten seitens der Gutehoffnungshütte, also mit der Herstellung des Überbaues in Öffnung 5, begonnen. Am 30. März wurde der erste Pfahl für das dazu erforderliche Aufstellungsgerüst geschlagen, am 30. Mai war das Gerüst fertiggestellt. Die Strombauverwaltung hatte für diese Rüstung zwei Durchfahrten von 12 m Weite vorgeschrieben, welche jedoch, da die Fahrwinne in diesem Jahre ihren Lauf durch Brückenöffnung 6 nahm, für die Schifffahrt nie benutzt wurden, und dadurch wieder, wie im Vorjahre bei Öffnung 6, für die Ausladung der Eisenteile aus den Weichselkähnen zur Verfügung standen. Die gesamten Bauplatzeinrichtungen waren vom Vorjahre her stehen geblieben. Es mußte jedoch in diesem Jahre noch eine Einrichtung getroffen werden, den durchfahrenden Schiffen vor der Brücke die Masten zu legen und nach der Durchfahrt wieder aufzurichten. An Stelle des dazu bestimmten endgültigen schwimmenden Mastenkranschiffes, welches erst nach Fertigstellung der Brücke zur Anlieferung kommen konnte, wurde von den die Überbauten der Stromöffnung ausführenden Brückenbauunternehmen oberhalb und unterhalb der Brücke je eine Aushilfsanlage errichtet, bestehend aus einem Auslegerdrehkran von 3750 kg Tragfähigkeit, welcher auf einem auf eingerammten Pfählen angeordneten Boden seine Aufstellung fand und mittels einer Kabelwinde von Hand bedient wurde. Diese Anlagen wurden in 120 m Entfernung von der Brücke und etwa 15 m vom Ufer im Fahrwasser errichtet.

Am 5. Mai trafen die ersten Eisenteile für Öffnung 5 auf der Baustelle ein und wurden auf dem bis dahin fertiggestellten Teil der Rüstung gelagert. Der Zusammenbau der Eisenteile begann am 20. Mai und wurde so gefördert, daß am 20. Juli der Obergurt geschlossen werden konnte; in dieser Zeit, d. h. in 51 Arbeitstagen, wurden 1630 t Eisen zusammengebaut, für den Tag also etwa 32 t. Die Nietarbeiten an dieser Eisenkonstruktion wurden am 20. August beendet.

Die Ausführung des Fahrbahnbelages, der beiden Besichtigungswagen, Abbruch der Aufstellungskrane und Bauplatzeinrichtungen, sowie die Rückförderung der Geräte und

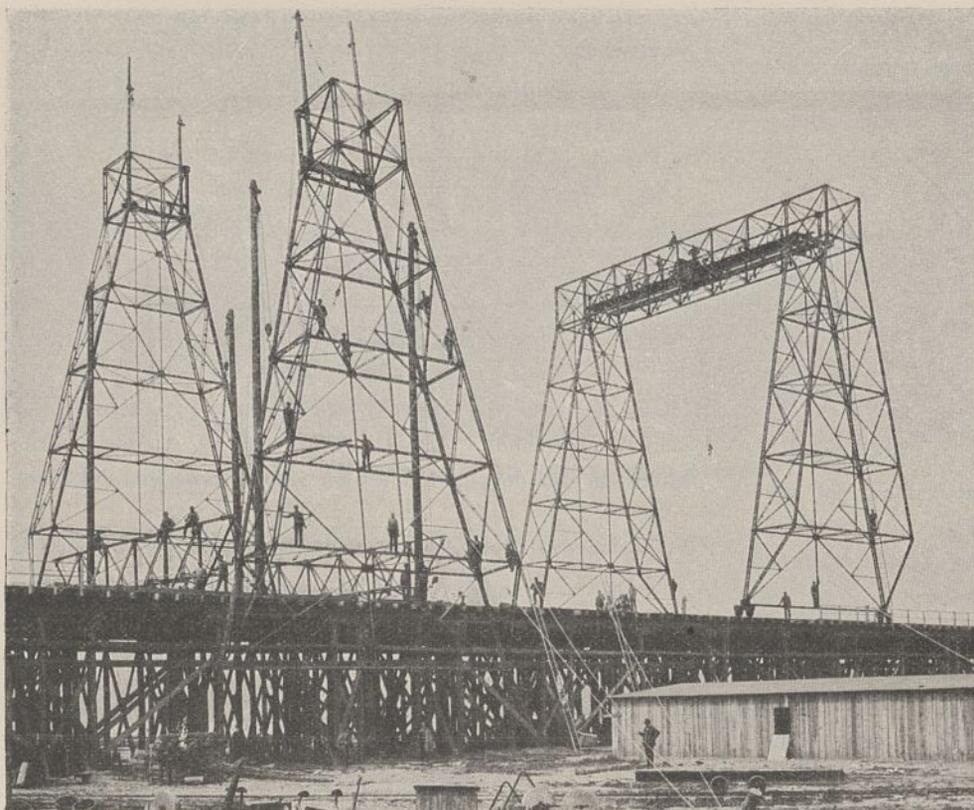


Abb. 16. Aufstellungsgerüste mit Kranen.

Werkzeuge nahm noch die Zeit bis Ende September in Anspruch, so daß am 1. Oktober 1908 der von der Gutehoffnungshütte auszuführende Teil der Brücke der Bauverwaltung übergeben werden und die zum Werk zurückkehrenden Arbeiter und Angestellten die Baustelle verlassen konnten.

Das gegen Ende Juli 1908 eingetretene Sommerhochwasser hat auf den Fortgang der Aufstellungsarbeiten keinen Einfluß ausgeübt, hatte jedoch zur Folge, daß eine bis zu 2 m starke Schicht Sand in die Rüstung der Brückenöffnung 5 getrieben wurde, wodurch das Ausziehen der Gerüstpfähle

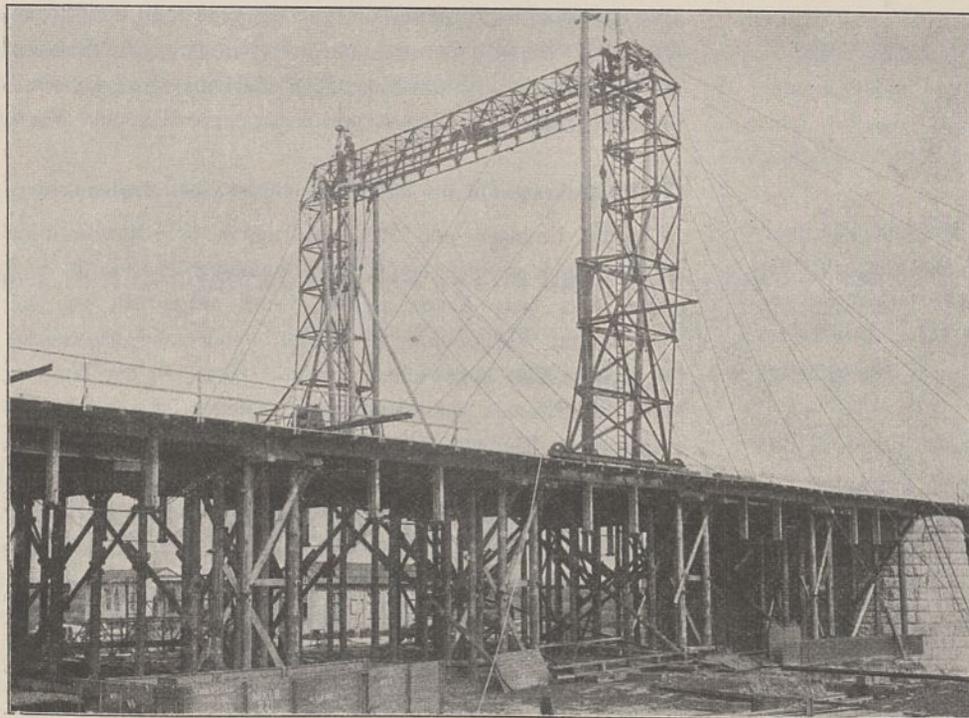


Abb. 17. Aufstellung des Krans der Königs- und Laurahütte. (Brückenöffnung 9.)

derart erschwert wurde, daß dafür Zugkräfte bis zu 70 t für den Pfahl angewandt werden mußten. Die Entfernung des Gerüsts war durch diesen Umstand erst gegen Ende Dezember beendet (Blatt 14). Nennenswerte Unfälle sind nicht vorgekommen.

c) Bauabschnitte der Vereinigten Königs- und Laurahütte
(zwischen Pfeiler H und L).

Die Baustelle der Ver. Königs- und Laurahütte lag auf dem rechten Weichselufer. Es wurde dort eine Preßluft- und eine elektrische Anlage errichtet. Besonders erwähnt seien die beiden Bockkrane von 15 m Höhe, 16 m Stützweite und 6000 kg Tragkraft (Abb. 9 bis 11 Bl. 10). Die Krane waren mit je einem Ausleger von etwa 4 m Länge und 3000 kg Tragkraft versehen. Der Antrieb und die Fortbewegung geschah von Hand. Genietet wurde auf der Baustelle mit

Preßluft, aufgerieben in der Hauptsache mit elektrischem Antrieb, zum Teil auch unter Benutzung von Druckluft. Elektrische Bogenlampen waren für die Beleuchtung vorgesehen.

Die Beförderung der Bauteile erfolgte von Königshütte bis Marienwerder durch die Staatsbahn, dann weiter durch die Kleinbahn und durch die schon erwähnten Baugleise bis zur Verwendungsstelle. Das Abladen von den Wagen geschah durch wagerechtes Verschieben auf eine durch Ausschachtung geschaffene natürliche Rampe und durch die Ausleger der Laufkrane. Ein Teil der Rüstungshölzer kam von Königsberg und Kurzebrack auf dem Wasserwege zur Baustelle. Am 8. Januar 1908 verunglückte ein Arbeiter durch Abstürzen.

Der Bauverlauf gestaltete sich wie folgt. Die Öffnungen 9 und 10 wurden zuerst und zwar gleichzeitig eingerüstet. Beide Bockkrane wurden beim Aufbau dieser Brücken benutzt (s. Text-Abb. 17). Die Rüstung aus Öffnung 9 wurde später nach Öffnung 8 umgesetzt, ebenso ein Laufkran. Das Zusammenbauen der Eisenteile für die Öffnung 9 begann am 1. August 1907, am 2. Dezember 1907 konnte die Brücke losgeschlagen werden. Öffnung 10 wurde vom 30. September 1907 bis zum 15. Januar 1908 und Überbau 8 vom 6. April 1908 bis 1. August 1908 aufgestellt. Das gelieferte Gewicht der drei Brücken betrug 2443 t, die in 283 Arbeitstagen zusammengebaut wur-

den. Die durchschnittliche tägliche Arbeitsleistung betrug $\frac{2443}{283} = 8,6$ t. Gleich bei Beginn der ersten Arbeiten sowie Mitte März 1908 mußte die Arbeit wegen starken Hochwassers einige Tage ausgesetzt werden.

G. Vorschriften für die statische Berechnung der Eisenkonstruktion.

Die der Berechnung zugrunde gelegten Belastungen setzten sich zusammen aus dem Eigengewicht der Brücke, der Verkehrslast und dem Winddruck.

1. Das Eigengewicht wurde den wirklichen Verhältnissen entsprechend in die Rechnung eingesetzt. Dabei wurde das Einheitsgewicht des Flußeisens zu 7,85, das des Holzes zu 1,0 angenommen, mit Rücksicht darauf, daß bei späteren Umänderungen der Fahrbahntafel ausschließlich Eichenholz in Frage kommen könnte. Als Zusatzbelastung der Straße und Gehwege wurde eine Schneelast von 75 kg/qm in Rechnung gestellt.

2. Die Verkehrslast ist nach den Ministerialvorschriften vom 1. März 1903 bemessen und zwar für den Eisenbahnverkehr ein Zug aus zwei Lokomotiven mit Tender in ungünstigster Stellung nebst einer unbeschränkten Zahl einseitig angehängter Güterwagen mit den in Text-Abb. 18 angegebenen Radständen und Achsbelastungen:

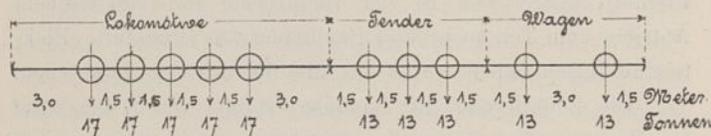


Abb. 18.

Für die Berechnung der Quer- und Längsträger sind, soweit sich hierdurch größere Beanspruchungen ergeben als durch den Zug nach Text-Abb. 18, folgende Belastungen angenommen:

- 1 Achse mit 20 t Belastung oder
- 2 Achsen „ 20 t „ in 1,50 m Abstand oder
- 3 „ „ 19 t „ „ 1,50 m „ „
- 4 „ „ 18 t „ „ 1,50 m „ „

Außer diesen Verkehrslasten waren zur Berücksichtigung des Menschenverkehrs ferner einzusetzen:

Für die Berechnung der Hauptträger Menschengedränge von 400 kg/qm auf der Straße und dem Gehweg; für die Berechnung der Fahrbahnteile der in Text-Abb. 19 dargestellte 20 t-Wagen von 1,50 m Spurweite und 2,30 m Ladebreite, oder eine Straßenwalze mit in Text-Abb. 20 angegebenen Gewichten und Radständen.

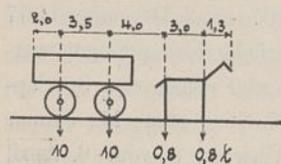


Abb. 19.

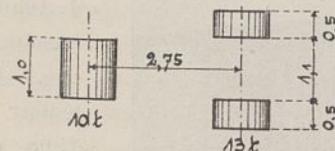


Abb. 20.

3. Der Winddruck ist angenommen zu 250 kg/qm für die unbelastete, zu 150 kg/qm für die belastete Brücke.

Die zulässigen Beanspruchungen waren wie folgt vorzusehen:

- Für die Fahrbahnteile (Quer- und Längsträger) 750 kg/qcm
- Für die Hauptträger ohne Winddruck . 1015 „
- und 1165 „

mit Berücksichtigung des Winddruckes. Die letzte Zahl gilt auch für die Windverbände selbst. Für die Sicherheit war eine mindestens fünffache gegen Knickgefahr nach der Eulerschen Formel nachzuweisen. Die zulässige Beanspruchung der Anschlußniete beträgt 700 kg/qcm für die Quer- und Längsträger und $0,9 \cdot 1015 = 915$ kg/qcm für die Hauptträger und Windverbände. Der Leibungsdruck im Nietloch dürfte höchstens den doppelten Wert der Scherspannungen erreichen.

V. Zusammenstellung der verarbeiteten Massen und Baukosten.

Die bei den Pfeilern und eisernen Überbauten verarbeiteten Massen gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor:

Nr.	Gegenstand	Berechnete Massen
1.	Bodenaushub im Trocknen, zwischen Spundwänden und unter Druckluft	38 600 cbm
2.	Spundwände	720 qm
3.	Beton zwischen Spundwänden im M. V. 1:3:6	1 650 cbm
4.	Beton der Senkkasten im M. V. 1:3:6	8 750 „
5.	Beton der Türme, des Blockhauses und der Nebenanlagen im M. V. 1:3:6	230 „
6.	Fundamentmauerwerk aus Klinkern	16 880 „
7.	Aufgehendes Mauerwerk aus Klinkern	11 020 „
8.	Granitschichtsteine	5 280 qm
9.	Granitabdeckplatten	285 cbm
10.	Auflager- und Druckverteilungsquader	720 „
11.	Bossenquader	1 300 „
12.	Holz der Senkkasten	370 „
13.	Eisen der Senkkasten	650 t
14.	Eisen der Überbauten	13 000 t

Die Gesamtbaukosten der Brücke ohne die bedeutenden Aufwendungen für Stromregulierung betragen rund 9 Millionen Mark. Hiervon entfallen auf den Unterbau etwa 2,8 Millionen, auf die eisernen Unterbauten etwa 5 Millionen und auf Baustoffe (Ziegelsteine, Zement usw.) etwa 1,2 Millionen Mark.

VI. Mastenkranschiff für die Weichselbrücke bei Marienwerder.

Zum Umlegen und Wiederaufrichten der Masten aller stromauf und stromab bei Brücken anliegenden Schiffe sind bisher stets feste Krane an den Ufern aufgestellt worden. Von diesem Verfahren ist bei der neuen Weichselbrücke zum ersten Male abgewichen worden. Hier, wo der Wasserstand des Stromes nicht immer ein solcher ist, daß Kähne mit größerem Tiefgang an den Ufern, dem Aufstellungspunkte der festen Krane, anlegen können, wurde die Herstellung eines schwimmenden Mastenkranschliffes ins Auge gefaßt, das selbst bei niedrigen Wasserständen es ermöglicht, dicht an die Fahrinne heranzukommen und die Masten zu legen. Ein weiterer Vorteil bietet sich bei dieser Anlage darin, daß das Mastenkranschiff die ihrer Masten benommenen Fahrzeuge in längsseitigem Anhang mit eigener Kraft durch die Brücke hindurchbefördert, um dann ober- oder unterhalb der Brücke die Masten wieder aufzurichten. Das zeitraubende Durchtreideln

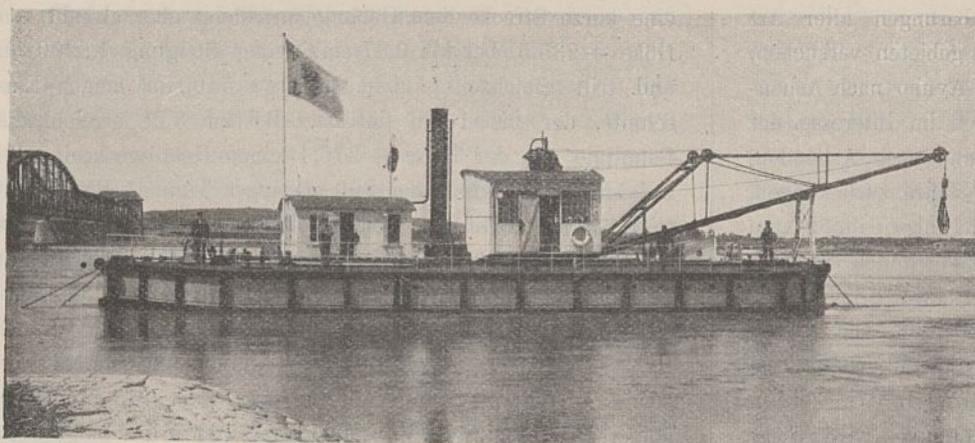


Abb. 21. Mastkransschiff mit niedergelegtem Ausleger.

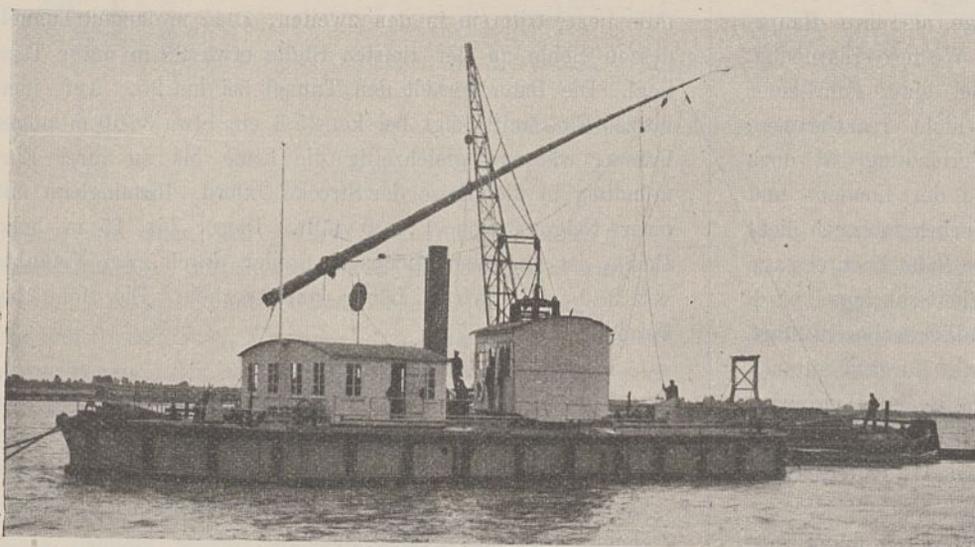


Abb. 22. Mastkransschiff im Betriebe.

der Fahrzeuge vom Ufer aus und zweimaliges Anlegen an feste Krane konnte dadurch vermieden werden.

Das Mastkransschiff (Text-Abb. 21 u. 22) hat eine Länge von 28 m, eine Breite von 8,50 m und eine seitliche Höhe von 2,40 m. Der Tiefgang beträgt 0,90 m. Zur Fortbewegung desselben dient eine auf Deck stehende Dampfwinde mit Doppeltrommeln für zwei im Strom verankerte Ketten. Diese Winde, deren Antriebmaschine 60 PS und zwei Zylinder

Antriebsmaschine für den Kran besitzt 25 PS und zwei Zylinder von 195 mm Zylinderdurchmesser und 250 mm Hub. Der Kessel ist ein liegender zylindrischer Schiffskessel mit rückkehrender Flamme von 39 qm Heizfläche und 10 Atm. Überdruck.

Die Besatzung des Kranschliffes besteht aus 1 Kranmeister, 1 Maschinisten, 1 Heizer und 1 bis 2 Matrosen. Die Baukosten betragen rund 80 000 Mark. — t —

von 210 mm Zylinderdurchmesser und 280 mm Kolbenhub besitzt, gibt dem Kransschiff mit dem längsseitigen Anhang eines größeren Weichselkahnes eine Geschwindigkeit von 25 m in der Minute gegen eine sekundliche Stromgeschwindigkeit von 2,60 m. Die Ketten werden über Deck und an den Austrittstellen am Schiffskörper, ähnlich wie bei Kettenschleppdampfern, durch Rollen geführt und sind mit einer Ausgleichvorrichtung für gleichmäßigen Zug in beiden Ketten versehen.

Der Mastkran zum Heben und Legen der Schiffsmasten im Gewichte bis zu 3000 kg ist mittschiffs als Dampfdrehkran mit einer Tragfähigkeit von 3750 kg bei einer Ausladung von 4,20 m über Bordkante des Kranschliffes ausgebildet. Die im Auslegerkopf befindliche obere Rolle für die Lastkette liegt 16,50 m über Wasserspiegel. Bei der Durchfahrt durch die Brücke liegt der Ausleger in ungelegtem Zustande auf einem Bock im Hinterschiff; der höchste feste Punkt des Schiffes liegt hierbei 7,30 m über Wasserspiegel. Zur Erkennung zu großer Lasten dient eine Wage mit Signalvorrichtung, welche bei 3000 kg Belastung zu läuten anfängt. Die

Der Bau der Eisenbahn von Aynho nach Ashendon der Great Western-Eisenbahn in England.

Vom Regierungsbaumeister Karl Mentzel in Königsberg i. Pr.

(Mit Abbildungen auf Blatt 15 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

In etwa Halbjahresfrist¹⁾ wird voraussichtlich in England die zweigleisige Bahnstrecke von Aynho nach Ashendon der Great Western-Eisenbahngesellschaft eröffnet werden, die sowohl wegen ihres Verkehrszweckes als auch durch die Ausführung manches Bemerkenswerte bietet. Die folgenden Mitteilungen über diesen Bahnbau, dessen Ausführung ich im Sommer 1908 aus Anlaß einer bauwissenschaftlichen Studienreise zu besichtigen Gelegenheit hatte, dürften daher nicht

1) Die Betriebseröffnung ist im Mai oder Juni 1910 in Aussicht genommen.

ohne Interesse sein. — In den letzten Jahren sind in England nur wenig neue Eisenbahnen gebaut worden.

Ganz besonders hat der Bahnbau in den Jahren 1907 und 1908 unter dem Einfluß der ungünstigen wirtschaftlichen Verhältnisse nachgelassen, die sich drüben allem Anschein nach noch weit mehr als bei uns geltend gemacht haben. In solchen Zeiten starken Einnahmerückganges fallen in England vor allem die aus dem Wettbewerb sich ergebenden Ausgaben der einzelnen Verwaltungen schwer ins Gewicht. Wenn daher neuerdings die englischen Eisenbahngesellschaften

durch Gemeinschaftsverträge und Vereinbarungen aller Art diesem maßlosen Wettbewerb Einhalt zu gebieten versuchen, so zeigt gerade der Bau der Strecke von Aynho nach Ashendon deutlich, wie sehr diese Bestrebungen im Interesse der Eisenbahnen liegen. Die Bahn von Aynho nach Ashendon, deren Vorarbeiten natürlich schon einige Jahre zurückliegen, würde nach dem Umschwung der Verhältnisse im letzten Jahre heute kaum noch für bauwürdig befunden werden. Denn sie wird fast lediglich aus Wettbewerbsrücksichten gebaut. Die Bahn führt über das nordöstlich von Oxford gelegene Städtchen Bicester und kürzt die Entfernung von London nach Birmingham für die Great Western-Eisenbahn um etwa 30 km ab. Nach ihrer Eröffnung wird diese Gesellschaft die kürzeste Verbindung zwischen diesen beiden Städten besitzen und in der Lage sein, eine um einige Minuten kürzere Fahrzeit der Personenzüge als ihre Hauptmitbewerberin, die London- und North Western-Eisenbahn, einzuhalten. Das allein kann jedoch bei einer Fahrtdauer von nur zwei Stunden den Bahnbau nicht rechtfertigen, denn die um so wenigere schnellere Verbindung hat doch wohl nur ideelle Bedeutung und dürfte der London- und North Western-Eisenbahn wesentlichen Verkehrsabbruch nicht verursachen. Dazu kommt aber, daß diese Bahn auch eigenen Verkehr von nennenswerter Bedeutung nicht zubringen wird, weil sie durch einen dünnbevölkerten, ländlichen Bezirk führt. Zwar finden in den von der neuen Linie durchschnittenen Gegenden alljährlich jene berühmten englischen Hetzjagden statt, aber für den hieraus erwachsenden Verkehr möchte eine Kleinbahn oder allenfalls eine Nebenbahn wirtschaftlich sein, nicht aber eine zweigleisige Hauptbahn, für die zur Erzielung der erforderlichen günstigen Neigungs- und Krümmungsverhältnisse in dem schwierigen Gelände so bedeutende Kosten aufgewendet werden. Mithin stehen auch zu der örtlichen Bedeutung der neuen Linie die Kosten in keinem Verhältnis, und heute würde man, wie gesagt, statt eine Wettbewerbsbahn zu bauen, den Weg der Verkehrsgemeinschaft beschreiten. Daß dies Verfahren unter den vorliegenden Verhältnissen das wirtschaftlichere gewesen wäre, steht wohl außer Zweifel.

Linienführung. Wie aus Abb. 8 Bl. 15 ersichtlich, zweigt die Bahnlinie bei Ashendon von der durch die Great Western- und Great Central-Eisenbahn gemeinschaftlich betriebenen Bahnlinie London—Princess Risborough nach Westen ab, wendet sich sodann nordwestlich und mündet, diese Richtung im wesentlichen beibehaltend, bei Aynho unweit Kings Sutton in die Hauptbahn London—Oxford—Birmingham ein. Bisher mußten die Züge der Great Western-Eisenbahn zwischen London und Birmingham über Oxford fahren, weshalb die nordöstlich von dieser Linie verlaufende Bahn der London- und North Western-Gesellschaft die kürzere dieser beiden Bahnverbindungen war. Die Abzweigung bei Ashendon erfolgt auf freier Strecke mittels schienenfreier Kreuzung des Gleises für die Richtung nach London unter den bestehenden Hauptgleisen; die Einmündung bei Aynho erfolgt in gleicher Weise mittels schienenfreier Kreuzung für das Gleis der umgekehrten Richtung.

Wenn wir die neue Bahn in der Richtung nach Birmingham an der Hand des in Abb. 1 Bl. 15 dargestellten Längenschnittes verfolgen, so schmiegt sie sich zunächst auf

eine kurze Strecke dem Gelände an, steigt aber alsbald von Höhe + 235,5 bei km 0,87 mit einer Steigung 1:200 an und tritt gleichzeitig in einen etwa 5400 m langen Einschnitt, der bis 13 m tief ist. Bei km 3,28 erreicht die Bahnlinie mit der Höhe + 275,4 einen Gefällwechsellpunkt. Bei km 3,48 beginnt ein 260 m langer Tunnel. Beim Austritt fällt die Bahn mit 1:200 beziehungsweise 1:264 bis km 7,7. Hier befindet sich der zweite Gefällwechsellpunkt bei der Höhe + 207,08. Sodann steigt die Linie ununterbrochen bis km 22,5 zum dritten Gefällwechsellpunkt bei der Höhe + 375,52. Bei km 6,24 beginnt, nur einmal von einem kurzen Einschnitt unterbrochen, ein rd. 11500 m langer Damm mit einer größten Höhe von 9 m. Dann folgt bei km 17,8 ein Einschnitt von etwa 6000 m Länge. Bei km 24,2, an welcher Stelle die Bahn bereits wieder im Gefälle liegt, tritt sie in den zweiten, 1047 m langen Tunnel, dessen Sohle an der tiefsten Stelle etwa 33 m unter Tage liegt. Die Bahn verläßt den Tunnel bei km 25. Auf einen kurzen Einschnitt folgt bei km 25,3 ein etwa 3700 m langer Damm, während gleichzeitig die Linie bis zu ihrer Einmündung in die Gleise der Strecke Oxford—Birmingham mit einer Neigung von 1:200 fällt. Dieser bis 15 m hohe Damm ist an seinen höchsten Stellen durch zwei Viadukte von 282 und 370 m Länge unterbrochen. Die Höhe bei km 29,0 ist + 277,0.

Demnach liegen von der Bahnlinie:

rd. 11700 m	im Einschnitt,
„ 15350 „	im Auftrag,
„ 1300 „	im Tunnel,
„ 650 „	auf Viadukten,
<hr/>	
zus. 29000 m.	

Die Steigungsverhältnisse gestalten sich folgendermaßen. Es liegen in einer Steigung

von 1:192 bis 1:209 = 20500 m,
von weniger als 1:209 = 6130 „
in der Wagerechten = 2370 „
<hr/>
zusammen 29000 m.

Die Krümmungsverhältnisse sind die folgenden. Es liegen in Krümmungen mit einem Halbmesser von:

6436 m rd. 6800 m = 23,4 vH.
4827 „ „ 2700 „ = 9,3 „
3218 „ „ 2600 „ = 9,0 „
1207 „ „ 500 „ = 1,8 „
1006 „ „ 400 „ = 1,4 „
805 „ „ 200 „ = 0,7 „
in der Geraden 15800 „ = 54,4 „
<hr/>
zusammen 29000 m = 100 vH.

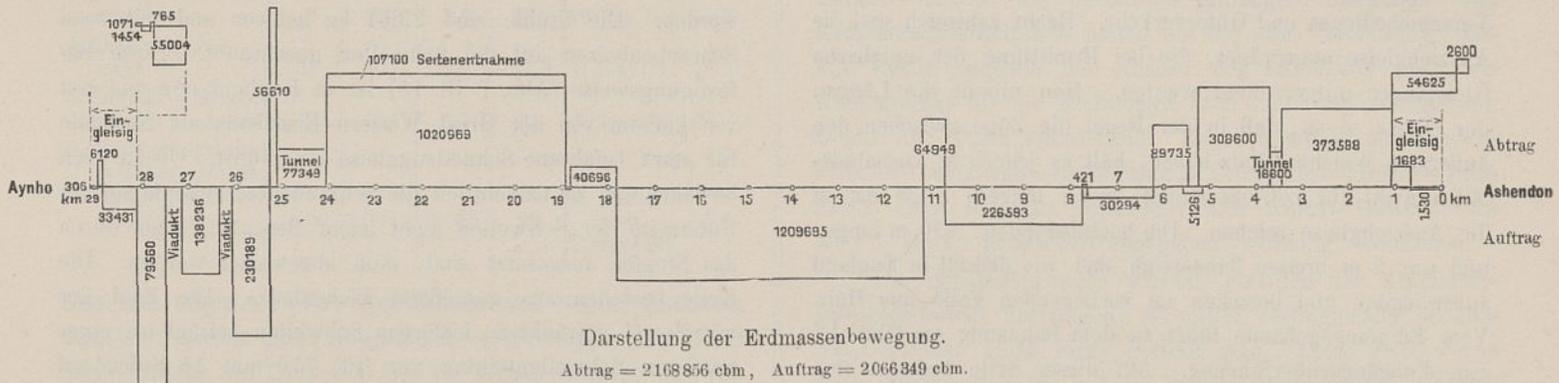
An Kunstbauten sind vorhanden: zwei Tunnel, zwei Viadukte, 16 Wegeüberführungen, 11 Wegeunterführungen, drei Bahnunterführungen und 32 Durchlässe.

Aus vorstehenden Angaben ersieht man deutlich, daß keine Kosten gescheut sind, bei Vermeidung aller Überwege in Schienenhöhe die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse so günstig wie möglich zu gestalten, um den Schnellzügen zu gestatten, diese Strecke ohne Aufenthalt mit größter Geschwindigkeit zu durchfahren. Eine noch weitere Ermäßigung der größten Steigung von 1:192 wäre wohl kaum möglich gewesen, weil die Kosten leicht auf das doppelte und dreifache gestiegen wären.

Erdarbeiten. Das Eigentümliche der Bahnlinie sind ihre ungewöhnlich langen Dämme und Einschnitte, von denen erstere eine Länge von rd. 4,0 und 11,0 km, letztere eine Länge von 5,5 und 6,5 km haben. Das bedingt naturgemäß sehr große Förderweiten — bis etwa 10 km — und damit bedeutende Aufwendungen für die Erdbewegung. Die Massenverteilung ist in der Text-Abbildung dargestellt; danach betrug die zu fördernde Bodenmenge über 2 150 000 cbm. Der Boden

querschnittes und dem roh behauenen Gebirge mit Beton ausgefüllt. Das Gewölbemauerwerk selbst hat eine Stärke von 80 cm und besteht aus Hartbrandziegelsteinen in hydraulischem Mörtel. Von Zeit zu Zeit sind Nischen in den Tunnel eingebaut, um die Beamten beim Begehen des Tunnels vor der Gefahr des Überfahrenwerdens zu schützen.

Die beiden Viadukte sind gleichartig; der längere (Abb. 2 u. 3 Bl. 15) besteht aus 24 Kreisbogen von 12,36 m Stütz-



besteht aus mehr oder weniger von Sandsteinfelsen durchwachsenem Klei, der schwer zu lösen und zu fördern war. Er wurde hauptsächlich mit der Dampfschaukel (Löffelbagger) — in England Rustan Navy, Clondike-Type genannt — gewonnen, einem Bagger, der in England sehr verbreitet ist und auch dort angewendet wird, wo der Ketteneimerbagger weit bessere Dienste leisten würde. Im vorliegenden Falle mochte sich derselbe für den felsigen Boden besonders gut eignen.²⁾ Einzelne Strecken der Einschnitte, die aus reinem Sandsteinfelsen gebildet waren, mußten sogar eingesprengt werden. Zur Beförderung der Bodenmengen diente eine über die ganze Strecke führende, normalspurige Feldbahn mit $\frac{3}{8}$ gekuppelten Tenderlokomotiven und Holzkippwagen, die nach der Seite entladen wurden. Die Entwässerung der Einschnitte erfolgt teils zur Ersparnis am Grunderwerb, teils zur Vermeidung kostspieliger Unterhaltung offener Gräben durch Muffentonrohre, deren lichte Weite je nach der Länge der Leitung von 23 cm bis 46 cm anwächst. Die Rohre sind lose aneinandergesetzt und liegen in schmalen, mit Steinen ausgepackten Sickergräben.

Kunstbauten. Der Querschnitt für die beiden Tunnel ist in Abb. 9 Bl. 15 dargestellt. Auf der Tunnelsohle befindet sich zwischen beiden Gleisen, umgeben von der aus Steinschlag bestehenden Bettung, ein überwölbter Entwässerungskanal, der mit Sickerschlitz versehen ist. In gewissen Abständen sind Reinigungsschächte vorgesehen. Über dem Scheitel des Tunnelgewölbes sind senkrechte Mauern in der Längsachse des Bauwerkes aufgeführt und darauf Balkenlagen angeordnet, die den Druck des Gebirges aufnehmen. Die Zwischenräume sind mit Steinen ausgepackt, so daß, da der Tunnel im Gefälle 1:200 liegt, für eine gute Entwässerung über dem Scheitel gesorgt ist. Im übrigen sind die Lücken zwischen dem Mauerwerk des Tunnel-

weite und 4,64 m Stich. Die Gewölbe sind nur 57,6 cm stark. Die Pfeilerstärke beträgt in Erdbodenhöhe 2,30 m, in Kämpferhöhe 1,63 m. Jeder sechste Pfeiler ist zur Aufnahme der Bremskräfte in Erdbodenhöhe 3,84 m, in Kämpferhöhe 3,26 m stark. Schienenoberkante liegt an der höchsten Stelle etwa 15 m über Gelände. Der Baugrund ist verschieden; die Fundamente sind aus Beton hergestellt und bis zu einer Tiefe von 5 m unter dem Gelände gegründet. Das Mauerwerk der Pfeiler und Gewölbe besteht aus Hartbrandsteinen und ist mit dunkelfarbigem Verblendern (blue bricks) verkleidet. Die Gewölbezwickel sind mit Sparbeton ausgefüllt, die wasserdichte Abdeckung besteht aus beiderseitig mit Asphaltteer gestrichener Dachpappe.

Die Wegeüberführungen sind zum größeren Teil ebenfalls in Ziegelmauerwerk gewölbt und nur ausnahmsweise aus Eisen hergestellt. Die Überbauten der Wegeunterführungen dagegen bestehen aus Blechträgern mit versenkter Fahrbahn und durchgeführter Bettung (Abb. 5 u. 6 Bl. 15). Der Schotter ruht auf wagerechten Blechen, die über die Längs- und Querträger gespannt sind. Das Eigentümliche der englischen Blechträgerbrücken sind die breiten, oft weit über die Gurtwinkel hinausragenden Gurtplatten und die hierdurch bedingten, von unsern Konstruktionen abweichenden, senkrechten Aussteifungen der Träger. Das Geländer besteht, wie ersichtlich, aus einer hohen, vollen Blechwand, um den Bahnkörper möglichst abzuschließen. Diese Anordnung ist bei Wegeunterführungen Vorschrift, welche beabsichtigt, die vorüberfahrenden Züge den Blicken der Pferde zu entziehen und ihr Scheuwerden zu verhindern.

Die kleineren Durchlässe bestehen aus Tonrohren, die größeren sind in Ziegelmauerwerk gewölbt.

Bahnhöfe. Die Bahnhöfe Brill und Ludgershall, Blackthorne, Ardley und Bicester sind mittlere Stationen von einander ähnlicher Anordnung, Aynho ist nur Haltepunkt. Was bei den Bahnhöfen vor allem auffällt, ist, daß sie mit Ausnahme von Blackthorne in einer nach unseren Begriffen unzulässigen Neigung von 1:264 liegen. Außerdem ist ihre Länge äußerst beschränkt. Das beweist zugleich, daß man,

2) Neuerdings scheint der Löffelbagger auch in Deutschland an Verbreitung zu gewinnen. Er wird gegenwärtig von zwei Unternehmern beim Bau der Nebenbahn Sensburg-Nikoleiken im Eisenbahndirektionsbezirk Königsberg zur Gewinnung von verhältnismäßig leichtem Boden — z. T. sogar reinem Sand — verwendet.

wie schon hervorgehoben, die Bedeutung der Linie in ihrem Durchgangsverkehr erblickt und auf eine erhebliche örtliche Verkehrsentwicklung nicht rechnet. Denn erweiterungsfähig sind diese Bahnhöfe kaum, es sei denn, daß man die ganze Linienführung abänderte. Abb. 10 Bl. 15 zeigt den Bahnhof Ardley, der in km 20,85 im tiefen Einschnitt liegt. Die Gleise II und III sind die Durchlaufgleise für nichthaltende Fernzüge, die Gleise I und IV sind die Bahnsteiggleise für die Züge mit Aufenthalt. Die übrigen Gleise dienen dem Verschiebedienst und Güterverkehr. Recht zahlreich sind die Ausziehgleise angeordnet, die bei Ermittlung der nutzbaren Gleislängen mitgerechnet werden. Man nimmt die Längen der Gleise so an, daß in der Regel die Züge zwischen den äußersten Weichen Platz haben, hält es jedoch in Ausnahmefällen nicht für betriebsstörend, wenn längere Züge bis in die Ausziehgleise reichen. Die hochliegenden, 150 m langen und nur 2 m breiten Bahnsteige sind wie überall in England außenliegend und bestehen im vorliegenden Falle aus Holz. Vom Empfangsgebäude führt zu dem Bahnsteig am Gleis IV eine Fußgängerüberführung. Auf dieser Seite befindet sich ein kleiner Warteraum. Die Anlagen für den Güterverkehr liegen auf der Seite des Empfangsgebäudes. Sie bestehen aus einer Vieh- und Wagenrampe, einem im Empfangsgebäude untergebrachten Raum für die Stückgutabfertigung, Viehbuchten und zwei Freiladegleisen, an denen sich ebenfalls noch eine Rampe befindet. Abb. 4 Bl. 15 zeigt den Querschnitt eines Empfangsgebäudes dieser Strecke. Dabei fällt die eigenartige Dachkonstruktion auf, deren überstehender Teil zugleich die Bahnsteigüberdachung bildet. Da diese Anordnung eine kräftige Verankerung in der dem Bahnsteig abgewendeten Mauer bedingt, so ist es zweifelhaft, ob sich die Kosten hierfür, wie behauptet wird, in der Tat billiger

als für die sonst gebräuchlichen Bahnsteigdächer stellen. Jedenfalls wird diese Bauart auf allen Bahnhöfen dieser Strecke ausgeführt.

Oberbau. Der Bettungsstoff besteht aus Kohlschlacke. In Einschnitten mit undurchlässigem Untergrund hat man auf dem Planum durchweg eine 20 bis 25 cm starke Packlage verlegt, um für gute Entwässerung Sorge zu tragen. Für die Schienen ist Neumaterial der schwersten Form von 13,573 m Länge und 48,4 kg für 1 m Gewicht gewählt worden. Die Stühle sind 23,61 kg schwer und mit zwei Schraubenbolzen auf die Schwellen geschraubt. Diese Befestigungsweise (Abb. 7 Bl. 15) ist in England neu und erst vor kurzem von der Great Western-Eisenbahn als Normalie für stark befahrene Schnellzuggleise eingeführt. Ob sie sich bewährt und ob namentlich die Schraubenbolzenköpfe auf der Unterseite der Schwellen nicht leicht Beschädigungen durch das Stopfen ausgesetzt sind, muß abgewartet werden. Die Keile bestehen aus gepreßtem Eichenholz. Die Zahl der mit Teeröl getränkten, kiefernen Schwellen beträgt bei einer mittleren Schwellenteilung von rd. 770 mm 18 Stück auf eine Schienenlänge.

Kosten. Die Kosten für diesen Bahnbau setzen sich wie folgt zusammen:

Grunderwerb	1 226 000 M
Erdarbeiten	4 474 000 „
Tunnel, Viadukte und Brücken	3 759 000 „
Bahnhöfe	613 000 „
Oberbau	2 431 000 „
	<u>Zusammen 12 503 000 M.</u>

Demnach kostet 1 km Bahnlinie	
mit Grunderwerb	431 137 M
ohne Grunderwerb	381 276 „

Bauausführungen der italienischen Mittelmeerbahngesellschaft.

(Mit Abbildungen auf Blatt 16 und 17 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Herr G. B. Biadego, Obergeringieur der italienischen Mittelmeerbahngesellschaft, hat im Jahre 1906 gelegentlich der internationalen Ausstellung in Mailand ein Werk herausgegeben, das die in den Jahren 1897 bis 1905 unter seiner Oberleitung ausgeführten Bauten beschreibt.¹⁾ Im Vordergrund steht die Darstellung der neuen italienischen Zufahrstrecken zum Simplontunnel, dessen Eröffnung damals den Anlaß zur Mailänder Ausstellung bot, doch sind auch die Bauausführungen anderer Strecken eingehend behandelt. Das Werk bildet eine Fortsetzung des im Jahre 1897 in erster und 1900 in zweiter Auflage erschienenen Berichtes über die Arbeiten der Gesellschaft in den Jahren 1885 bis 1897, über den Herr Cauet in dieser Zeitschrift 1901 S. 82 ff. Mitteilungen gemacht hat. Der Umfang des glänzend geschriebenen, mit zahlreichen Tafeln, Zusammenstellungen und Textabbildungen reich ausgestatteten Werkes verbietet es, eine erschöpfende Inhaltsangabe zu bringen. Es mag daher im allgemeinen eine

kurze Übersicht genügen. Nur von den Tunnelbauten sollen zwei Ausführungen mit Senkkasten etwas eingehender besprochen werden, da über dies Verfahren bisher verhältnismäßig wenig Veröffentlichungen vorliegen.

1. Allgemeine Übersicht über die neuerbauten Linien.

Die Anzahl der neuerbauten Linien beträgt im ganzen sechs. Die wichtigsten Angaben über ihre Neigungs- und Krümmungsverhältnisse sind in der Zusammenstellung auf S. 97 enthalten.

Sämtliche Strecken, abgesehen von der zuletzt aufgeführten, sind eingleisig. Die ersten beiden sind von geringerer Wichtigkeit. Der Bahnkörper ist daher nicht so breit wie bei den anderen. Die Linie Balsorano—Avezzano liegt östlich von Rom; sie bildet das Schlußstück der früher nur zum Teil ausgeführten Strecke Roccasecca—Avezzano. Sie steigt im Lirital empor und muß an dessen Ende eine Höhenstufe von 100 m überwinden. Da die geologische Beschaffenheit der Talwände äußerst ungünstig ist, so war eine Entwicklung am Hang nicht ratsam. Man ließ daher die Linie dem Talboden folgen und erst am Ende des Tales bei der

1) Società Italiana per le Strade Ferrate del Mediterraneo. Servizio delle costruzioni. Relazione sugli studi e lavori eseguiti dal 1897 al 1905 (con un Album di N. 74 tavole). Rom 1906. Seite I bis XXVI und 1—389 in 4°.

Bezeichnung der Strecke	Größte Steigung	Kleinster Halbmesser	Planumbreite	Schienen-gewicht	Eröffnung am	Gesamt-länge km
	vT.	m	m	kg/m		
1. Balsorano—Avez-zano	25	300	5,0	36	20. Aug. 02	37
2. Capezzano—Mer-cato San Severino	20	300	5,0	36	14. Jan. 02	11
3. Arona—Domo-dossola	6	600	5,5	36	16. Jan. 05	55,5
4. Domodossola—Iselle	25	500	5,5	47,6	1. Juni 06	19
5. Santhià—Borgo-manero—Arona	9	500	5,5	36	4. Jan. 06	65
6. Verbindungsbahn zwischen Genua [Hafen] und den Giovibahnen . . .	15,59	300	9,065	36	3. Dez. 06 bezw. 22. Sept. 09	5,4

Ortschaft Capistrello, wo die Lehnen aus festem Kalkstein bestehen, mittels eines Kehrtunnels emporsteigen. An dieser Stelle kreuzt die Bahn den 5,6 km langen Stollen, der von den Römern unter Kaiser Claudius angelegt wurde, um den Wasserspiegel des Fuciner Sees zu senken; über die Ausführung dieses für die Geschichte des Tunnelbaues bedeutsamen Bauwerkes, den Verfall und die Wiederherstellung im 19. Jahrhundert durch Fürst Alexander Torlonia werden eingehende Mitteilungen gemacht. Die Linie weist 9 Tunnel und 14 bedeutende Brücken auf. Die Bauausführung bot keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten; bemerkenswert ist u. a. die etwa 1 km lange Verbauung des Wildbaches S. Angelo, die nötig wurde, um eine Verlegung des Schuttkegels, den die Bahn unterhalb der vorhandenen Straße überschreitet, in Zukunft zu verhindern.

Die Linie Capezzano—Mercato San Severino liegt östlich von Neapel; sie bildet die Fortsetzung der bereits 1893 vollendeten Strecke Salerno—Capezzano, die wegen eines 2,4 km langen Kehrtunnels bemerkenswert ist. Auch hier boten die Bauausführungen nichts außergewöhnliches.

Dagegen ergaben sich große Schwierigkeiten beim Bau der unter 3 bis 5 aufgeführten Strecken, die alle drei Zufahrtlinien zum Simplon bilden (vgl. Abb. 1 Bl. 16). Die Simplonbahngesellschaft, an deren Stelle später der Schweizerische Bund trat, hatte sich verpflichtet, die Strecke von der italienisch-schweizerischen Grenze nach Iselle zu bauen, während die italienische Regierung die Herstellung der Strecke Iselle—Domodossola übernommen hatte. Domodossola war bereits durch die Linie nach Novara an das italienische Eisenbahnnetz angeschlossen, indes war der Weg nach Mailand und Turin sehr weitläufig. Infolge einer Aufforderung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 29. Mai 1899 machte die Mittelmeerbahngesellschaft Vorarbeiten für neue Zufahrtstrecken. Daraufhin suchte die Provinz Mailand die Genehmigung für eine Linie Arona—Domodossala nach. Ebenso bewarb sich die Stadt Turin um die Genehmigung für die Linien Santhià—Borgomanero—Arona, Comignago—Sesto Calende und Crusinallo—Feriolo—Intra. Die Pläne wurden von der Regierung einem Sonderausschuß vorgelegt. Dieser prüfte unter anderem die Frage, ob es geraten sei, die Linie von Santhià nur bis Borgomanero zu führen, ebenso die Linie Arona—Domodossola nur bis Gravellona, einer Station der Strecke Novara—Domo-

dossola zu bauen, dafür aber den letzten Teil dieser Linie zu verbessern. Der Ausschuß verneinte diese Frage mit Rücksicht darauf, daß die Linie Novara—Domodossola mit Steigungen bis 16,5 vT., Krümmungen von 400 m Halbmesser und Zwischengeraden von nur 50 m für einen großen Verkehr nicht geeignet erschien. Die Regierung genehmigte daher durch Gesetz vom 30. Dezember 1901 den Bau der ganzen Strecken Domodossola—Arona sowie Santhià—Borgomanero—Arona, die wesentlich günstigere Steigungs- und Krümmungsverhältnisse hatten als die alte Verbindung. Damit wurde zugleich der Ausbau des Bahnhofes Arona als Knotenpunkt für die Richtungen nach dem Simplon, Mailand, Genua und Turin erforderlich. Dagegen wurde der Bau der Strecken Comignago—Sesto Calende, Crusinallo—Feriolo—Intra sowie einer ebenfalls geplanten Linie Arona—Gallarate (in Abb. 1 Bl. 16 gestrichelt angegeben) vorläufig verschoben.

Die Bauausführungen wurden sämtlich der Mittelmeerbahngesellschaft übertragen; sie sollten vertragsmäßig bis zum 31. Dezember 1904 fertig gestellt sein. Diese Frist wurde auch innegehalten bis auf die Strecke Borgomanero—Arona, deren Vollendung sich infolge der ungeheuren Schwierigkeiten beim Bau des Tunnels bei Gattico um ein Jahr verzögerte.²⁾

Wie die Zusammenstellung zeigt, weist die neue Zufahrtlinie zum Simplon Arona—Domodossola recht günstige Steigungs- und Krümmungsverhältnisse auf. Mit Rücksicht auf den starken Verkehr und die mögliche Einführung des elektrischen Betriebes sind Wegkreuzungen in Schienenhöhe gänzlich vermieden. Die Strecke läuft von Arona aus zunächst am Westufer des Lago Maggiore entlang. Wegen der zahlreichen Häuser und Gärten sowie mit Rücksicht auf die vorhandene Simplonstrasse konnte sie nicht unmittelbar am See gebaut, sondern mußte landeinwärts am Hang entlang geführt werden. Sie erhebt sich an einer Stelle mehr als 28 m über den Wasserspiegel und bietet dabei dem Reisenden prächtige Ausblicke auf die borromeischen Inseln. Nachdem sie an dem kleinen Mergozzosee vorübergefahren, steigt sie im Tocetal aufwärts, läuft auf längere Strecken zwischen der alten Linie, die von Novara her kommt, und der Simplonstrasse und erreicht endlich Domodossola. Die Bahn ist zunächst eingleisig gebaut, doch sind Grunderwerb, Tunnel, Unterbau der Brücken und Stützmauern bereits für zweigleisigen Ausbau hergestellt worden. Besonders schwierig waren die Bodenverhältnisse bei Arona. Trotz der größten Vorsichtsmaßregeln traten Rutschungen ein, die schwierige Wiederherstellungsarbeiten erforderten. Bemerkenswert ist der Bau der südlichen Tunnelmündung gleich hinter dem Bahnhof und soll deshalb später noch genauer besprochen werden. Neben vielen Brücken weist die Linie zahlreiche Stützmauern mit einer Gesamtlänge von 16 km auf. Die Anzahl der Tunnel beträgt zwölf; ihre Gesamtlänge ist 6 km. Es liegt also etwa der neunte Teil der Bahn unter der Erde. Die Anzahl der Stationen beträgt dreizehn; sie sind (abgesehen von Arona) 574 bis 604 m lang und liegen sämtlich in der Wagerechten. Besonders reich ausgestattet ist der Bahnhof Arona.

2) Die Linien Arona—Domodossala und Santhià—Borgomanero—Arona wurden 1905 vom italienischen Staat gekauft; die andern Linien wurden auf Kosten des Staates erbaut, der auch jetzt noch Eigentümer ist.

Auch die andere Linie, Santhià — Borgomanero — Arona, die für den Verkehr nach Turin von großer Bedeutung ist, zeigt mit einer Steigung von 9 vT. und einem kleinsten Halbmesser von 500 m immerhin leidlich günstige Neigungs- und Krümmungsverhältnisse. Die Verbindung Borgomanero — Domodossola über Arona ist zwar 12,6 km länger als die alte Strecke über Ornavasso. Indes soll eine Rechnung ergeben haben, daß die virtuelle Länge 18,4 km geringer sei. Hierbei sind nur die Steigungen, nicht auch die Krümmungen berücksichtigt.³⁾ Auch kann die Geschwindigkeit auf der neuen Strecke wegen der günstigen Krümmungsverhältnisse bedeutend größer sein als auf der alten, die Fahrzeit soll daher nur 1 Stunde (gegen 1½ Stunden) betragen. Die Strecke ist im ersten Teil von 32 km fast schnurgerade. Der Boden besteht zunächst aus Alluvium, später folgt Moränenschutt und schwimmendes Gebirge, das, wie weiter unten noch geschildert wird, bei Gattico den Bau eines Tunnels äußerst erschwerte.

Von Domodossola bis zur Mündung des Simplontunnels bei Iselle war es nicht möglich, eine Linie mit günstigen Neigungsverhältnissen zu erbauen. Der Berner Vertrag hatte für diese Strecke eine Höchststeigung von 25 vT. und einen kleinsten Halbmesser von 300 m vorgesehen. Man versuchte zunächst die Steigung zu verringern, da im übrigen die Simplonbahn äußerst günstige Verhältnisse, besonders im Scheitelpunkt die geringe Meereshöhe von 704 m zeigt. Man erwog, mit der Rampe im Tocetal bereits vor Domodossola zu beginnen. Aber abgesehen davon, daß dieser wichtige Platz nicht geschädigt werden sollte, ergaben sich noch daraus Schwierigkeiten, daß das Tocetal selbst nur mit 2,5 vT. ansteigt. Man behielt deshalb die zuerst angenommene Strecke Domodossola — Iselle bei. Die hier erforderliche künstliche Entwicklung konnte entweder in offener Strecke gleich hinter Domodossola oder unterirdisch weiter oben im Tal erfolgen. Der erste Plan wurde aufgegeben, weil er kostspielige Brückenbauten erfordert und die erste Station Preglia eine sehr ungünstige Lage erhalten hätte. Auch auf der weiteren Strecke hätten sich manche Schwierigkeiten aus der Lage der Linie hoch am Hang ergeben. Die Hebung wurde daher erst 13,5 km oberhalb Domodossolas durch einen fast 3 km langen Kehrtunnel bei Varzo unterirdisch vorgenommen. Hier wurde die maßgebende Steigung der Strecke von 25 vT. auf 18 vT., also um 7 vT. ermäßigt. Der Tunnel liegt in einer Krümmung von 500 m Halbmesser, für die nach der v. Röcklschen Formel

$$w_r = \frac{650}{r - 60}$$

der Widerstand rd. 1,5 v. T. beträgt. Mithin ergibt sich die Ermäßigung lediglich wegen der unterirdischen Führung der Strecke zu $7 - 1,5 = 5,5$ vT.⁴⁾ Auch auf der freien Strecke beträgt der kleinste Krümmungshalbmesser 500 m, die Zwischengeraden sind 150 m lang. Von den gewaltigen

3) Die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse der Strecke Novara — Domodossola sind nicht mitgeteilt. Ein skizzenhaft gehaltener Längenschnitt dieser Linie ist im Railway Engineer 1909 Bd. XXX, S. 20 enthalten.

4) Nach dem Längenprofil scheint die Steigung von 25 vT. nicht in allen Krümmungen der freien Strecke ermäßigt zu sein. Demnach wäre also die für das Zuggewicht maßgebende Steigung größer als 25 vT. anzunehmen.

Dammschüttungen der Bahn sei nur der 30 m hohe Damm am Bahnhof Iselle, von den vielen großen Steinbrücken nur die Diveriabrücke mit einem Bogen von 40 m Weite erwähnt. Die Länge der Tunnel beträgt 6,6 km; mithin liegt die Linie auf mehr als ein Drittel ihrer Länge unter der Erde. Infolge von Rutschungen wurden mehrere bedeutende Sicherungsarbeiten, so am Tunnel von Gabbio Mollo und an der oberen Mündung des Kehrtunnels bei Varzo notwendig.

Besonders schwierig und kostspielig waren die Arbeiten zur Herstellung der Station Iselle. Dieser Bahnhof bildet den Endpunkt der italienischen Zufahrtsrampe. In geringer Entfernung von ihm beginnt der Simplontunnel. Unmittelbar vor Iselle liegen zwei Tunnel (vgl. Abb. 2 Bl. 16), zunächst der bei Trasquera (C—D) und weiter unterhalb der schon erwähnte Kehrtunnel bei Varzo (A—B). Der Bahnhof Iselle liegt, wie oben angegeben, auf einem 30 m hohen Damm, zu dessen Auffüllung 519 000 cbm Boden herangeschafft werden mußten. Man hatte die Ausbruchsmassen des großen Simplontunnels dazu verwenden wollen, indes waren die Verhandlungen mit der Jura-Simplonbahn gescheitert. So mußte man sich nach anderen Hilfsmitteln umsehen. Seitenentnahmen waren unmöglich, da man — abgesehen von zwei Schutthalde — überall gesunden Fels antraf; auch der Ausbruch vom oberen Ende des anstoßenden Trasqueraer Tunnels bei D reichte nicht aus. Man griff daher auf die Ausbruchsmassen am unteren Ende dieses Tunnels (bei C) sowie auf die des Kehrtunnels bei Varzo zurück. Da die Tunnel aber noch im Bau waren, konnte man die eigentliche Bahnstrecke nicht zur Förderung benutzen. Es blieb nichts übrig, als im Diveriatal eine elektrische Dienstbahn anzulegen. Ihr wurden durch Bremsberge die Massen von den Tunnelmündlöchern bei ABC sowie einem Querstollen bei E zugeführt (Abb. 2 Bl. 16). Alle diese Massen mußten bergauf gefördert werden, was recht schwierig und kostspielig war. Die Dienstbahn hatte eine Spurweite von 75 cm, eine Länge von 2,4 km, Krümmungen bis herab zu 50 m Halbmesser und eine Steigung von 42 vT. Auf ihr wurden im ganzen 346 000 cbm Boden gefördert.

Ähnliche Schwierigkeiten traten übrigens auch beim Bau der Station Arona auf; hier konnte man aber in umfangreicher Weise auf Seitenentnahmen zurückgreifen.

Die letzte der in dem Bericht dargestellten Bahnlinien ist zwar nur für den Güterverkehr bestimmt und nur kurz, aber für den Verkehr Oberitaliens von großer Bedeutung. Es ist die neue Verbindungsbahn zwischen dem Hafen von Genua und den beiden Giovinlinien. Früher mußten alle Wagen vom Hafen nach dem Apennin sowie der westlichen Riviera über den Bahnhof Sampierdarena laufen, der für den gewaltigen Verkehr in keiner Weise ausreichte. Die neue Linie umgeht dieses Hindernis. Gleichzeitig mit ihr wurde auch ein neuer Verschubbahnhof Campasso gebaut, der die Zufuhr und Abfuhr der Wagen zum und vom Hafen erleichtern soll. Die Verbindungslinie Hafen — Campasso, sowie die beiden Linien von Campasso nach der alten und neuen Giovinbahn sind zweigleisig. Die Brücken und Durchlässe haben keine bedeutenden Spannweiten, aber stellenweise, so unter dem Bahnhof Campasso, beträchtliche Längen. Dort sind auch Stützmauern von mehr als 2 km Gesamtlänge mit einer Höhe von 7 bis 10 m ausgeführt worden.

2. Bauausführung im einzelnen.

a) Bildung des Bahnkörpers. Die Breite des Planums beträgt (vergl. die Zusammenstellung) bei den wichtigen Linien 5,50 m; bei den anderen 5 m. Als Beispiel für die Abmessungen der Bettung usw. sind in Abb. 14 u. 15 Bl. 16 die Querschnitte der Strecke Arona-Iselle abgebildet. Der Abstand der beiden Hauptgleise auf der freien Strecke wird nach dem zweigleisigen Ausbau 3,56 m betragen. Die gemauerten Bahngräben in den Einschnitten werden, sofern die Bettung bis Maueroberkante reicht (Abb. 15 links), mit Platten bedeckt, um den Bahnangestellten einen sicheren Zufluchtsort zu gewähren.

b) Gewölbte Brücken. Der Bericht enthält nur die Darstellung von Brücken mit einer Spannweite über 10 m, da die kleineren Bauwerke nach den älteren, im früheren Bericht veröffentlichten Musterzeichnungen ausgeführt worden sind. Auf die Beschreibung der zahlreichen großen Brücken kann hier nicht eingegangen werden. Bemerkenswert sei nur, daß die Gewölbe meist aus Ziegelsteinen, die Widerlager und Zwischenpfeiler aus Bruchsteinmauerwerk ausgeführt sind.

c) Eiserne Brücken. Bis zur Stützweite von 15 m wurden Blechträger verwandt. Außer den in Deutschland üblichen Bauarten mit Schwellenträgern gibt es auch Brücken mit Holzlangschwelen, die unmittelbar auf den Querträgern ruhen, wobei für jedes Gleis zwei oder vier Hauptträger zur Verwendung kommen. Die letztgenannte Bauart (Zwillingsträger), die man auch bei den neuen österreichischen Alpenbahnen findet, erfordert sehr geringe Bauhöhe, ist aber in der Unterhaltung unbequem und daher anderwärts längst verlassen. Nur bei Brücken, auf denen Weichen liegen, ist das Kiesbett auf Zoresisen oder Wellblech durchgeführt. Brücken mit Spannweite über 15 m sind als Parallelträger mit Ständern und Gegenschrägen in jedem Felde ausgeführt. Größere Bauwerke zeigen Hilfsständer in Feldmitte oder engmaschiges Netzwerk. Die Fußstege sind mit etwas geneigten Wellblechtafeln abgedeckt; bei den geringen Abmessungen der Wellen (20 × 20 mm) findet der Fuß einen guten Halt, während gleichzeitig der Weg stets trocken ist. Für die Berechnung sind bei den wichtigen Linien drei Lokomotiven mit nachfolgenden Güterwagen mit den in Text-Abb. 1 an-

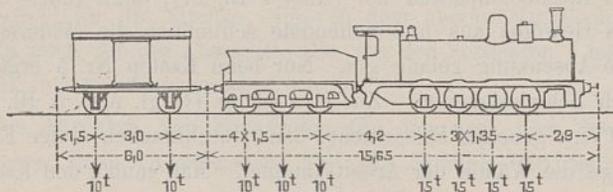


Abb. 1. Belastungsannahme.

gegebenen Achslasten zugrunde gelegt. Die größeren Brücken sind z. T. mit durchgehenden Hauptträgern ausgeführt. Erwähnt sei z. B. die Elvo-Brücke der Strecke Santhià — Arona mit einer Gesamtlänge von 123,50 m, die sich über fünf Öffnungen verteilt. Die durchlaufenden Hauptträger sind aus sechsfachem Netzwerk gebildet.

Von vielen Brücken sind Einzelteile der baulichen Durchbildung sowie auch Teile der Berechnungen mitgeteilt.

d) Bahnhofsanlagen und Empfangsgebäude. Die Zwischenstationen haben in der Regel Gegenbahnsteige, wie es auch sonst in Italien vielfach üblich ist. Besonders be-

merkenswert sind die Gleisanlagen in Domodossola, die als Hauptgrenzstation dient und daher mit zahlreichen Anlagen für den Post-, Güter- und Zollverkehr ausgestattet ist. Nicht unbedeutend sind auch die Anlagen auf dem Verschiebeshofe Campasso in der Nähe von Genua. Er dient in erster Linie zur Verteilung der Wagen vom Inland nach dem Hafen, während die vom Hafen kommenden Wagen nicht alle an ihm behandelt werden. Zweckmäßig ist anscheinend die Führung der Hauptgleise, die den Bahnhof umschließen wenig günstig dagegen die Anordnung der Richtungsgleise. Sie enden stumpf, so daß eine Rückwärtsbewegung der Wagen unvermeidlich ist. Von den im Bericht gegebenen Beispielen von Empfangsgebäuden soll hier nur das in Arona etwas näher besprochen werden. Dieser Bahnhof ist Knotenpunkt für die vier Linien vom Simplon, von Mailand, von Turin und von Genua. Er ist mit einem Seitenbahnsteig und drei Mittelbahnsteigen ausgerüstet (vgl. Abb. 3 bis 6 Bl. 16). Der Vorplatz liegt etwa 6 m unter Schienenoberkante. Die Fahrkartenausgabe, Gepäckabfertigung und ein Teil der Warterräume sind im Erdgeschoß angeordnet; im ersten Stockwerk liegen Dienstzimmer sowie ein gemeinsamer Wartesaal 1., 2. und 3. Klasse. Die Anordnung der einzelnen Räume ist aus Abb. 3 u. 4 Bl. 16 zu ersehen. Infolge der ungünstigen Bodenverhältnisse mußten die Grundmauern der Bahnsteigtunnel tief hinabgeführt werden (vgl. Abb. 5 und 6 Bl. 16). Die seitlichen Begrenzungsmauern der Bahnsteige sind als gemauerte Kanäle ausgebildet, um das Wasser der Bahnsteigüberdachungen abzuführen.

e) Oberbau. Für die Strecke Domodossola — Iselle war ein besonders schwerer Stuhlschienenoberbau (R. M. 45) vorgesehen, der bereits auf der Giovibahn verwandt worden war. Die Schienen waren durch Stühle gestützt, nur an den Stoßschwelen war von dieser Befestigung abgesehen. Hier umfaßten die Laschen vollständig den Fuß der Schienen; sie selbst waren auf den beiden Stoßschwelen gelagert und bildeten so eine Art Stoßbrücke.⁵⁾ Die Schienen wogen 45 kg/m.

Auf Grund der Erfahrungen mit einer Probestrecke, die fünf Jahre lang im Ronco-Tunnel der Giovibahn gelegen, schuf man eine neue Form (R. M. 47,6, vergl. Text-Abb. 2 und Abb. 7 bis 11 Bl. 16). Man verstärkte die Stelle, wo

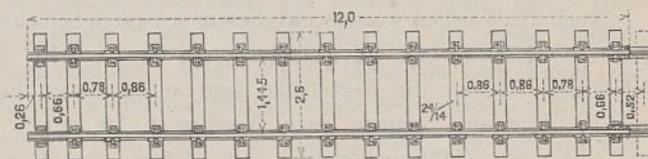


Abb. 2. Schwellenteilung.

Kopf und Steg zusammenstoßen und machte den Fuß 2 mm dicker. Die neue Schiene wiegt nunmehr 47,6 kg/m. Die Laschen sind verlängert und mit sechs Bolzen befestigt; sie stützen sich mit ihren Grundflächen auf Unterlagplatten, die den Druck verteilen. Die unteren Schenkel der Lasche legen sich gegen diese Platten und sollen so das Wandern

5) Diese Stützung der Schienen am Stoß erinnert an Ausführungen der Rheinischen Bahn aus dem Jahre 1852 und der Französischen Ostbahn aus dem Jahre 1856; hierbei war allerdings die Verbindung als fester Stoß ausgebildet. Vergl. A. Haarmann, Das Eisenbahngleis. Geschichtlicher Teil. Leipzig 1891, S. 464 und 474.

verhindern. Die Befestigung der Laschen auf den Schwellen geschieht durch Nägel und Schwellenschrauben. Durch exzentrisch gelochte Beilagen wird der Zwischenraum zwischen den Nägeln und der Lasche ausgefüllt. Bemerkenswert sind die geschlossenen Gegenmutter an den Laschenbolzen. Auf den Mittelschwellen sind durchweg Stühle verwandt. Sie erhielten eine Verbreiterung der Kammer, um das Einlegen der Schiene zu erleichtern. Wohl um den Keil trotzdem nicht zu breit machen zu müssen, sind besondere eiserne Beilagen vorhanden. Die Stühle werden innen durch eine Schraube, außen durch einen Nagel gehalten. Die beiden unbenutzten Löcher werden vorläufig durch Holzpfropfen geschlossen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Sie sollen später benutzt werden, wenn die Nägel oder Schrauben in den Nachbarlöchern nicht mehr halten. In schlechtgelüfteten und langen Tunneln werden aber die Schwellenschrauben sämtlich durch Nägel ersetzt, da sich im Roncotunnel diese merkwürdigerweise als widerstandsfähiger erwiesen haben. Die Löcher haben wegen der Schrauben einen größeren Durchmesser als die Nägel; diese erhalten daher als Beilage einen hölzernen Ring, um die Löcher gut auszufüllen. Die Stückzahl und das Gewicht der einzelnen Teile ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:⁶⁾

Gegenstand	Stückzahl	Gewicht	
		im einzelnen kg	gesamt kg
Schienen 12 m lang	2	571,70	1142,40
Stühle	26	21,50	559,00
Beilagen	26	3,10	80,60
Stoßunterlagsplatte	4	10,60	42,40
Laschen	4	30,60	122,40
Klemmplatten	16	0,80	12,80
Laschenschrauben	12	1,45	17,40
Schwellenschrauben	34	0,65	22,10
Nägel	34	0,87	29,60
Federringe	12	0,04	0,50
Keile	26	1,00	26,00
Eichenholzringe	52	0,03	1,60
Eichenholzpfropfen	52	0,03	1,60
Schwellen	15	100	1500

d. h. auf 1 m Länge: 169,10 kg Holz und 127,40 kg Eisen.

Auch die Weichen wurden mit diesem schweren Schienenprofil ausgeführt. Die Herzstückneigung ist 1:11, der Halbmesser 310 m; die Herzstücke sind aus Schienen hergestellt. Übrigens kommen auch Weichen 1:10 und 1:8 vor; auf den Zuführungsgleisen des Hafens von Genua wurden die Herzstückverhältnisse 0,15 (1:6,7) und 0,18 (1:5,6) angewandt.

f) Tunnel. Die Tunnelquerschnitte bieten nichts Außergewöhnliches. Die Zufluchtsnischen sind in Abständen von 30 m angeordnet, und zwar liegen sie bei den eingleisigen Tunneln auf einer Seite, bei den zweigleisigen abwechselnd auf der einen und der anderen. Auf den Strecken Domo-

6) Nach einer Mitteilung an den Verfasser hat sich der Stuhlschienenoberbau der Strecke Domodossola—Iselle sehr gut bewährt. Mit Rücksicht auf die Kostspieligkeit und die vierteilige Bauweise soll aber beschlossen worden sein, bei einer etwa nötig werdenden Erneuerung zum Breitfußschienen-Oberbau der gewöhnlichen Bauart zurückzukehren.

dossola—Iselle, Arona—Domodossola und Balsorano—Avezzano sind alle Tunnel zweigleisig. Auf der Strecke Santhià—Borgomanero—Arona sind die Tunnel nur eingleisig. Auf der Verbindungsbahn bei Genua und ihren Verzweigungen zu den verschiedenen Hafenbecken sind die Tunnel z. T. zweigleisig, z. T. eingleisig ausgeführt. Im allgemeinen wurde überall die belgische Bauweise angewandt und zwar entweder mit Richtstollen auf der Sohle oder im First. Neben Handarbeit benutzte man an verschiedenen Stellen Druckluftbohrmaschinen von Ferroux-Segala. Über die Bauweise und Eigentümlichkeit einer großen Anzahl von Bohrmaschinen werden längere Mitteilungen gemacht. Zwei außergewöhnliche Tunnelbauten sollen in folgendem besonders beschrieben werden.

Tunnel bei Arona.

Der Tunnel hinter dem Bahnhof Arona ist 673,52 m lang. Er liegt zum größten Teil in festem Kalk und konnte daher mit gewöhnlichen Mitteln hergestellt werden. Nur an dem Südende zeigten sich bedeutende Schwierigkeiten. Beim Vortreiben des Firststollens erfolgte ein gewaltiger Wassereinbruch. Mit großer Mühe stellte man zwei Gewölberinge her und ließ sie vollständig ausgerüstet stehen. Trotzdem trat in wenigen Tagen eine starke Verdrückung ein. Bei Aushebung der Grundmauern für die Tunnelportale ergab sich das Vorhandensein von schwimmendem Gebirge. Man beschloß daher, den ersten Teil des Tunnels auf eine Strecke von 52 m mit Druckluft zu gründen. Man senkte (Abb. 1, 2 u. 5 Bl. 17) die Widerlager mit Senkkasten hinab. Auf jeder Seite wurden drei Senkkasten von 13,50 bis 14 m Länge abgesenkt. Zwischen zwei Kästen verblieb ein Raum von 2,5 m. Jeder Senkkasten war 2,30 m breit. Der Teil oberhalb der Arbeitskammer enthielt außer dem eigentlichen Widerlager einen Teil des Gewölbes; der Zwischenraum zwischen Tunnelwand und Senkkastenhaut wurde mit Trockenmauerwerk ausgefüllt. Nach Absenkung zweier gegenüberliegenden Kästen nahm man die Bekleidungswände ab, legte die bereits ausgeführten Gewölbeteile frei und vollendete den Bogen (Abb. 3 Bl. 17). Man mußte nun das Tunnelmauerwerk zwischen den einzelnen derart hergestellten Teilstücken noch ausführen. Hierzu stellte man zunächst die Kämpfer aus Eisenbetonplatten her (Abb. 4 Bl. 17), dann führte man das Gewölbe aus und vollendete schließlich die Widerlager. Die Absenkung gelang gut. Nur beim Kasten Nr. 5 ergaben sich Schwierigkeiten. Zuerst stieß er (vergl. Abb. 5 Bl. 17) auf eine geneigte Felsschicht, dann durchbrachen einige Findlinge die Wände der Arbeitskammer. Man mußte den Kasten kräftig auszimmern und auf der Außenseite mittels eines besonderen Schachtes zum Boden vordringen. Das weitere Absenken erfolgte dann unter Sprengung des Felsens, was natürlich mit großer Vorsicht bewirkt werden mußte, um das oben liegende Mauerwerk nicht zu gefährden.

Auch im Voreinschnitt waren bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden. Die seitlich ausgeführte Stützmauer wurde durch den Druck des Gebirges (Abb. 13 Bl. 16) verschoben. Mit großen Kosten und vieler Mühe gelang die Wiederherstellung. Die Sohle wurde besonders sorgfältig befestigt (Abb. 12 Bl. 16). Auf einer 30 cm starken Grundlage von Trockenmauerwerk wurde eine 15 cm starke Schicht aus Zement und Kalk zu gleichen Teilen gemischt aufgetragen.

Darüber wurde eine zweite 25 cm starke Decke aus Beton hergestellt, die durch Schieneneinlagen verstärkt war. Darauf ruht die Bettung.

Tunnel bei Gattico.⁷⁾

Der Tunnel bei Gattico liegt auf der Strecke Santhià — Arona etwa 3 km südöstlich von Borgomanero. Seine Gesamtlänge beträgt 3,3 km, die Höhe der Überlagerung im Mittel 65 m, an der höchsten Stelle 85 m. Die Neigung beträgt auf dem größten Teil der Länge 7,79 vT. Der Längenschnitt ist in Abb. 13 Bl. 17 dargestellt. Die Bauausführung war infolge der ungünstigen geologischen Beschaffenheit des Gebirges äußerst schwierig. Die oberste Schicht bildet eine Moräne. Darunter befindet sich eine Diluvialschicht, die Sand und Schotter enthält. Am Ostende (nach Arona zu) ist in die Moräne eine verhältnismäßig dünne Schicht von sehr feinem Sande eingelagert, die der Bauausführung verhängnisvoll wurde. Unter der Diluvialschicht beginnt das Pliozän; es besteht aus tonigem Sand und grauem Glimmer. Der Tunnel liegt im westlichen Teil abwechselnd im Diluvium und im Pliozän, am Ostende in der Moräne. Auf Grund der Vorerhebungen vermutete man an den Berührungsflächen der verschiedenen Schichten einen bedeutenden Wasserandrang. Die wirklich auftretenden Wassermengen, besonders bei km 52,2, 53,5 und 53,0 bis 54,6 übertrafen aber alle Erwartungen. Die Arbeiten begannen im Jahre 1902. Um bis zum vertragsmäßigen Zeitpunkt, dem 31. Dezember 1904, den Tunnel vollenden zu können, wurden zunächst drei Schächte (I, II und III) abgeteuft. So konnte man im ganzen von acht Punkten aus den Richtstollen vortreiben. Wegen der Verzögerungen bei der Bauausführung wurde später in der Nähe der östlichen Mündung noch ein weiterer Schacht IV abgesenkt; doch bereitete der schlechte Untergrund dem Vordringen von hier aus unüberwindliche Schwierigkeiten. Man mußte daher am Ostende besondere Maßnahmen anwenden.

Die Herstellung des Tunnels erfolgte nach drei verschiedenen Bauweisen.

1. Vorgehen nach belgischer Art, mit Firststollen; es wurde für den größten Teil des Tunnels angewandt und zwar sowohl für die Strecke, die von dem oberen Mundloch, als auch für die Abschnitte die von den Schächten I bis III in Angriff genommen wurden.
2. Das Absenken von Senkkasten für den nach dem östlichen Ende zu belegenen Teil des Tunnels innerhalb des schwimmenden Gebirges (rd. 187 m).
3. Der Vortrieb eines Sohlenstollens unter Zuhilfenahme von Druckluft, aber ohne Schild, ein Verfahren ähnlich dem beim Emmersbergtunnel⁸⁾ in der Schweiz angewandten; hiermit wurden rd. 160 m Länge hergestellt.

Im ganzen wurden also mit Druckluft 347 m Länge ausgeführt, mithin da die ganze Länge des Tunnels 3308 m

7) Eine ausführliche Darstellung der Arbeiten am Tunnel bei Gattico aus der Feder des Obergeringieurs Gaetano Crugnola findet sich in der Schweiz. Bauzeitung, 1907, Bd. L, S. 6ff.

8) Vgl. Fritz Hennings, Der Emmersbergtunnel bei Schaffhausen. Schweiz. Bauzeitung 1894, Bd. XXIV, S. 67 und 75; 1895, Bd. XXV, S. 135.

beträgt, 10,5 vH. Außerdem wurden die beiden Enden in offener Baugrube (zus. 8 m) vollendet. Infolge wiederholter Decken- und Tunnelbrüche mußten an einzelnen Stellen besondere Maßnahmen (Vortreiben eines Parallelstollens usw.) angewandt werden.

Ursprünglich hatte man nicht beabsichtigt, mit Druckluft zu arbeiten. Man entschloß sich hierzu erst, als Schacht IV beim Abteufen verunglückte. Man senkte in seiner Nähe einen zweiten Schacht ab (im Längenschnitt nicht eingetragenen) und trieb ihn zuletzt mit Druckluft nieder, da bei dem starken Wasserandrang von 100 000 l in der Stunde jede andere Möglichkeit versagte. Die Absicht, von diesem Schacht aus einen Richtstollen vorzutreiben, mißlang aber; nach dem Durchbrechen der Schachtwand erfolgte ein heftiger Einbruch von schwimmendem Gebirge, in dem oberen (gemauerten) Teil des Schachtes traten starke Risse auf, so daß man sich genötigt sah, die ganze Anlage aufzugeben. Eine Linienverlegung kam nicht in Frage, da bereits große Tunnelstrecken hergestellt waren. Man beschloß daher, den östlichen Teil des Tunnels unter Zuhilfenahme von Druckluft herzustellen. Zunächst dachte man an Schildvortrieb. Dagegen sprachen aber verschiedene Gründe. Erstens war der zu durchfahrende Boden von wechselnder Zusammensetzung. Neben weichem Schlamm waren Kiesbänke und Schichten aus Geröll vorhanden, die häufig die Härte eines Konglomerates annahmen; dazwischen waren vielfach Findlinge aus Granit anzutreffen. Man fürchtete daher, der Schild würde u. U. sich nicht weiter treiben lassen oder durch große Felsblöcke, die etwa durch die Bohrarbeiten in Bewegung gerieten, zerstört werden können; auch erschien der Schildvortrieb zu kostspielig und langwierig. Das am Emmersberg angewandte Verfahren (Druckluft ohne Schild mit Getriebezimmerung) erschien hier zu unsicher, da der ganze Tunnel im Schwimmsand lag, während dort der untere Teil in trockenem, festem Boden gelegen hatte. Nichtsdestoweniger wandte man später diese Bauweise doch mit Erfolg auf einzelnen Strecken an. Man entschloß sich also mit Senkkasten vorzugehen, nach einem Verfahren, das 1896 zum erstenmal am Speisekanal der Nußdorfer Schleuse in Wien angewandt worden war. Man ging hier anders vor, als bei der oben beschriebenen Wiederherstellung des Tunnels bei Arona. Dort senkte man nur die Widerlager und führte das Gewölbe später aus. Hier beim Gatticoer Tunnel zog man es vor, die ganze Tunnelröhre abzusenken. Man vermied damit die schwierigen Arbeiten der Gewölbeausführung in der Druckstrecke und bekam andererseits breitere und schwerere Kasten, die sich leichter absenken ließen. Für Senkkasten sprach noch der Umstand, daß die Tiefe nur 25 m betrug und daß man die Arbeiten an beliebig vielen Stellen in Angriff nehmen konnte. Im ganzen wurden 11 Kasten heruntergetrieben, die im allgemeinen eine Länge von 17,27 m hatten. Der Zwischenraum betrug 3,73 bis 5 m. Nur an zwei Stellen ist er noch größer; an der einen 10,27 m, an der anderen sogar 56,73 m. Vor Beginn der Absenkung wurde ein Einschnitt ausgehoben, um die Senktiefe zu vermindern (vgl. Abb. 13 Bl. 17). Dieser Einschnitt wurde später z. T. wieder ausgefüllt.

Der Kasten selbst mit Luftschleuse ist in Abb. 14 Bl. 17 dargestellt. Die Decke der Arbeitskammer wird durch die

Sohle des Tunnels gebildet.⁹⁾ Jeder Kasten besaß zwei Luftschleusen. Die äußeren Tunnelwände, sowie die darauf sich aufbauenden Wände *a* waren mit Eisenblech bekleidet, dagegen war der eiserne Schacht durch einen gemauerten Schutzschacht gegen seitlichen Angriff geschützt. Die beim Absenken gewonnenen Massen wurden in den Raum über dem Tunnel eingefüllt. Der eigentliche Tunnelquerschnitt wurde mit losen Steinen verfüllt, um das Gewicht zu vergrößern und die Festigkeit gegen Verdrückung zu vermehren. Die Absenkung gelang vollkommen.

Um an Zeit und Geld zu sparen, versuchte man, wie oben angedeutet, vom Senkkasten Nr. 2 aus zwar ebenfalls mit Druckluft, aber im wagerechten Sinne vorzudringen. Man baute einen Teil des Tunnelraumes des Senkkastens Nr. 2 zu einer Luftkammer aus (vgl. Abb. 15 bis 17 Bl. 17). Sie hatte eine Länge von 4,90 m, eine lichte Höhe von 3,05 m, und war ganz aus Mauerwerk hergestellt, das durch Putz und Bewurf mit Lehm möglichst luftundurchlässig gemacht wurde. Das Deckengewölbe dieser Kammer wurde künstlich belastet und außerdem gegen das Tunnelgewölbe abgesteift. In die eine Seitenwand war eine Schleusenkammer für die Arbeiter und Baustoffe und eine zweite für die Rüsthölzer eingebaut. In die andere Seitenwand mündete ein gemauerter Gang, dessen Höhe zuerst 2,65 m, sodann 1,80 m betrug. Nachdem man die Kammer unter einen Druck von 0,7 Atm. gesetzt hatte, durchbrach man die Wand des Senkkastens und trieb Pfähle vor, um die Decke des neuen Richtstollens zu sichern. Durch die Wirkung der Druckluft gelang es, den Einbruch des schwimmenden Gebirges so stark abzuschwächen, daß man allerdings unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen mit Getriebezimmerung vordringen konnte. Der kleine Richtstollen wurde sofort ausgemauert. Seine lichte

9) Der erste Vorschlag, Tunnelbauten durch Absenken von Kasten in dieser Art auszuführen, stammt von Prof. E. Winkler; bei seinem Entwurf wurde die Arbeitskammer vom Tunnelraum selbst gebildet. Die Tunnelwandungen sollten aus Eisen bestehen; sie waren im Scheitel durch eine Betonplatte verstärkt. [Vergl. Handb. der Ing.-Wiss. I, 5 S. 270, Leipzig 1902]. Beim Bau der Linie Nr. 4 der Pariser Stadtbahn unter der Seineinsel ist dagegen genau die gleiche Anordnung gewählt worden, wie beim Gatticoer Tunnel, also mit besonderer Arbeitskammer unter der Tunnelsohle. Die Wände des Tunnelkörpers bestehen hier aus eisernen Platten, die mit Beton überzogen sind. Die Kasten zeichnen sich durch ganz bedeutende Abmessungen aus. Vergleiche die beachtenswerten Aufsätze von A. Dumas, *Traversée de la Seine par la ligne métropolitaine* Nr. 4 [transversale Nord-Sud]. *Le Génie Civil* 1905 Bd. XLVIII S. 65, und 1908 Bd. LII S. 449.

Weite betrug 1,30 während die Seitenwände 0,54, die Sohle 0,70 cm stark war. Die Decke war zunächst gewölbt; später stellte man sie aus gebogenen Eisenplatten her, die 0,65 m lang waren. Von diesem kleinen Richtstollen aus drang man seitwärts vor (Abb. 18 Bl. 17) in einer Breite von 1,10 m und stellte den unteren Teil der Widerlager sowie die Tunnelsohle her. Dann füllte man den Zwischenraum zwischen Stollenwand und Widerlager mit Trockenmauerwerk aus und verschloß die seitliche Öffnung in der Stollenwand von neuem. Der weitere Ausbruch und die Herstellung des Gewölbes konnte ohne Druckluft erfolgen, da die Druckluft trocknend auf das überlagernde Erdreich gewirkt hatte. Der Vorgang ist in Abb. 6 und 8 bis 12 Bl. 17 dargestellt. Dieses Verfahren erforderte freilich viel Zeit. Die Vollendung der 56,70 m langen Tunnelstrecke hatte im ganzen 14 Monate gedauert, wovon allerdings nur 11 Monate reine Arbeitszeit waren. Man beschloß daher, für den Rest der Druckstrecke westlich vom Kasten Nr. 4 nur Senkkasten zu benutzen. Das Absenken jedes Kastens dauerte etwa 2 bis 3 Monate. Die Verbindung zwischen zwei Kasten wurde dann in der gleichen Weise bewirkt, wie die Herstellung jener längeren Strecke. Gute Dienste für den Vortrieb des Firststollens leistete dabei ein kleiner gemauerter Gang auf der Decke des Tunnelgewölbes (Abb. 7 Bl. 17). Von dem letzten Kasten wurde schließlich noch nach Santhià zu eine Strecke von 55 m mittels Druckluft ausgeführt in ganz ähnlicher Weise wie oben beschrieben, doch waren die Bedingungen wesentlich günstiger, da die Stollenwände in festem Boden und nur die Decke im schwimmenden Gebirge lag. Dafür war die Erweiterung dieses Stollens zum vollen Tunnelquerschnitt ohne Druckluft streckenweise nicht möglich; man mußte sie für den Bau auch des oberen Teiles der Widerlager sowie des Gewölbes zu Hilfe nehmen. Auch diese Arbeiten sind in dem Werk eingehend beschrieben, können aber hier nur angedeutet werden.

Insgesamt dauerte der Bau des Gatticoer Tunnels drei Jahre und neun Monate. Infolge großer Vorsicht ereignete sich trotz der gewaltigen Schwierigkeiten kein tödlicher Unfall. Die Kosten waren recht bedeutend. Schon die Maschineneinrichtungen allein hatten einen Wert von rd. 400 000 Mark; ebensoviel Geld kostete das Rüstholz. Die Gesamtausführungskosten betragen rd. 4640 Mark für 1 m Länge.

Danzig-Langfuhr.

Oder.

Über die Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Systeme und verwandte Aufgaben in der Statik der Baukonstruktion.

Vom Professor A. Hertwig in Aachen.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Vorbemerkung.

Die Berechnung statisch unbestimmter Fachwerke oder vollwandiger Systeme führt auf die Lösung von n linearen Gleichungen mit n Unbekannten. Bei vielen Beispielen zeigte sich nun, daß kleine Änderungen an den Beiwerten der Unbekannten große Änderungen der Unbekannten selbst herbeiführen können. Mächtige man bei solchen Aufgaben noch Fehler bei der Lösung z. B. auf zeichnerischem Wege, so wurden die Ergebnisse unbrauchbar. Um bei der Lösung der Gleichungen zeichnerische Verfahren verwenden zu können, ohne zu große Fehler in das Endergebnis hineinzubringen, suchte man die Gleichungen durch andere Wahl der statisch unbestimmten Größen so umzuformen, daß eine Gleichung mit nur einer Unbekannten entstand.¹⁾ In wie weit auf diesem Wege tatsächlich das gewünschte Ziel erreicht wird, soll später gezeigt werden. In der vorliegenden Arbeit soll die Lösung unserer linearen Gleichungen allgemein behandelt werden und gezeigt werden, welche Stellung in dieser allgemeinen Betrachtungsweise die besonderen bekannten Lösungsverfahren z. B. von Müller-Breslau, Sigmund Müller haben, und ob noch weitere Verfahren möglich sind.

§ 1. Die allgemeine Lösung linearer Gleichungen durch Substitution.

Auf zwei Wegen kann man die Unkannten X bestimmen, entweder durch Substitution oder durch Elimination.

Gegeben ist das System:

$$\begin{aligned} 1) \quad & \delta_{11} X_1 + \delta_{12} X_2 \dots + \delta_{1n} X_n = -\delta_{m1} \\ & \delta_{21} X_1 + \delta_{22} X_2 \dots + \delta_{2n} X_n = -\delta_{m2} \\ & \vdots \\ & \delta_{n1} X_1 + \delta_{n2} X_2 \dots + \delta_{nn} X_n = -\delta_{mn} \end{aligned}$$

Für die X setze ich die linearen Formen:

$$\begin{aligned} 2) \quad & X_1 = b_{11} Y_1 + b_{12} Y_2 \dots + b_{1n} Y_n \\ & \vdots \\ & X_n = b_{n1} Y_1 + b_{n2} Y_2 \dots + b_{nn} Y_n \end{aligned}$$

Es entsteht nun eine neue Reihe von Gleichungen für die Y

$$\begin{aligned} 3) \quad & c_{11} Y_1 + c_{12} Y_2 \dots + c_{1n} Y_n = -\delta_{m1} \\ & \vdots \\ & c_{n1} Y_1 + c_{n2} Y_2 \dots + c_{nn} Y_n = -\delta_{mn} \end{aligned}$$

Die c sind durch die Gleichung bestimmt:

$$4) \quad c_{ik} = \delta_{i1} b_{1k} + \delta_{i2} b_{2k} \dots + \delta_{in} b_{nk}$$

Die Determinante der neuen Gleichungen ist das Produkt aus der Determinante der gegebenen Gleichungen und der Determinante der linearen Substitutionen.

$$\Sigma \pm c_{11} \dots c_{nn} = \Sigma \pm \delta_{11} \dots \delta_{nn} \cdot \Sigma \pm b_{11} \dots b_{nn} \text{.}^2)$$

Die Beiwerte der Substitutionen werden nun so bestimmt, daß alle c_{ik} mit verschiedenen Zeigern zu Null werden.

$$c_{ik} = \delta_{i1} b_{1k} + \delta_{i2} b_{2k} \dots + \delta_{in} b_{nk} = 0.$$

1) Müller-Breslau, Graph. Statik Bd. II Abt. 1 S. 151 (4. Aufl.); Sigm. Müller, Zentralblatt d. Bauverw. 1907.

2) S. z. B. Baltzer, Theorie und Anwendung der Determinanten S. 183 (5. Aufl.).

Derartiger Gleichungen stehen $n(n-1)$ zur Bestimmung der n^2 Beiwerte zur Verfügung. Die willkürlichen Beiwerte werden so gewählt, daß die Rechnung möglichst bequem wird. Wenden wir diese Lösung auf die n linearen Gleichungen zur Berechnung der statisch unbestimmten Größen an:

$$\begin{aligned} 5) \quad & \delta_{11} X_1 + \delta_{12} X_2 \dots + \delta_{1n} X_n = -\delta_{m1} \text{ bzw. } = -\Sigma P_m \delta_{m1} \\ & \vdots \\ & \delta_{n1} X_1 + \delta_{n2} X_2 \dots + \delta_{nn} X_n = -\delta_{mn} \text{ bzw. } = -\Sigma P_m \delta_{m2}. \end{aligned}$$

In diesen bedeuten die X die statisch unbestimmten Größen, die δ_{ik} Verschiebungen ihrer Angriffspunkte, z. B. des Punktes i in Richtung von X_i , hervorgerufen durch $X_k = +1$ δ_{mk} ist die Verschiebung eines beliebigen Punktes m , in dem eine äußere Kraft P_m angreift, infolge $X_k = +1$.

Y_k läßt sich nun als diejenige statische Größe deuten, deren Einflußlinie mit der Biegelinie des Systemes für den Belastungszustand $X_k = +1$ übereinstimmt.

$$6) \quad Y_k = -\frac{\delta_{mk}}{c_{kk}} = -\frac{\delta_{mk}}{\epsilon_{kk}}$$

$c_{kk} = \delta_{k1} b_{1k} + \delta_{k2} b_{2k} \dots + \delta_{kn} b_{nk}$ kann gedeutet werden als Verschiebung des Punktes k , in dem die ursprüngliche Größe X_k angreift, hervorgerufen durch die Belastung $X_1 = +b_{1k}$, $X_2 = +b_{2k} \dots X_n = +b_{nk}$. Dieser Belastungszustand stimmt aber überein mit dem Belastungszustand $Y_k = +1$. Denn bei dieser Belastung ist

$$X_1 = +b_{1k}, X_2 = +b_{2k} \dots X_n = +b_{nk}.$$

Also ist c_{kk} die Verschiebung des Einzelpunktes k infolge $Y_k = +1$. Y_k greift in den Punkten $1, 2 \dots k \dots n$ an. Fügen wir nun zu c_{kk} die Größen $c_{1k}, c_{2k}, \dots, c_{k-1k}, c_{k+1k}, \dots, c_{nk}$, die alle Null sind, hinzu und nennen diese Summe ϵ_{kk} , so ist ϵ_{kk} die Verschiebung der Angriffspunkte von Y_k in Richtung von Y_k infolge $Y_k = +1$.

Wir können aber Zähler und Nenner auch als virtuelle Arbeitsgrößen auffassen. δ_{mk} ist die virtuelle Arbeit der Last $P_m = 1$ auf dem Wege dieser Belastung infolge $X_k = +1$, c_{kk} die virtuelle Arbeit der Belastung $Y_k = +1$ auf ihrem Wege infolge der Belastung $X_k = +1$, ϵ_{kk} die virtuelle Arbeit der Belastung Y_k auf ihrem Wege infolge der Belastung $Y_k = +1$.

Eine beliebige statische Größe S_m setzt sich aus den Einflüssen der X und der äußeren Kräfte zusammen durch

$$7) \quad S_m = S_{m0} + S_{m1} X_1 \dots + S_{mn} X_n,$$

aus den Einflüssen der Y und der äußeren Kräfte durch

$$8) \quad S_m = \mathfrak{S}_{m0} + \mathfrak{S}_{m1} Y_1 \dots + \mathfrak{S}_{mn} Y_n.$$

Die \mathfrak{S}_{mk} lassen sich durch die S_{mk} ausdrücken: $\mathfrak{S}_{m0} = S_{m0}$, $\mathfrak{S}_{mk} = S_{m1} b_{1k} + S_{m2} b_{2k} \dots + S_{mn} b_{nk}$.

\mathfrak{S}_{m0} ist also der Wert der statischen Größe S_m , welcher durch die äußeren Kräfte beim Zustand $Y=0$, also am sogenannten Hauptsystem hervorgerufen wird. Das Hauptsystem bleibt bei der Wahl der Y als statisch überzählige Größen dasselbe, wie bei der Wahl der X .

\mathfrak{S}_{mk} ist der Wert der statischen Größe S_m im Hauptsystem, hervorgerufen durch die Belastung $Y_k = +1$.

Die c_{1k} der Spalte k , außer c_{kk} , werden gleich Null gesetzt und liefern folgende Gleichungen der Beiwerte b_{1k} bis b_{nk} aus der k ten Spalte der Substitutionen:

$$\begin{aligned} 9) \quad c_{1k} &= \delta_{11} b_{1k} + \delta_{12} b_{2k} + \delta_{1k} b_{kk} + \delta_{1n} b_{nk} = 0 \\ c_{(k-1)k} &= \delta_{(k-1)1} b_{1k} + \delta_{(k-1)2} b_{2k} + \dots + \delta_{(k-1)k} b_{kk} + \dots + \delta_{(k-1)n} b_{nk} = 0 \\ c_{(k+1)k} &= \delta_{(k+1)1} b_{1k} + \delta_{(k+1)2} b_{2k} + \dots + \delta_{(k+1)k} b_{kk} + \dots + \delta_{(k+1)n} b_{nk} = 0 \\ c_{nk} &= \delta_{n1} b_{1k} + \delta_{n2} b_{2k} + \dots + \delta_{nk} b_{kk} + \dots + \delta_{nn} b_{nk} = 0 \end{aligned}$$

Das sind $(n-1)$ Gleichungen für n Beiwerte b der Substitutionen. Wähle ich ein b , z. B. b_{rk} , willkürlich, so drücken sich die anderen b durch b_{rk} und die sämtlichen δ , außer denen der k -Reihe, aus durch

$$b_{sk} = - \left(\frac{\pm D_{ks}}{D_{kr}} \right) b_{rk}$$

D_{kr} ist die Determinante aus den δ , welche übrig bleibt, wenn in den δ der gegebenen Ausgangsgleichungen (5) die k te Reihe und r te Spalte gestrichen wird. Diese Determinante ist also dem absoluten Wert der Unterdeterminante Δ_{kr} , $(n-1)$ Grades gleich, die aus der Determinante n Grades der sämtlichen δ entsteht, wenn die ebengenannte Reihe und Spalte gestrichen wird. D_{ks} ist dem absoluten Wert der Unterdeterminante Δ_{ks} gleich. Der Zähler muß jedoch ein positives oder negatives Vorzeichen erhalten, je nachdem eine gerade oder ungerade Zahl von Vertauschungen der Spalten in der Zählerdeterminante der Gleichungen (9) erforderlich ist, um sie in die Determinante D_{ks} umzuformen.

Schreiben wir

$$b_{sk} = + \frac{\Delta_{ks}}{\Delta_{kr}} b_{rk}$$

und verstehen wir unter Δ_{kr} die Unterdeterminante, einschließlich ihres Vorzeichens, also die sogenannte Adjunkte, so sind die Vorzeichen richtig berücksichtigt, wie eine einfache Überlegung zeigt.

Die Größe b_{rk} kann alle endlichen Werte außer Null annehmen. Die Rechnung wird am einfachsten, wenn wir $b_{rk} = \Delta_{kr}$ setzen.

Dann werden die

$$\begin{aligned} 10) \quad b_{sk} &= \Delta_{ks} \text{ bzw. } = \Delta_{sk}, \\ c_{kk} &= \delta_{k1} \Delta_{k1} + \delta_{k2} \Delta_{k2} + \dots + \delta_{kn} \Delta_{kn}, \\ c_{kk} &= D. \end{aligned}$$

Da in den Gleichungen 1) $\delta_{rk} = \delta_{kr}$ ist, so ist die Determinante der δ symmetrisch, also sind auch die Komplemente zu δ_{rk} und δ_{kr} gleich

$$\Delta_{rk} = \Delta_{kr} \text{ 3)}$$

Die Gleichungen 2) gehen dann über in

$$\begin{aligned} 11) \quad X_1 &= \Delta_{11} Y_1 + \Delta_{12} Y_2 + \dots + \Delta_{1n} Y_n \\ &\vdots \\ X_n &= \Delta_{n1} Y_1 + \Delta_{n2} Y_2 + \dots + \Delta_{nn} Y_n \\ X_s &= - \left(\frac{\delta_{m1} \Delta_{1s} + \delta_{2s} \Delta_{2s} + \dots + \delta_{mn} \Delta_{ns}}{D} \right) \end{aligned}$$

Die Einflußlinie für X_s ist in diesem Falle also identisch mit der Biegelinie für $Y_s = 1$, indem der Träger an den Angriffspunkten der X mit Δ_{1s} bis Δ_{ns} belastet wird. Ferner ist

$$12) \quad Y_s = - \left(\frac{X_1 \varphi_{1s} + X_2 \varphi_{2s} + \dots + X_n \varphi_{ns}}{R} \right)$$

R ist die Determinante des Systems 11), die φ sind ihre Unterdeterminanten $(n-1)$ Ordnung. Die Determinante R

3) S. Pascal, Die Determinanten.

ist gebildet aus den Unterdeterminanten $(n-1)$ Ordnung der Nennerdeterminante D , des Gleichungssystems 1) bzw. 5). Man nennt R die reziproke Determinante zu D . Nun ist

$$\begin{aligned} R &= D^{n-1} \\ \varphi &= \delta \cdot D^{n-2} \end{aligned}$$

Setzen wir diese Werte in Gleichung 12) ein, so finden wir

$$Y_s = - \frac{X_1 \delta_{1s} + X_2 \delta_{2s} + \dots + X_n \delta_{ns}}{D}$$

Wollte man nach diesem Verfahren statisch unbestimmte Systeme berechnen, so müßte man:

1. die Biegelinien für X_1 bis $X_n = 1$ zeichnen und hätte in diesen die Einflußlinien der Y_1 bis Y_n ,

2. die Werte $\mathfrak{S}_{m0}, \mathfrak{S}_{m1} \dots \mathfrak{S}_{mn}$ berechnen mit Hilfe der Belastungen durch die äußeren Kräfte,

$$Y_1 = +1 \text{ bzw. } X_1 = +\Delta_{11}, X_2 = +\Delta_{12}, \dots, X_n = +\Delta_{1n},$$

\vdots

$$Y_n = +1 \text{ bzw. } X_1 = +\Delta_{n1}, X_2 = +\Delta_{n2}, \dots, X_n = +\Delta_{nn}$$

Die Δ d. h. die Unterdeterminante $(n-1)$ Ordnung in der Determinante der gegebenen Gleichungen 1) bzw. 5) würden berechnet werden. Dabei wäre zu beachten, daß

$\Delta_{rs} = \Delta_{sr}$ ist, daß also nur $n \left(\frac{n+1}{2} \right)$ Unterdeterminanten zu errechnen wären.

§ 2. Die Lösung durch Elimination.

Im gegebenen Gleichungssystem 1) werden der Reihe nach die erste Gleichung mit λ_{11} , die folgenden mit λ_{12} usw. bis λ_{1n} multipliziert und addiert, ebenso mit den Faktoren $\lambda_{21}, \lambda_{22}$ bis λ_{2n} , und so fort, schließlich mit $\lambda_{n1}, \lambda_{n2} \dots \lambda_{nn}$.

Die neuen Gleichungen lauten:

$$\begin{aligned} (\delta_{m1} \lambda_{11} + \delta_{m2} \lambda_{12} + \dots + \delta_{mn} \lambda_{1n}) &= c_{11} X_1 + c_{12} X_2 + \dots + c_{1n} X_n \\ &\vdots \\ \delta_{m1} \lambda_{n1} + \delta_{m2} \lambda_{n2} + \dots + \delta_{mn} \lambda_{nn} &= c_{n1} X_1 + c_{n2} X_2 + \dots + c_{nn} X_n \\ c_{rs} &= \delta_{1s} \lambda_{r1} + \delta_{2s} \lambda_{r2} + \dots + \delta_{ns} \lambda_{rn} \end{aligned}$$

In diesem neuen System werden nun die Eliminationskonstanten so bestimmt, daß alle Beiwerte der X zu beiden Seiten der Diagonale zu 0 werden. Dann haben wir wieder $n(n-1)$ Gleichungen zur Bestimmung der n^2 Konstanten λ_r .

Aus der Gleichung:

$$13) \quad X_k = - \frac{\delta_{m1} \lambda_{k2} + \delta_{m2} \lambda_{k2} + \dots + \delta_{mn} \lambda_{kn}}{\delta_{1k} \lambda_{k1} + \delta_{2k} \lambda_{k2} + \dots + \delta_{nk} \lambda_{kn}} = - \frac{c_{mk}}{c_{kk}}$$

folgt für die Elastizitätsgleichungen bei der Berechnung statisch unbestimmter Systeme:

Die Einflußlinie für X_k ist die Biegelinie für den Belastungszustand

$$X_1 = +\lambda_{k1}, X_2 = +\lambda_{k2} \dots X_n = +\lambda_{kn}$$

Der Nenner kann auch in der Form geschrieben werden $\delta_{k1} \lambda_{k1} + \delta_{k2} \lambda_{k2} + \dots + \delta_{kn} \lambda_{kn}$, weil $\delta_{rk} = \delta_{kr}$ ist. Der Nenner stellt dann die Verschiebung des Punktes k dar infolge der ebengenannten Belastung. So ist c_{rs} die Verschiebung des Punktes s infolge der Belastung $X_1 = +\lambda_{r1}, X_2 = +\lambda_{r2} \dots X_n = +\lambda_{rn}$.

Bei den c bedeutet also, umgekehrt wie bei den δ , der zweite Zeiger den Ort der Verschiebung, der erste die Ursache der Verschiebung.

Setzen wir also die Beiwerte c einer Reihe k außer dem Beiwert c_{kk} gleich Null, so erhalten wir folgende Gleichungen zur Bestimmung der λ :

$$\begin{aligned}
 14) \quad & \lambda_{k1} \delta_{11} + \lambda_{k2} \delta_{21} \dots + \lambda_{kk} \delta_{k1} \dots + \lambda_{kn} \delta_{n1} = c_{k1} = 0 \\
 & \lambda_{k1} \delta_{1(k-1)} + \lambda_{k2} \delta_{2(k-1)} \dots + \lambda_{kk} \delta_{k(k-1)} \dots + \lambda_{kn} \delta_{n(k-1)} = c_{k(k-1)} = 0 \\
 & \lambda_{k1} \delta_{1(k+1)} + \lambda_{k2} \delta_{2(k+1)} \dots + \lambda_{kk} \delta_{k(k+1)} \dots + \lambda_{kn} \delta_{n(k+1)} = c_{k(k+1)} = 0 \\
 & \lambda_{k1} \delta_{1n} + \lambda_{k2} \delta_{2n} \dots + \lambda_{kk} \delta_{kn} \dots + \lambda_{kn} \delta_{nn} = c_{kn} = 0
 \end{aligned}$$

Wir haben $n-1$ Gleichungen und n Beiwerte λ , so daß wir einem λ willkürliche endliche Werte beilegen können, außer Null. Wählen wir λ_{kr} willkürlich, dann drücken sich die λ durch δ und λ_{kr} aus:

$$\lambda_{ks} = -\frac{(\pm) D_{sk}}{D_{rk}} \lambda_{kr}, \text{ oder wie oben } \lambda_{ks} = \frac{\Delta_{sk}}{\Delta_{rk}} \cdot \lambda_{kr}.$$

Würden wir nun $\lambda_{kr} = \Delta_{rk}$ setzen, so ist

$$\lambda_{ks} = \Delta_{sk} \text{ und}$$

$$14a) \quad X_k = -\frac{\delta_{m1} \Delta_{1k} + \delta_{m2} \Delta_{2k} \dots + \delta_{mn} \Delta_{nk}}{\delta_{1k} \Delta_{1k} + \delta_{2k} \Delta_{2k} \dots + \delta_{nk} \Delta_{nk}} = -\frac{D_k}{D}.$$

Wir erhalten X_k in derselben Form, in der sich X_k aus den Gleichungen 1) bzw. 5) mit Hilfe der Determinanten bestimmen läßt und die bekannten Sätze:

Die Einflußlinie für X_k ist die Biegelinie für den Belastungszustand:

$$X_1 = + \Delta_{1k} \dots X_n = + \Delta_{nk}.$$

Die Nennerdeterminante D ist gleich der Verschiebung des Punktes k infolge dieser Belastung.

Bei diesem Lösungsverfahren würde man:

1. rechnerisch die Werte der Unterdeterminanten ($n-1$) Ordnung in der Determinante der gegebenen Gleichungen bestimmen und die Biegelinien für die Belastungszustände $X_1 = + \Delta_{1k} \dots X_n = + \Delta_{nk}$ zeichnen;
2. die Einflußlinien der sonstigen statischen Größen S bestimmen mit Hilfe der Beziehung

$$14b) \quad S_m = S_{m0} + S_{m1} X_1 + S_{m2} X_2 \dots + S_{mn} X_n$$

und der statischen Größen $S_{m0}, S_{m1} \dots S_{mn}$, die im Hauptsystem bei den Belastungen durch die äußeren Kräfte $X_1 = +1, X_2 = +1$ bis $X_n = +1$ entstehen.

Bei der Substitution hatten wir also einfache Biegelinien, aber zusammengesetzte Belastungen zur Bestimmung der \mathfrak{S} . Bei der Elimination haben wir Biegelinien für zusammengesetzte Belastungen zu zeichnen, aber einfache Belastungen zur Ermittlung der S . Bei dem ersten Verfahren erhalten wir Einflußlinien für Größen Y , die wir bei der Berechnung der Konstruktionen nicht brauchen, bei dem zweiten Verfahren erhalten wir sofort notwendige Einflußlinien.

Wenn wir annehmen, daß die Unterdeterminanten in beiden Fällen errechnet werden, und ferner annehmen, daß die Genauigkeit in der Bestimmung der \mathfrak{S} und S auch die gleiche sei, so sind zwar die Genauigkeiten in den Biegelinien verschieden. Die der einfachen Belastung kann schärfer gezeichnet werden als die der zusammengesetzten. Doch wird die ungleiche Genauigkeit wieder aufgehoben, wenn wir die aus den einfachen Biegelinien zusammengesetzten Einflußlinien für X aus dem ersten Verfahren mit den Einflußlinien der X in dem zweiten Verfahren vergleichen. Über die Fragen der Genauigkeit usw. soll später eingehender berichtet werden.

§ 3. Die Lösung durch Vereinigung von Substitution und Elimination.

In die Gleichungen 1) führe ich zunächst die Substitutionen 2) ein und erhalte das System 3)

$$\begin{aligned}
 -\delta_{m1} &= c_{11} Y_1 + c_{12} Y_2 \dots + c_{1n} Y_n \\
 &\vdots \\
 -\delta_{mn} &= c_{n1} Y_1 + c_{n2} Y_2 \dots + c_{nn} Y_n \\
 c_{rs} &= \delta_{r1} b_{1s} + \delta_{r2} b_{2s} \dots + \delta_{rn} b_{ns}
 \end{aligned}$$

c_{rs} kann man deuten als Verschiebung des Punktes r infolge $Y_s = +1$ (s. S. 110).

Nun führe ich an diesem System das Eliminationsverfahren durch, indem ich die Eliminationskonstanten λ setze:

$$\lambda_{11} = b_{11}, \lambda_{12} = b_{21} \dots \lambda_{1n} = b_{n1}.$$

Das Gleichungssystem lautet:

$$\begin{aligned}
 16) \quad & -(\delta_{m1} b_{11} + \delta_{m2} b_{21} \dots + \delta_{mn} b_{n1}) = C_{11} Y_1 + C_{12} Y_2 \dots + C_{1n} Y_n \\
 & \vdots \\
 & -(\delta_{m1} b_{1n} + \delta_{m2} b_{2n} \dots + \delta_{mn} b_{nn}) = C_{n1} Y_1 + C_{n2} Y_2 \dots + C_{nn} Y_n \\
 17) \quad & C_{rs} = c_{1s} b_{1r} + c_{2s} b_{2r} \dots + c_{ns} b_{nr}.
 \end{aligned}$$

In diesem Glied kann ich die Produkte auch anders ordnen.

$$\begin{aligned}
 18) \quad & C_{rs} = b_{1s}(\delta_{11} b_{1r} + \delta_{21} b_{2r} \dots + \delta_{n1} b_{nr}) \\
 & + b_{2s}(\delta_{12} b_{1r} + \delta_{22} b_{2r} \dots + \delta_{n2} b_{nr}) \\
 & \vdots \\
 & + b_{ns}(\delta_{1n} b_{1r} + \delta_{2n} b_{2r} \dots + \delta_{nn} b_{nr}).
 \end{aligned}$$

Ist nun wie bei den Gleichungen 5) zur Berechnung statisch unbestimmter Systeme $\delta_{rs} = \delta_{sr}$, so sind die Klammerausdrücke gleich c_{1r}, c_{2r} bis c_{nr} , also:

$$18a) \quad C_{rs} = c_{1r} b_{1s} + c_{2r} b_{2s} \dots + c_{nr} b_{ns} = C_{sr}.$$

Für die C gilt der Satz der Gegenseitigkeit. Dieser Satz gilt nicht für die c_{rs} .

Nun setze ich im Gleichungssystem 16) die Beiwerte C_{rs} mit ungleichen Zeigern gleich Null und erhalte, da $C_{rs} = C_{sr}$ ist, $n \left(\frac{n-1}{2}\right)$ Gleichungen zur Bestimmung der n^2 Größen b .

Von den n^2 Größen kann ich also $n \left(\frac{n+1}{2}\right)$ willkürlich bestimmen und erhalte $n \left(\frac{n-1}{2}\right)$ Größen aus $n \left(\frac{n-1}{2}\right)$ linearen Gleichungen eindeutig, wenn ich einer entsprechenden Auswahl unter den b willkürliche Werte beilege.

$$19) \quad Y_k = -\frac{\delta_{m1} b_{1k} + \delta_{m2} b_{2k} \dots + \delta_{mn} b_{nk}}{C_{kk}} = \frac{c_{m1}}{C_{kk}}$$

Der Zähler kann gedeutet werden als virtuelle Arbeit einer Last $P_m = 1$ bei der Verschiebung des Angriffspunktes m in Richtung von P_m , hervorgerufen durch die Belastung $Y_k = +1$.

Der Nenner ist die virtuelle Arbeit der Belastung $Y_k = +1$ auf dem Wege ihrer Angriffspunkte bei der Belastung $Y_k = +1$.

C_{rs} ist nach Gleichung 17) die virtuelle Arbeit der Belastung $Y_r = +1$ auf dem Wege ihrer Angriffspunkte bei der Belastung $Y_s = +1$.

Jetzt erhalten wir den Satz: Die Einflußlinie für Y_k stimmt überein mit der Biegelinie für den Belastungszustand $Y_k = +1$.

Zur Berechnung der b haben wir Gleichungen von der Form 17) $C_{rs} = 0$. Eine solche Gleichung enthält die b der r ten und s ten Spalte. So enthalten die $(n-1)$ Gleichungen, welche durch Nullsetzen der C_{12} bis C_{1n} der

ersten Reihe entstehen, sämtliche n^2 Unbekannten b , und zwar die erste die $2n$ Größen b der beiden ersten Spalten usw. Wähle ich nun willkürlich die b_n bis b_{1n} der ersten Spalte, b_{21} bis $b_{2(n-1)}$ der zweiten, b_{31} bis $b_{3(n-2)}$ der dritten und so fort, dann gewinne ich die übrigen b durch Lösen einer Gleichung mit einer Unbekannten, zweier Gleichungen mit zwei Unbekannten und so fort, schließlich durch Lösen von $(n-1)$ Gleichungen mit $(n-1)$ Unbekannten. Auf diesem Wege erhalte ich eindeutige Werte der b , wenn ich nicht alle willkürlichen Größen gleich Null setze. Über die willkürlichen Größen wird man so verfügen, daß die Rechnung möglichst einfach wird.

Das von Müller-Breslau in der Graphischen Statik (II. Band, 1. Abt. 4. Aufl., S. 162 ff.) angegebene Verfahren ist ein Sonderfall dieses allgemeinen Verfahrens. Betrachten wir z. B. ein dreifach statisch unbestimmtes System.

Nach Gleichung 18a) schreiben wir die C_{rs} an und setzen sie gleich Null.

$$\begin{aligned} \text{I. } C_{12} &= b_{12} c_{11} + b_{22} c_{21} + b_{32} c_{31} = 0 \\ \text{II. } C_{23} &= b_{13} c_{12} + b_{23} c_{22} + b_{33} c_{32} = 0 \\ \text{III. } C_{13} &= b_{13} c_{11} + b_{23} c_{21} + b_{33} c_{31} = 0. \end{aligned}$$

Ich wähle b_{11} , b_{21} , b_{31} , b_{22} , b_{32} , b_{33} willkürlich und zwar $b_{21} = 0$, $b_{31} = 0$.

Schreibe ich c_{12} noch nach Gleichung 17) an

$$C_{12} = b_{11} c_{12} + b_{21} c_{22} + b_{31} c_{32} = 0.$$

so folgt aus $b_{21} = b_{31} = 0$ $c_{12} = 0$

So ergeben die Gleichungen I, II und III

$$\begin{aligned} b_{12} &= -b_{22} \frac{c_{21}}{c_{11}} - b_{32} \frac{c_{31}}{c_{11}} \\ b_{23} &= -b_{33} \frac{c_{32}}{c_{22}} \\ b_{13} &= -b_{23} \frac{c_{21}}{c_{11}} - b_{33} \frac{c_{31}}{c_{11}}. \end{aligned}$$

Ist Symmetrie vorhanden und

$$c_{21} = c_{31}, c_{32} = c_{22},$$

und setzen wir $b_{11} = b_{22} = b_{32} = b_{33} = 1$, so wird

$$20) \quad b_{12} = -2 \frac{c_{21}}{c_{11}}, b_{23} = -1, b_{13} = 0$$

$$21) \quad Y_1 = -\frac{\sum P_m c_{m1}}{C_{11}}, Y_2 = -\frac{\sum P_m c_{m2}}{C_{22}}, Y_3 = -\frac{\sum P_m c_{m2}}{C_{33}}.$$

Diese Formeln sind die gleichen wie bei Müller-Breslau (S. 166).

c_{m1} bis c_{m3} sind die Ordinaten der Biegelinie für die Belastungszustände Y_1 bis $Y_3 = +1$, die Nenner C sind die virtuellen Arbeiten der Belastungen Y_1 bis $Y_3 = +1$ auf den Wegen ihrer Angriffspunkte bei den Belastungen Y_1 bis $Y_3 = +1$.

Die Wahl der willkürlichen Größen kann man auch anders treffen, wenn man z. B. von errechneten Größen δ ausgehen will. So erhält man eine Reihe weiterer Sonderfälle des allgemeinen Verfahrens. Nachher werden wir eine für Zahlenrechnungen passende Wahl besprechen.

Jetzt wollen wir dieses Lösungsverfahren nach einer anderen Richtung weiter verfolgen, und zwar wollen wir an das Müller-Breslausche Beispiel eines dreifach statisch unbestimmten Systemes anknüpfen. Bringen wir an den drei Stäben X_1, X_2, X_3 eine Scheibe an (Abb. 1) und belasten diese mit einem Kräftepaar $= l$, so entstehen die Kräfte:

$$X_1 = 0, X_2 = -1, X_3 = +1.$$

Dieser Belastungszustand stimmt überein mit dem für $Y_3 = +1$. Der Punkt 2 hebt sich um eben soviel, wie 3 sich senkt, der Punkt p auf der Symmetrieachse des Systems und der Verbindungslinie von Punkt 2 und 3 bewegt sich nicht, ist also der Pol der Scheibe S bei der Belastung $Y_3 = +1$. In diesem Punkt lasse ich eine wagerechte Kraft 1 angreifen. Dieser Belastungszustand entspricht $Y_1 = +1$, indem $X_2 = 0, X_3 = 0, X_1 = +1$ werden. Senkrecht zur Verschiebung des Punktes p bei der Belastung $Y_1 = +1$ lasse ich eine Kraft $Y_2' = R$ wirken.

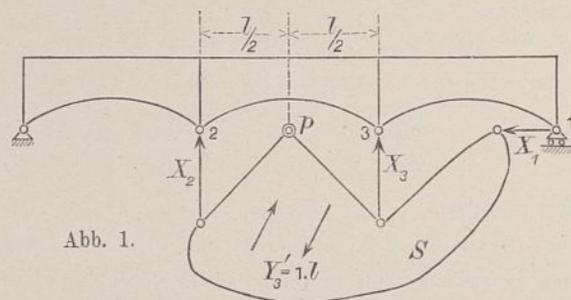


Abb. 1.

Die wagerechte Verschiebung von p ist c_{21} , die lotrechte c_{11} . Y_2' muß also um einen Winkel α gegen das Lot geneigt sein, dessen $\text{tg } \alpha = \frac{c_{21}}{c_{11}}$ ist. Ist also ihre lotrechte Komponente $= 2$ und die wagerechte Komponente $= -\frac{2c_{21}}{c_{11}}$, so ist die Bedingung erfüllt. Dieser Belastungszustand entspricht also $Y_2 = +1$.

Diese Betrachtungsweise unseres Verfahrens führt also zu dem kinematischen Verfahren von Müller-Breslau, die Elastizitätsgleichungen so umzuformen, daß eine Gleichung mit einer Unbekannten entsteht.

Was für dieses Beispiel durchzuführen war, gilt allgemein. Dem Belastungszustand $Y_r = +1$ entsprechen n statische Größen X , $X_1 = +b_{r1}$ bis $X_n = +b_{rn}$. Diese statischen Größen können erzeugt werden, indem man mit den Angriffspunkten der X ein Getriebe in geeigneter Weise verbindet und dieses mit einer Last $Y_r = +1$ belastet. Denken wir uns das Getriebe vom gegebenen System abgetrennt, so müssen die Kräfte in den Anschlüssen mit der Last $Y_r = +1$ im Gleichgewicht sein. Diese Forderung bestimmt die Art des Getriebes.

Haben wir ein zweifach statisch unbestimmtes System, so können wir einen Punkt durch zwei Stäbe in bekannter Weise, z. B. beim Träger auf vier Stützen nach Abb. 2 u. 3 anschließen. Beim dreifach statisch bestimmten System wäre eine Scheibe erforderlich, die durch drei Stäbe angeschlossen wird. Nach diesen drei Stabrichtungen kann $Y_r = -1$ zerlegt

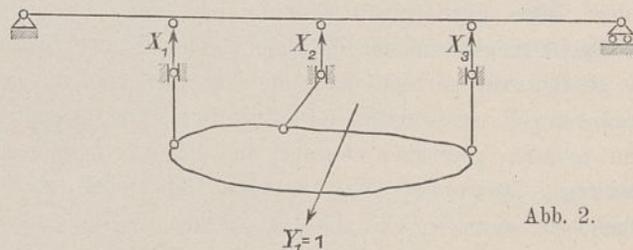


Abb. 2.

werden. Beim vierfach statisch unbestimmten System ist ein Getriebe aus zwei durch ein Gelenk aneinander geschlossenen Scheiben notwendig, der durch vier Stäbe

an das System angeschlossen wird, so daß eine Last $Y_r = +1$ an der zweiten Scheibe mit den vier Anschlußstabskräften im Gleichgewicht stehen kann.

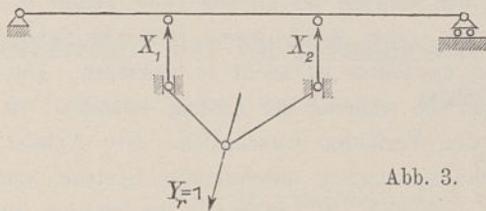


Abb. 3.

Von allen möglichen Wertgruppen, die man den willkürlichen Größen b beilegen kann, wollen wir noch zwei Sonderfälle herausgreifen. Wir setzen:

$$22) \quad \begin{aligned} b_{11} &= 1 \\ b_{21} &= 0 \quad b_{22} = \alpha_{22}^{(2)} \\ b_{31} &= 0 \quad b_{32} = 0 \quad b_{33} = \alpha_{33}^{(3)} \\ &\vdots \\ b_{n1} &= 0 \quad b_{n2} = 0 \quad b_{n3} = 0 \quad \dots \quad b_{nn} = \alpha_{nn}^{(n)} \end{aligned}$$

$\alpha_{rs}^{(s)}$ ist die adjungierte Unterdeterminante zu δ_{rs} in der Determinante s ter Ordnung der δ , welche die s ersten Reihen und Spalten der geordneten δ_{11} bis δ_{nn} enthält. So findet man z. B. $\alpha_{33}^{(3)}$ aus der Determinante 3. Ordnung

$$D^{(3)} = \begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} & \delta_{13} \\ \delta_{21} & \delta_{22} & \delta_{23} \\ \delta_{31} & \delta_{32} & \delta_{33} \end{vmatrix}$$

wenn man die zweite Zeile und dritte Spalte streicht, also

$$\alpha_{23}^{(3)} = \begin{vmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{31} & \delta_{32} \end{vmatrix}$$

dann findet man nach einfacher Überlegung aus den Gleich. 18a)

$$\begin{aligned} C_{rs} &= 0 \text{ die übrigen } b: \\ b_{rs} &= \alpha_{rs}^{(3)}. \end{aligned}$$

Der Belastungszustand $Y_1 = +1$ ist bestimmt durch:

$$X_1 = +1, X_2 = 0 \dots \dots \dots X_n = 0$$

$Y_2 = +1$ durch:

$$X_1 = +\alpha_{12}^{(2)}, X_2 = +\alpha_{22}^{(2)}, X_3 = 0 \dots \dots X_n = 0$$

$Y_n = +1$ durch:

$$X_1 = +\alpha_{1n}^{(n)}, X_2 = +\alpha_{2n}^{(n)} \dots X_{n-1} = +\alpha_{(n-1)n}^{(n)}, X_n = +\alpha_{nn}^{(n)}$$

Die Einflußlinien der Y sind die Biegelinien dieser Belastungszustände. Die Einflußlinien der X ergeben sich durch Zusammensetzen nachfolgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} X_1 &= 1 \cdot Y_1 + \alpha_{12}^{(2)} Y_2 \dots \alpha_{1n}^{(n)} Y_n \\ X_n &= \alpha_{nn}^{(n)} Y_n \end{aligned}$$

Wenn die Unterdeterminanten α berechnet werden, ist dieses Verfahren brauchbar. Werden dagegen die Belastungsgrößen für $Y_r = +1$ aus der Biegelinie für $Y_{r-1} = +1$ entnommen, so ist das Verfahren bei mehr als zweifach statisch unbestimmten Systemen unbequem. Dies Verfahren ist sehr ungenau. Außerdem müßten die X alle lotrecht wirken oder man müßte Verschiebungspläne zeichnen. Dann würden die Ergebnisse noch ungünstiger. Dieselben Fehler besitzt das folgende Verfahren, das nur unwesentlich von dem eben beschriebenen abweicht. Wir setzen:

$$23) \quad \begin{aligned} b_{11} &= 1 \\ b_{21} &= 0, \quad b_{22} = 1 \\ b_{31} &= 0, \quad b_{32} = 0, \quad b_{33} = 1 \\ &\vdots \\ b_{n1} &= 0, \quad b_{n2} = 0, \quad b_{n3} = 0 \dots \dots b_{n(n-1)} = 0, \quad b_{nn} = 1 \end{aligned}$$

Dann erhalten wir die übrigen b aus den Gleichungen 18a)

$$C_{rs} = 0 \text{ in der Form}$$

$$b_{rs} = \frac{\alpha_{rs}^{(s)}}{\alpha_{ss}^{(s)}}$$

Der Belastungszustand $Y_r = -1$ ist bestimmt durch:

$$X_1 = +\frac{\alpha_{1r}^{(r)}}{\alpha_{rr}^{(r)}} \text{ bis } X_r = +1, X_{r+1} = 0 \text{ bis } X_n = 0.$$

Dieses Verfahren stimmt überein mit dem von Sigmund Müller im Zentralblatt der Bauverw. 1907 S. 23 beschriebenen.

Ein weiteres Verfahren würde die Gaußsche Elimination liefern.

§ 4. Die Lösung durch lineare Substitution mit konstantem Glied.

Gegeben sind wieder die Gleichungen 1). Für X_m setze ich jetzt:

$$24) \quad X_r = b_{r0} + b_{r1} Y_1 + b_{r2} Y_2 \dots b_{rn} Y_n.$$

Führt man die Substitution in die Gleichungen 1) ein, so erhält man die neuen Gleichungen:

$$25) \quad -\delta_{m1} - (\delta_{11} b_{10} + \delta_{12} b_{20} \dots \delta_{1n} b_{n0}) = c_{11} Y_1 + c_{12} Y_2 \dots \dots + c_{1n} Y_n \text{ usw.}$$

$$c_{ik} = \delta_{i1} b_{1k} + \delta_{i2} b_{2k} + \delta_{in} b_{nk}$$

Nun kann man die Substitutionsbeiwerte b so bestimmen, daß je eine Gleichung mit einer Unbekannten entsteht, indem man die c_{ik} mit verschiedenen Zeigern gleich Null setzt. Die n^2 Beiwerte sind durch $n(n-1)$ Gleichungen bestimmt, also n willkürlich. Nun könnte man ebenso, wie bei den früheren Verfahren, die b durch die δ ausdrücken, doch hat dieser Weg kein praktisches Interesse. Die eben beschriebene Substitution bedeutet bei der Berechnung der statisch unbestimmten Systeme den Übergang von einer Gruppe im System vorhandener statisch unbestimmter Größen zu einer anderen Gruppe vorhandener Größen. Bei der Substitution in § 1 bzw. 3 fanden wir neue statisch unbestimmte Größen Y , die mit den Größen X nicht durch das gegebene Konstruktionssystem zusammenhängen, sondern durch ein hinzugefügtes Getriebe. Denn beim Belastungszustand $Y=0$ waren auch die Größen $X=0$. Bei unserer eben beschriebenen Substitution liefert der Belastungszustand $Y=0, X_r = b_{r0}$ usw. Die beiden Gruppen statisch unbestimmter Systeme können allein durch das Konstruktionssystem zusammenhängen, sind also beide unter den in diesem System vorhandenen Größen enthalten. Die durch dieses Verfahren gewiesene Wahl der statisch unbestimmten Größen kann brauchbar sein, wenn sich die Gruppe Y durch geometrische Betrachtungen und einfache Rechnungen finden läßt. Zunächst sehen wir, daß der Weg bei Fachwerkstrukturen im allgemeinen nicht zum Ziele führt, da wir nur eine endliche Mannigfaltigkeit von statischen Größen zur Verfügung haben.

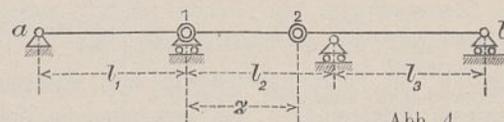


Abb. 4.

Wir wollen den Weg aufsuchen für den Träger auf vier Stützen (Abb. 4). Er läßt sich dann auch ohne Schwierigkeiten für den Träger auf n Stützen verfolgen. Als erste statisch unbestimmte Größe wählen wir das Stützenmoment Y_1 bei c und bestimmen für den Belastungszustand $Y_1 = 1$

am einfach statisch unbestimmten System die elastische Linie des Stabes, die im zweiten Felde einen Wendepunkt haben muß. Das Biegemoment Y_2 in diesem Punkt wählen wir als zweite statisch unbestimmte Größe, dann ist $\delta_{21} = 0$. Y_1 und Y_2 ergeben sich aus je einer Gleichung mit einer Unbekannten. Den Abstand x des Punktes 2 vom Punkt c kann man einfach berechnen. Für die Belastung $Y_1 = 1$ ist:

$$26) \quad Y_2 = - \frac{\int M_1 M_2 \frac{ds}{EJ}}{\int M_2^2 \frac{ds}{EJ}},$$

wenn M_1 und M_2 die Biegemomente des statisch bestimmten Hauptsystemes bei der Belastung $Y_1 = 1$ bzw. $Y_2 = 1$ sind, und J das konstante Trägheitsmoment des Balkens. Drücken wir M_1 und M_2 als Funktionen von x aus und setzen $Y_2 = 0$, so ergibt diese Gleichung den Wert x .

$$27) \quad Y_2 = - \frac{x(3l_2 + 2l_3) - 2l_2(l_2 + l_3)}{2l_2(l_2 + 2l_3)} = 0$$

$$x = \frac{2l_2(l_2 + l_3)}{3l_2 + 2l_3}$$

28) Ist z. B. $l_1 = l_2 = l_3 = l$, wird $x = \frac{4}{5}l$.

Der Abstand x hängt nur von den Spannweiten l_2 und l_3 ab, ist also von l_1 und der Lage des Momentes Y_1 unabhängig. Ich kann also Y_1 an beliebiger Stelle im ersten Felde wählen. Der Punkt 2 stimmt nach Gleichung 27) bzw. 28) überein mit dem auch sonst schon in die Theorie des konfinuierlichen Trägers eingeführten sogenannten „Fixpunkt“. Wie man nach diesem Verfahren den Träger auf n Stützen untersucht, soll an anderer Stelle gezeigt werden.

§ 5. Vergleich der Verfahren.

Die Lösungen in § 1 bis 3 finden ihre gemeinsame Deutung in den möglichen Umformungen der Determinanten, durch die ich die X im Gleichungssystem 1 ausdrücken kann. Die Lösung durch Substitution beruht auf der Eigenschaft der Determinanten ihren Wert nicht zu ändern, wenn man zu Gliedern einer Spalte die mit je einem Faktor multiplizierten Glieder der übrigen Spalten hinzu addiert. Bestimmt man die Faktoren so, daß sich die Determinante auf die Diagonalglieder reduziert, dann stimmt das Ergebnis überein mit dem der Lösung durch Substitution (in § 1). Benutzt man die Eigenschaft der Determinanten, daß man zu den Gliedern einer Reihe die mit je einem Faktor multiplizierten Glieder der übrigen Reihen hinzufügen kann ohne ihren Wert zu ändern, bestimmt dann die Faktoren so, daß sich die Determinante auf die Diagonalglieder reduziert, dann gewinnt man das Ergebnis der Lösung durch Elimination (in § 2).

Nun kann man natürlich beide Umformungen der Determinanten in beliebiger Weise vereinigen und beschreitet für diese Lösung Wege, die denen in § 3 entsprechen. Schreibt man also die n Unbekannten der n linearen Gleichungen in der Determinantenform hin, so kann man durch geeignete Umformungen der Determinanten dieselben Ergebnisse erzielen wie durch die Lösungen in § 1 bis 3. Auf Grund dieser Deutung der verschiedenen Verfahren kann man leicht einen Vergleich über die Genauigkeit der Verfahren anstellen, der, wie schon gesagt, an anderer Stelle durchgeführt werden soll. Nur soviel sei bemerkt, daß die Fehler in den Beiwerten der X (Gl. 1) auf die

Lösungen der Gleichung also auf die Größen der X dieselbe Wirkung ausüben müssen, wenn man nach den Verfahren in den § 1 bis 3 die Lösungen bewerkstelligt und wenn man annimmt, daß während der Lösung keine Fehler (z. B. durch Abrundungen oder Zeichnungen) gemacht werden. Die Richtigkeit des Satzes ist leicht zu übersehen. Die Wirkung der Fehler, die während der Lösung entstehen, ist bei den verschiedenen Verfahren verschieden. Die Arbeit, welche die Berechnung statisch unbestimmter Systeme nach diesen Verfahren erfordert, ist annähernd die gleiche, wenn man den Vergleich nicht bloß bis zur Ermittlung der X bzw. Y ausdehnt, sondern bis zur Ermittlung der statischen Größen, die zur Berechnung eines Systemes erforderlich sind.

Bei der Substitution hat man allerdings einfache Biegelinien für eine Einzelbelastung 1 zu zeichnen, gewinnt aber Einflußlinien von Größen, die man für statische Berechnung nicht braucht. Die Einflußlinien der notwendigen statischen Größen gewinnt man erst durch Zusammensetzung. Ferner ist die Bestimmung der S_{m1} bis S_{mn} in Gleichung 8) für zusammengesetzte Belastungen erforderlich.

Bei der Elimination sind Biegelinien für zusammengesetzte Belastungsfälle zu zeichnen, gewinnt aber sofort Einflußlinien von statischen Größen, die man bei der statischen Berechnung unmittelbar braucht. Die S_{m1} bis S_{mn} in Gleichung 14b) werden durch je eine Einzellast 1 erzeugt. Ihre Bestimmung ist demgemäß einfach.

Die Ermittlung der Unterdeterminanten Δ_{rk} ist in beiden Verfahren erforderlich.

Die Lösungen in § 3 können eine Arbeitersparnis mit sich bringen, wenn zeichnerische Verfahren Verwendung finden, Biegelinien nacheinander gezeichnet werden, so daß die Belastungsgrößen für die folgende aus den Ordinaten der vorhergehenden bestimmt werden. Werden aber die Belastungsgrößen alle durch Rechnung festgelegt, so wird die Lösungsarbeit auch annähernd dieselbe wie bei dem vorigen Verfahren sein.

Wesentlich verschieden von den in § 1 bis 3 behandelten Verfahren ist das in § 4: Hier erfolgt wirklich ein Übergang von zunächst gewählten statisch unbestimmten Größen X zu einer Gruppe neuer Größen Y , die auch unter den im Konstruktionssystem vorhandenen Größen enthalten sind. In den zuerst beschriebenen Lösungen stellen die Y nur eine lineare Zusammensetzung der X dar, der man im Konstruktionssystem erst nach Einschaltung eines Getriebes eine einfache statische Deutung geben kann. — An Lösungsarbeit wird auch bei diesem Verfahren kaum eine Ersparnis erzielt. Bezüglich der Genauigkeit lassen sich gewisse Vorteile erzielen. Andererseits hat dies Verfahren nur beschränkte Anwendbarkeit.

Außer den in § 1 bis § 4 genannten Wegen läßt sich aber noch ein von allen diesen verschiedener einschlagen, der wohl am bequemsten und sichersten zum Ziele führt. Die statische unbestimmte Größe X_r läßt sich in der Form $X_r = f_{r1} \delta_{m1} + f_{r2} \delta_{m2} \dots + f_{rn} \delta_{mn}$ darstellen. In dieser Form können die f_{r2} bis f_{rn} als unendliche konvergente Reihen entwickelt werden. Ist die Wahl der statisch unbestimmten Größen günstig getroffen, dann konvergieren sie schnell. Über dieses Verfahren soll in einer späteren Abhandlung berichtet werden.

Aachen, im Dezember 1909.

Verzeichnis der im preußischen Staate und bei Behörden des deutschen Reiches angestellten Baubeamten.

(Am 20. Dezember 1909.)

(E. = Eisenbahnbaufach, H. = Hochbaufach, W. = Wasserbaufach, M. = Maschinenbaufach.)

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Hochbauabteilung.	Delius, Geheimer Oberbaurat (H.).	Engel, Baurat, Landbauinspektor.
Wiesner, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung f. d. bautechnischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.	Launer, desgl. (H.).	Bueck, desgl. desgl.
v. Doemming, Ministerial- und Oberbaudirektor, Technischer Direktor der Wasserbauabteilung.	Dr.-Ing. Keller, desgl. (W.).	Kickton, desgl. desgl.
Dr.-Ing. Wichert, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor d. Abt. f. d. masch.-techn. Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.	Dr.-Ing. Sympher, desgl. (W.).	Brüstlein, Landbauinspektor.
	Gerhardt, desgl. (W.).	Fiebelkorn, desgl.
	Rüdel, desgl. (H.).	Hoffmann, desgl.
	Körte, desgl. (W.).	Sackur, desgl.
	Breusing, desgl. (E.).	Engelhard, Wasserbauinspektor.
	Sprengell, desgl. (E.).	Grube, Landbauinspektor.
	Wittfeld, desgl. (M.).	Anger, Eisenbahn-Bauinspektor.
	Uber, desgl. (H.).	Messerschmidt, desgl.
	Eich, desgl. (W.).	Klehmet, Wasserbauinspektor.
	Haas, Geheimer Baurat (M.).	Schrammen, Landbauinspektor.
	Brandt, desgl. (W.).	Schmidt (Friedrich), Wasserbauinspektor.
	Holverschheit, desgl. (E.).	Dammeier, Landbauinspektor.
	Tincauzer, desgl. (W.).	Block, Maschinenbauinspektor.
	Saran, desgl. (H.).	Dr.-Ing. Wienecke, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
	Brosche, desgl. (E.).	
	Reiße, desgl. (W.).	Oppermann, Wasserbauinspektor.
	Domschke, desgl. (M.).	Fehling, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
	Schulz (Karl), desgl. (E.).	Tillich, Wasserbauinspektor.
	Hoogen, desgl. (E.).	Rump, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
		Lamp, desgl.
a) Vortragende Räte.	b) Technische Hilfsarbeiter.	Homann, desgl.
Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (H.).	Truhlsen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (M.).	Welz, Wasserbauinspektor.
Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, desgl. (E.).	Mönnich, Regierungs- und Baurat (H.).	Ruhtz, desgl.
Müller (Karl), desgl. (M.).	Natorp, desgl. (H.).	
Koch, desgl. (E.).	Schultze (Friedrich), desgl. (H.).	c) Landesanstalt für Gewässerkunde.
Blum, Geheimer Oberbaurat (E.).	Fürstenau, desgl. (H.).	Bindemann, Regierungs- und Baurat.
Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, desgl. (W.).	Fasquel, desgl. (H.).	Ruprecht, desgl.
Thoemer, desgl. (H.).	Roloff (Paul), desgl. (W.).	Kres, Baurat, Wasserbauinspektor.
Hoffmann, desgl. (E.).	Lorenz-Meyer, desgl. (W.).	
Wolff (Wilhelm), desgl. (E.).	Schnapp, desgl. (W.).	
Saal, desgl. (H.).	John, desgl. (W.).	
Schürmann, desgl. (E.).		
Germelmann, desgl. (W.).		
Roeder, desgl. (W.).		
Nitschmann, desgl. (E.).		
Höfelfeld, desgl. (H.).		

B. Bei dem Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin und den Königlichen Eisenbahndirektionen.

1. Königliches Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

a) Mitglieder:

Hagenbeck, Oberbaurat.	Unger, Regierungs- und Baurat.	Lorenz, Eisenbahn-Bauinspektor.
Dütting, desgl.	Bergerhoff, desgl.	Ackermann (Ernst), desgl.
Jahnke, desgl.	Loch, desgl.	
Garbe, Geheimer Baurat.		c) Abnahmebezirke:
Kohn, desgl.		I. Dortmund:
Herr (Friedr.), desgl.	b) Eisenbahn-Bauinspektoren beim Eisenbahn-Zentralamt:	Tooren, Baurat, Eisenbahn-Bauinspektor in Dortmund, Vorstand.
Krause (Otto), Regierungs- und Baurat.	Lübken, Baurat, Eisenbahn-Bauinspektor.	Köttgen, Eisenbahn-Bauinspektor in Essen.
Teuscher, desgl.	Dietz (Karl), Eisenbahn-Bauinspektor.	Böttge, desgl. in Dortmund.
Samans, desgl.	Schimpff, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.	Hellwig, desgl. in Kassel.
Fränkel (Emil), desgl.	Schmelzer, Eisenb.-Bauinspekt. (beurlaubt).	
Matthaei, desgl.	Potthoff, Eisenbahn-Bauinspektor.	II. Düsseldorf:
Hentzen, desgl.	Müller (Wilh.), desgl.	Husham, Eisenbahn-Bauinspektor in Düsseldorf, Vorstand.
	Dorenberg, desgl.	Kahlen, desgl. in Köln.
	Koch (Emil), desgl.	Bange, desgl. in Düsseldorf.
	Bardtke, desgl.	

Hoffmann (Ludwig), Eisenb.-Bauinspektor
in Mainz.
Cohen, desgl. in Köln.
Student, desgl. in Aachen.
Günther (Wilh.), desgl. in Duisburg.

III. Gleiwitz:

Fabian, Eisenbahn-Bauinspektor in Gleiwitz,
Vorstand.

IV. Berlin:

Mirauer, Eisenbahn-Bauinspektor in Danzig.
Cramer (Karl), desgl. in Hannover.

**2. Königliche Eisenbahndirektion
in Altona.**

Direktionsmitglieder:

Büttner (Paul), Oberbaurat.
Nöh, Geheimer Baurat.
Goldbeck, Regierungs- und Baurat.
Röthig, desgl.
Kaufmann, desgl.
Schreiber, desgl.
Liesegang, desgl.
Galmert, desgl.
Biedermann, desgl.
Fülscher, Eisenbahndirektor.
Schäfer (Heinrich), Regierungs- u. Baurat.
Merling, desgl.
Heinemann (Fritz), desgl. (siehe auch
Betr.-Insp. Hamburg).
Lütke, Regierungs- und Baurat.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-
Bauinspektoren bei der Direktion:

Schmidt (Antonio), Baurat, Landbauinspektor.
Ahrns, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
Giertz, Eisenbahn-Bauinspektor (beurlaubt).
Francke (Hermann), Eisenbahn-Bau- und
Betriebsinspektor.
Freund, Eisenbahn-Bauinspektor.

Hampke, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor
in Rendsburg.
Behrens (Willi), desgl. in Altona.
Schloë, desgl. in Kiel.
Honemann, desgl. in Hamburg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Altona: Schneider (Fritz), Eisenbahn-
Bau- und Betriebsinspektor.
Flensburg 1: Schreinert, Regierungs- und
Baurat.
„ 2: Meyer (Hermann), Eisenbahn-
Bau- und Betriebsinspektor.
Glückstadt: Haupt, desgl.
Hamburg: Heinemann (Fritz), Regierungs-
und Baurat.
Harburg: Sievert (Günther), Eisenbahn-
Bau- und Betriebsinspektor.
Husum: Krüger (Otto), desgl.
Kiel: Büchting, Regierungs- u. Baurat.
Ludwigslust: Falkenstein, desgl.
Neumünster: Stahlhuth, Eisenbahn-Bau-
und Betriebsinspektor.
Oldesloe: Bischoff (Otto), desgl.
Wittenberge 1: Zinkeisen, Eisenbahn-
direktor.
Wittenberge 2: Krzyzankiewicz, Regie-
rungs- und Baurat.

Maschineninspektionen:

Altona: Wallbaum, Eisenb.-Bauinspektor.
Flensburg: Krüger (Otto), desgl.
Glückstadt: Pieper, desgl.
Hamburg: Höfinghoff, desgl.
Harburg: Kleimenhagen, Regierungs- und
Baurat.
Kiel: Tackmann, desgl.
Wittenberge: Kohlhardt, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Harburg: Kiehl, Eisenbahn-Bauinspektor.
Neumünster: a) Adler, desgl.
b) Wendler, desgl.
Wittenberge: a) Nellesen, desgl.
b) Israel, desgl.

**3. Königliche Eisenbahndirektion
in Berlin.**

Direktionsmitglieder:

Suadiciani, Ober- und Geheimer Baurat.
Falke, desgl.
Lehmann (Hans), Oberbaurat.
Rustemeyer, Geheimer Baurat.
Gantzer, desgl.
Schwandt, desgl.
Schwartz (Ernst), Regierungs- und Baurat
(Hochbaufach).

Martiny, Eisenbahndirektor.
Meyer (Max), Regierungs- und Baurat.
Labes, desgl.
Schwarz (Karl), desgl.
Kunze (Bruno), desgl.
Wehde, desgl.
Schlesinger (Wilhelm), desgl.
Mellin, desgl.
Denicke, desgl.
Roudolf, desgl.
Thimann, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-
inspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-
Bauinspektoren bei der Direktion:

Cornelius (Karl), Landbauinspektor.
Giese, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
Peter, Eisenbahn-Bauinspektor.
Pflug, desgl. (siehe unter C, 5,
Polizeipräsidium).
Doergé, Landbauinspektor.

Prang, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor
in Oranienburg.
Lehmann (Willy), desgl. in Pankow.
Blau, desgl. in Hermsdorf i. d. M.
Chausette, desgl. in Berlin.
Ruge, desgl. in Michendorf.
Wirth, desgl. in Nauen.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Berlin 1: Wambsgaß, Geheimer Baurat.
„ 2: Müller (Gerhard), Regierungs-
und Baurat.
„ 3: Settgast, desgl.
„ 4: Streckfuß, Eisenbahn-Bau- u.
Betriebsinspektor.
„ 5: Boettcher, Regier.- u. Baurat.
„ 6: Jeran, desgl.
„ 7: Risse, Eisenbahn-Bau- und Be-
triebsinspektor.
„ 8: Zebrowski, Regierungs-u. Baurat.

Berlin 9: Boedecker, Geh. Baurat.
„ 10: Voegler, Eisenbahn-Bau- und
Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Berlin 1: Stiller, Regier.- u. Baurat.
„ 2: Strahl, Eisenbahn-Bauinspektor.
„ 3: Reichard, Regierungs- u. Baurat.
„ 4: Bode, Eisenbahn-Bauinspektor.
„ 5: Fischer, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Berlin 1: a) Patrunky, Regier.- u. Baurat.
b) Splett, Eisenb.-Bauinspektor.
„ 2: a) Kuntze (Willi), Geheimer
Baurat.
b) Wehner, Regier.- u. Baurat.
Grunewald: a) Cordes, desgl.
b) Rischboth, desgl.
Potsdam: a) Schumacher, Geheimer Baurat.
b) Schmidt (Friedrich), Regie-
rungs- und Baurat.
Tempelhof: a) Schlesinger (Viktor), Ge-
heimer Baurat.
b) Halfmann, Regierungs- und
Baurat.
c) Rosenthal (Max), desgl.

**4. Königliche Eisenbahndirektion
in Breslau.**

Direktionsmitglieder:

Stölting, Oberbaurat.
Wagner, Ober- und Geheimer Baurat.
Werren, Oberbaurat.
Schmedes, Geheimer Baurat.
Backs, desgl.
Hellmann (Karl), desgl.
Seyberth, desgl.
Wegner (Gustav), desgl.
Gutzeit (Friedrich), Regierungs- u. Baurat.
Rietzsch, desgl.
Herr (Johannes), desgl.
Schramke (Richard), Regier.- und Baurat
(Hochbaufach).
Nixdorff, Regierungs- und Baurat.
Petzel, desgl.
Büttner (Max), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-
Bauinspektoren bei der Direktion:

Hartwig (Friedrich), Eisenbahn-Bau- und
Betriebsinspektor.
Lippmann, desgl.
Achard, Eisenbahn-Bauinspektor.
Pösentrup, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-
inspektor.

Schwenkert, Baurat, Eisenbahn-Bau- und
Betriebsinspektor in Breslau.
Wolff (William), desgl. in Breslau.
Pommerehne, desgl. in Görlitz.
Marder, desgl. in Oppeln.
Graetzer, desgl. in Breslau.
Lüttmann, desgl. in Grottkau.
Hintze (Dietrich), Eisenbahn-Bauinspektor
in Lauban.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Breslau 1: Bathmann, Eisenbahn-Bau- u.
Betriebsinspektor.
„ 2: Prella, Regierungs- und Baurat.

Breslau 3: Genz (Emil), Regier.- u. Baurat.
 „ 4: Luniatschek, Eisenbahndirektor.
 Brieg: Thiele (Kurt), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Glatz: Böttrich, desgl.
 Görlitz 1: Gullmann, desgl.
 „ 2: Schmalz, Regier.- u. Baurat.
 Hirschberg: Neubarth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Liegnitz 1: Klostermann, desgl.
 „ 2: Schroeter (Oskar), Regier.- und Baurat.
 Löwenberg: Wilde, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Neiße: Buchholz (Richard), Regier.- und Baurat.
 Schweidnitz: Raabe, desgl.
 Sorau: Smierzchalski, desgl.
 Waldenburg: Benner, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Breslau 1: Grund, Regier.- und Baurat.
 „ 2: Müller (Alfred), Eisenbahn-Bauinspektor.
 Görlitz: v. Bichowsky, Regier.- u. Baurat.
 Liegnitz: Sydow, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Neiße: Haße, desgl.
 Sagan: Ruthemeyer, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Breslau 1: a) Uhlmann, Eisenbahndirektor.
 b) Weddigen, Eisenb.-Bauinsp.
 c) Epstein, Regier.- u. Baurat.
 „ 2: a) Albinus, Eisenb.-Bauinspekt.
 b) Linack, desgl.
 „ 3: Davidsohn, desgl.
 „ 4: a) Bruck, Regier.- u. Baurat.
 b) Engelhardt, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Lauban: Fietze, Regier.- u. Baurat.

5. Königliche Eisenbahndirektion in Bromberg.

Direktionsmitglieder:

Scheibner, Oberbaurat.
 Hossenfelder, Geheimer Baurat.
 Voß, Regier.- und Baurat.
 Berndt, desgl.
 Rhode, desgl.
 Gadow, desgl.
 Köhler (Robert), desgl.
 Müller (Robert), desgl.
 Nebelung, desgl.
 Jacobs (Franz), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Niemeier, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Obornik.
 Linnenkohl, desgl. in Schneidemühl.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bromberg 1: Neubert (Fritz), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Maley, Regier.- u. Baurat.
 Hohensalza: Menzel (Albert), desgl.
 Küstrin: Marutzky, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Nakel: Mahler, Regier.- u. Baurat.
 Posen 1: Viereck, desgl.
 Schneidemühl 1: Froese, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Rüppell, desgl.
 Soldin: Schlonski, Regier.- u. Baurat.
 Stargard 1: Meyer (Bernhard), desgl.
 Thorn: Stanislaus, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Wongrowitz 1: Holland, desgl.
 „ 2: Rexilius, desgl.

Maschineninspektionen:

Bromberg: Voßköhler, Geheimer Baurat.
 Schneidemühl 1: Schulzendorf, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Riebiecke, desgl.
 Thorn: Kleitsch, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Bromberg: a) Schmidt (Max), Eisenbahn-Bauinspektor.
 b) Proske, desgl.
 Schneidemühl: Wolff (Otto), desgl.

6. Königliche Eisenbahndirektion in Danzig.

Rimrott, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Daub, Ober- und Geheimer Baurat.
 May, Geheimer Baurat.
 Stimm, desgl.
 Meinhardt, Regier.- und Baurat.
 Platt, desgl.
 Rhotert, desgl.
 Marcuse, desgl.
 v. Busekist, desgl.
 Kuntze (Karl), desgl.
 Stockfisch, desgl.

Dr.-Ing. Oder (nebenamtlich), Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Marloh, Baurat, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Bach, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Crayen, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Ahlmeyer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Schwetz.
 v. Braunek, desgl. in Schlawe.
 Berlinghoff, desgl. in Bütow.
 Witt, desgl. in Dirschau.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Berent: Eberlein, Regier.- und Baurat.
 Danzig: Sieh, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Dirschau 1: Metzel, desgl.
 „ 2: Peters (Richard), Reg.-u. Baurat.
 Deutsch-Eylau 1: Bassel, desgl.
 „ 2: Oppermann (Eugen), Reg.-u. Baurat.
 Graudenz: Gette, desgl.
 Köslin: Bräuning, Geheimer Baurat.

Konitz 1: Hartwig (Karl), Regier.- und Baurat.
 „ 2: Kraus (Johann), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 3: Kellner, desgl.
 Lauenburg: Schultze (Emil), desgl.
 Marienwerder: Mortensen, Regier.- und Baurat.
 Neustettin: Schilling (Waldemar), desgl.
 Stolp: Wickmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Danzig: Klein, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Dirschau: Brunner, desgl.
 Graudenz: Domann, Regier.- u. Baurat.
 Konitz: Lilge, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Stolp: Eichemeyer, Regier.- u. Baurat.

7. Königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld.

Hoelt, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Stündeck, Oberbaurat.
 Meyer (Ignaz), desgl.
 Busmann, Geheimer Baurat.
 Löbbecke, Regier.- und Baurat.
 Schepp, desgl.
 Kobé, desgl.
 Breuer, desgl.
 Knechtel, desgl.
 Bindel, desgl.
 Prött, desgl.
 Schwemann, desgl.
 Stephani, desgl.
 Rosenfeld (Martin), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Cuny, Baurat, Landbauinspektor.
 Eckhardt, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Schäfer (Tobias), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Sauer (Theodor), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Iserlohn.

Woltmann, desgl. in Düsseldorf.
 Rettberg, desgl. in Hoffnungstal.
 Wyszynski, desgl. in Immekeppel.
 Röhrs, desgl. in Balve.
 Linke, desgl. in Halver.
 Seidenstricker, desgl. in Waldbröl.
 Brust, desgl. in Hagen.
 Gluth, desgl. in Eslohe.
 Krumka, desgl. in Heinsberg.
 Müskén, Eisenbahn-Bauinspektor in Opladen.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Altena: Schürg, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Arnsberg: Pietig, Regier.- und Baurat.
 Köln-Deutz 2: Grevemeyer, desgl.
 Düsseldorf 1: Schröder (Nikolaus), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Bauer, Regier.- u. Baurat.
 Elberfeld 1: Prange, desgl.
 „ 2: Dane, desgl.

Hagen 1: Marx, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Weigelt, desgl.
 „ 3: Rose, desgl.
 Lenep: Willigerod, desgl.
 Olpe: Sarrazin (Karl), desgl.
 Siegen: Benfer, Regierungs- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Altena: Velte, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Düsseldorf: Bluhm, Regierungs- u. Baurat.
 Elberfeld: Schmidt (Erich), desgl.
 Hagen: Flume, Eisenb.-Bauinspektor.
 Siegen: Meißel, Regierungs- u. Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Arnsberg: Rizor, Regierungs- u. Baurat.
 Opladen: a) Schwarzer, Eisenbahn-Bauinspektor.
 b) Rosenfeldt (Gustav), desgl.
 c) Fuchsel, desgl.
 Siegen: de Neuf, desgl.

8. Königliche Eisenbahndirektion in Erfurt.

Direktionsmitglieder:

Baeseler, Regierungs- und Baurat, Oberbaurat (auftrw.).
 Rücker, Geheimer Baurat.
 Siegel, desgl.
 Uhlenhuth (Wilhelm), desgl.
 Recke, desgl.
 Sannow, Regierungs- und Baurat.
 Ritter (Emil), desgl.
 Fraenkel (Siegfried), desgl.
 Krüger (Eduard), desgl.
 Hahnzog, desgl.
 Kumbier, desgl. (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Hamman, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Brabandt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Sonneberg.
 Urbach, desgl. in Mühlhausen (Thüringen).
 Spiesecke, desgl. in Zeitz.
 Claus, desgl. in Gera.
 Peine, desgl. in Weißenfels.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Arnstadt: Freye, Regierungs- und Baurat.
 Eisenach: Loewel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Erfurt 1: Meinecke, desgl.
 „ 2: Middendorf (Theodor), Regierungs- und Baurat.
 Gera: Reinicke (Walter), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Gotha: Wittich, Eisenbahndirektor.
 Jena: Hüttig, desgl.
 Koburg: Wollner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Meiningen: Sarrazin (Hermann), desgl.
 Saalfeld: Schürhoff, desgl.
 Salzungen: Holtermann, desgl.
 Weimar: Umlauff, Regier.- und Baurat.
 Weißenfels: Lehmann (Friedrich), desgl.

Maschineninspektionen:

Erfurt: Beeck, Regierungs- und Baurat.
 Jena: Brettmann, Geheimer Baurat.
 Meiningen: Weule, Regier.- u. Baurat.
 Weißenfels: v. Glinski, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Erfurt: Bredemeyer, Regierungs- u. Baurat.
 Gotha: Schwahn, Geheimer Baurat.
 Jena: Jung, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Meiningen: Brede, desgl.

9. Königliche Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr.

Direktionsmitglieder:

Köhler (Oskar), Ober- u. Geheimer Baurat.
 Sigle, Oberbaurat.
 Heeser, desgl.
 Schmedding, Geheimer Baurat.
 Helberg, Regierungs- und Baurat.
 Schrader (Albert), desgl.
 Broustin, desgl.
 Kahler, desgl.
 Müller (Karl), desgl.
 Ehrich, desgl.
 Pusch, desgl.
 Klüschke, desgl.
 Schnock, desgl.
 John, desgl.
 Horn (Fritz), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Hüter, Landbauinspektor.
 Linow, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Meier (Emil), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Metzger (Julius), desgl.
 Falk, desgl.
 Koehler (Gustav), desgl.
 Hesse, desgl.

Schaper, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Duisburg-Ruhrort.

Wilke, desgl. in Langendreer.
 Verlohr, desgl. in Essen.
 Zipler, desgl. in Recklinghausen.
 Sonne, desgl. in Hörde.
 Sieben, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Duisburg.
 Pleger, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Wanne.
 Stengel, desgl. in Dortmund.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bochum: Meyer (Karl), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Dortmund 1: Zander, desgl.
 „ 2: Kuhlmann, Geheimer Baurat.
 „ 3: Rosenberg, Reg.- und Baurat.
 Duisburg 1: Ernst (August), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Lemcke (Karl), desgl.
 Essen 1: Eppers, desgl.
 „ 2: Jacob (Emil), desgl.
 „ 3: Sommerfeldt, Geheimer Baurat.
 „ 4: Simon (Otto), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Hamm: Klötzscher, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Recklinghausen: Jung, desgl.
 Wesel: v. Milewski, Regierungs- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Dortmund: 1: Othegraven, Geheim. Baurat.
 „ 2: Althüser, Regierungs- und Baurat.
 Duisburg 1: Borghaus, Eisenb.-Bauinspekt.
 „ 2: de Haas, Regierungs- u. Baurat.
 „ 3: Diedrich (Maximilian), desgl.
 Essen 1: Wimmer, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Trenn, Regierungs- und Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Dortmund 1: a) Lenz, Regierungs- u. Baurat.
 b) Skutsch (Rudolf), Eisenb.-Bauinspektor.
 „ 2: Schievelbusch, desgl.
 Oberhausen: Boy, Regierungs- und Baurat.
 Recklinghausen: Rutkowski, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Speldorf: v. Lemmers-Danforth, Regier.- und Baurat.
 Witten 1: Kühne, desgl.
 „ 2: Bernsau, Eisenb.-Bauinspektor.
 „ 3: Meyeringh, desgl.

10. Königliche Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Direktionsmitglieder:

Clausnitzer, Ober- und Geheimer Baurat.
 Lohmeyer, Geheimer Baurat.
 Ruegenberg, Regierungs- und Baurat.
 Geibel, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
 Wegner (Armin), Regierungs- und Baurat (Hochbaufach).
 Schwarz (Hans), Regierungs- und Baurat.
 Levy, desgl.
 Hartwig (Theodor), desgl.
 Stieler, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
 Hansen, Regierungs- und Baurat.
 Lüpke, desgl.
 Staudt, desgl.
 Krause (Friedrich), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Zimmermann (Richard), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Grages, desgl. (beurlaubt).
 Effenberger, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Tecklenburg (Kurt), desgl.
 Sarrazin (Leopold), desgl.

Göhner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Dillenburg.

Voigt, desgl. in Wetzlar.
 Koester, desgl. in Montabaur.
 Lieser, desgl. in Schlüchtern.
 Hangarter, Eisenbahn-Bauinspektor in Limburg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Betzdorf: Grimm, Regierungs- u. Baurat.
 Frankfurt a. M. 1: Perkuhn, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Pustau, Regierungs- u. Baurat.
 „ 3: Schorre, desgl.

Fulda: Henning, Geheimer Baurat.
 Gießen 1: Zimmermann (Ernst), Großh. hessisch. Eisenbahndirektor.
 „ 2: Roth (Ludwig), Großh. hessischer Geheimer Baurat.
 Hanau: Laspe, Regierungs- u. Baurat.
 Hersfeld: Stuhl, desgl.
 Lauterbach: Pfaff, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Limburg: Gelbcke, Eisenbahndirektor.
 Neuwied 2: Bansen, Geh. Baurat.
 Wetzlar: Dr. v. Ritgen, Regierungs- und Baurat.

Maschineninspektionen:

Frankfurt a. M.: Grube, Regierungs- u. Baurat.
 Fulda: Baldamus, desgl.
 Gießen: Staehler, desgl.
 Hanau: Thomas, desgl.
 Limburg: Burtin, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Betzdorf: Weil, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Frankfurt a. M.: a) Pontani, desgl.
 b) Harr, Regier.- u. Baurat.
 Fulda: Kirchhoff (Aug.), Eisenbahndirektor.
 Limburg: a) Lamm, Eisenbahn-Bauinspektor.
 b) Weber (Aug. Wilh.), desgl.

11. Königliche Eisenbahndirektion in Halle a. d. Saale.

Direktionsmitglieder:

Bischof (Paul), Ober- u. Geheimer Baurat.
 Klopsch, desgl.
 Maßmann, Oberbaurat.
 Seliger, Geheimer Baurat.
 Graeger, Regierungs- und Baurat.
 Schoenemann, desgl.
 v. Borries, desgl.
 Illner, desgl.
 Leipziger, desgl.
 Moeser, desgl.
 Greve, desgl.
 Bergmann (Oskar), desgl.
 Schmitz (Balduin), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Schröder (Ludwig), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hoffmann (Otto), desgl. (beurlaubt).
 Gutbrod, Eisenbahn-Bauinspektor (s. unter II, 7. Kaiserl. Konsulat in Neuyork).
 Foellner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Leipzig.
 Senffleben, desgl. in Finsterwalde.
 Sauermilch, desgl. in Querfurt.
 Keßler, Eisenbahn-Bauinspektor in Kottbus.
 Klammt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Halle.
 Westphal, desgl. in Leipzig.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Dessau 1: Buff, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Hädicke, desgl.
 Finsterwalde: Fuchs (Wilhelm), desgl.
 Halle 1: Landsberg, desgl.
 „ 2: Lohse, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hoyerswerda: Ritter (Ernst), desgl.

Kottbus 1: Krolow, Eisenbahndirektor.
 „ 2: Michaelis (Georg), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 3: Schreher, desgl.
 Leipzig 1: Kroeber, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Riedel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Luckenwalde: Riebensahm, desgl.
 Lübben: Simon (Johannes), desgl.
 Torgau: Röhmer, desgl.
 Wittenberg: Fulda, desgl.

Maschineninspektionen:

Halle: Rumpf, Eisenbahndirektor.
 Kottbus: Tesnow, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Leipzig: Fretzdorff, desgl.
 Wittenberg: Füllner, Regierungs- u. Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Delitzsch: Krause (Emil), Eisenbahn-Bauinspektor.
 Halle: a) Werthmann, Reg.- und Baurat.
 b) Berthold (Otto), desgl.
 Hoyerswerda: v. Czarnowski, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Kottbus: a) Leske, Regierungs- u. Baurat.
 b) Schäfer (Wilh.), Eisenbahn-Bauinspektor.

12. Königliche Eisenbahndirektion in Hannover.

Direktionsmitglieder:

Zachariae, Oberbaurat.
 Bindemann, Ober- und Geheimer Baurat.
 Kiel, Reg.- u. Baurat, Oberbaurat (auftrw.).
 Schaefer (Christian), Geheimer Baurat.
 Peters (Emil), desgl.
 Fink, desgl.
 Kayser, Regierungs- und Baurat.
 Simon (Georg), desgl.
 Deufel, desgl.
 Maeltzer, desgl.
 Riemann, desgl.
 Henkes, desgl.
 Guericke, desgl.
 Möller (Ernst), desgl. (Hochbaufach)
 Minten, desgl.
 Jacobi (Gustav), desgl. (siehe auch Betriebsinspektion Bremen I).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Pieper, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Schäfer (Heinrich Wilhelm), desgl.
 Süß, desgl.
 Fresenius, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Krefß, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Rintelen, Eisenb.-Bauinspektor (beurlaubt).
 Ahlf, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Lauser, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Hehl, Landbauinspektor.

Kurth, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Bremen.
 Liebetrau, desgl. in Uchte.
 Dietz (Hubert), desgl. in Lüchow.
 Gölsdorf, desgl. in Löhne.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bielefeld: Hofmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Bremen 1: Jacobi (Gustav), Regier.-u. Baurat.
 „ 2: Großjohann, desgl.

Detmold: Manskopf, Regier.- und Baurat.
 Geestemünde: Heidensleben, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hameln: Busacker, desgl.
 Hannover 1: Senst, desgl.
 „ 2: Czygan, desgl.
 „ 3: Fuhrberg (Konrad), Regierungs- und Baurat.

Hildesheim: Krome, desgl.
 Lüneburg: Kuhnke (Arnold), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Minden: Winde, Regierungs- u. Baurat.
 Salzwedel: Fahl, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Stendal 1: Denkhau, Regier.- u. Baurat.
 Uelzen: Heinemann (Karl), desgl.

Maschineninspektionen:

Bremen 1: Humbert, Eisenb.-Bauinspektor.
 Hameln: Schmidt (Hugo), Reg.- u. Baurat.
 Hannover: Modrzejewski, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Minden: Kersten, Regierungs- u. Baurat.
 Stendal: Glimm, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Bremen: Dege, Geheimer Baurat.
 Leinhausen: a) Gronewaldt, Regierungs- und Baurat.
 b) Erdbrink, desgl.
 c) Baum, desgl.
 d) Engelbrecht, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Stendal: Alexander, Regierungs- u. Baurat.

13. Königliche Eisenbahndirektion in Kassel.

Direktionsmitglieder:

Bremer, Oberbaurat.
 Goos, Geheimer Baurat.
 Kiesgen, desgl.
 Kloos, Regierungs- und Baurat.
 Schwidtal, desgl.
 Staud (Arnold), desgl.
 Lehmann (Otto), desgl.
 Estkowski, desgl.
 Haubitz, desgl.
 Krauß (Alfred), desgl.
 Stromeyer, desgl.
 Wendt (Albert), desgl.
 Möckel, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Plagge, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Dr.-Ing. Holtmeyer, Landbauinspektor.
 Franken, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Winkelmann, desgl.

Schrader (Adolf), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Göttingen.
 Pappmeyer, desgl. in Bleicherode.
 Schlott, desgl. in Berleburg.
 Masur, desgl. in Kassel.
 Finkelde, desgl. in Jesberg.
 Lucas, desgl. in Korbach.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Eschwege: Schneider (Walter), Regier.- und Baurat.
 Göttingen 1: Löhr (Albert), Geh. Baurat.
 „ 2: Lund, Eisenbahndirektor.

Kassel 1: Schmidt (Rudolf), Geh. Baurat.
 „ 2: Beckmann, desgl.
 „ 3: Schulze (Rudolf), Regierungs- und Baurat.
 Marburg: Borggreve, desgl.
 Nordhausen 1: Stechmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Brill, Regier.- u. Baurat.
 Paderborn 1: Jaspers, desgl.
 „ 2: Multhaupt, Geh. Baurat.
 Seesen: Peters (Friedrich), desgl.
 Warburg 1: Dr. Winter, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Meilly, Regierungs- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Göttingen: Tanneberger, Reg.- u. Baurat.
 Kassel 1: v. Sturmfeder, desgl.
 „ 2: van Heys, Eisenb.-Bauinspektor.
 Nordhausen: Pulzner, Eisenbahndirektor.
 Paderborn: Karitzky, Regier.- u. Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Göttingen: Herrmann (Max), Regierungs- und Baurat.
 Kassel: a) Maercker, Geheimer Baurat.
 b) Hellmann (Ludwig), Regier.- und Baurat.
 Paderborn: a) Becker, desgl.
 b) Quelle, Eisenb.-Bauinspektor.

14. Königliche Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Dorner, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Simon (Hermann), Ober- u. Geh. Baurat.
 Steinbiß, desgl.
 Kullmann, Regierungs- und Baurat.
 Patté, desgl.
 Horstmann (Karl), desgl.
 Essen, desgl.
 Schwertner, Eisenbahndirektor.
 Wolff (Fritz), Regierungs- und Baurat.
 Burgund, desgl.
 Linke, desgl.
 Klotzbach, desgl.
 Horn (Reinhold), desgl.
 Panthel, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Lodemann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Ewig, desgl.
 Dr.-Ing. Walloth, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Gr.-Strehlitz.
 Hartmann (Fritz), desgl. in Gleiwitz.
 Warnecke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Namslau.
 Kredel, desgl. in Sohrau (O.-S.).
 Nipkow, desgl. in Rybnik (beurl.).
 Schroeder (Paul), desgl. in Kattowitz.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:
 Beuthen O/S. 1: Haage, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Ziemeck, desgl.
 Gleiwitz 1: Fritsche, desgl.
 „ 2: Ameke, desgl.
 „ 3: Behrens (Franz), desgl.

Kattowitz 1: Oppermann (Otto), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Ratkowski, desgl.
 Kreuzburg: Wallwitz, Regier.- u. Baurat.
 Oppeln 1: Hoese, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Scheel, desgl.
 Ratibor 1: Koch (Heinrich), Großh. hess. Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Albach, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Tarnowitz: Rustenbeck, desgl.

Maschineninspektionen:

Beuthen O/S.: Wypyrczyk, Eisenb.-Bauinspektor.
 Kattowitz: Schütz, desgl.
 Kreuzburg: Seyfferth (Otto), desgl.
 Ratibor: Schweimer, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Gleiwitz 1: a) Ziehl, Eisenb.-Bauinspektor.
 b) Rave, desgl.
 „ 2: Tesch, desgl.
 Oppeln: Ryssel, desgl.
 Ratibor: Geitel, Regierungs- und Baurat.

15. Königliche Eisenbahndirektion in Köln.

Direktionsmitglieder:

Esser, Ober- und Geheimer Baurat.
 Everken, Oberbaurat.
 Strasburg, desgl.
 Schmitz (Gustav), Geheimer Baurat.
 Berger, desgl.
 Wolf (Herm.), Regierungs- und Baurat.
 Stampfer, desgl.
 Geber, desgl.
 Weinholdt, desgl.
 Leonhard, desgl.
 Hofer, desgl.
 Beermann, desgl.
 Falck, desgl.
 Barschdorff, desgl.
 Vater, desgl.
 Kurowski, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Hildebrand (Heinrich), Geheimer Baurat (beurlaubt).
 Biecker, Baurat (Hochbaufach).
 Weiler, Baurat, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Morgenstern, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Weber (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Struve, desgl.
 Hansen (Andreas), desgl.
 Hilleke, desgl.
 Seiffert (Johannes), desgl.
 Nordhausen, desgl.
 Galewski, Eisenb.-Bauinspektor (beurlaubt).
 Herwig, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Kraft (Ernst), Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Müller (Karl), Landbauinspektor.
 Dorpmüller (Heinrich), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Goldschmidt, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Eggert (Albert), desgl.

Linden, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Neuß.
 Jochem, desgl. in Linz.
 Kirberg, desgl. in Montjoie.
 Hildebrand, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Neuß.
 Siebels, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Jülich.
 Lieffers, desgl. in Antweiler.
 Lagro, desgl. in Aachen.
 Horstmann, desgl. in Koblenz.
 Conradi, desgl. in Ahrweiler.
 Grabdorf, desgl. in M.-Gladbach.
 Stallwitz, Eisenbahn-Bauinspektor in Köln (Nippes).
 Bitsch, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Hildesheim.
 Jaehn, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Büllingen.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Aachen 1: Kümmel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Capelle, Regier.- und Baurat.
 Euskirchen: Nacke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Jülich: Bleiß, desgl.
 Kleve: Lemcke (Richard), Regierungs- und Baurat.
 Koblenz: Wagner (Wilhelm), desgl.
 Köln 1: Baumgarten, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor
 „ 2: Rothmann, Regier.- u. Baurat.
 Köln-Deutz 1: Prior, desgl.
 Krefeld 1: Laise, desgl.
 „ 2: Lepère, desgl.
 Neuwied 1: Schugt, desgl.

Maschineninspektionen:

Aachen: Keller, Geheimer Baurat.
 Köln: Boelling, Regier.- und Baurat.
 Köln-Deutz: Brosius, desgl.
 Krefeld: Römer, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Köln (Nippes): a) Mayr, Geheimer Baurat.
 b) Christ, Eisenbahn-Bauinspektor.
 c) Lang, Regier.- u. Baurat.
 Oppum: a) Hemletzky, desgl.
 b) Engelke, Eisenb.-Bauinspektor.

16. Königliche Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Direktionsmitglieder:

Blunck (Christian), Ober- u. Geheimer Baurat.
 Schüler, Geheimer Baurat.
 Lehmann (Paul), desgl.
 Komorek, Regierungs- und Baurat.
 Schayer, Eisenbahndirektor.
 Schaeffer (Bernhard), Regier.- u. Baurat.
 Michaelis (Adalbert), desgl.
 Wendenburg, desgl.
 Große (Karl), desgl.
 Hammer, desgl.
 Krausgrill, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Thiele (Martin), Baurat, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Diedrich, Eisenbahn-Bauinspektor.

Kloeveborn, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Kleiber, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Meyer (Friedrich), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Königsberg.
 Blell, desgl. in Sensburg.
 Menne, desgl. in Allenstein.
 Johlen, desgl. in Wehlau.
 Mickel, desgl. in Osterode i. Ostpr.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Alenstein 1: Meyer (August Wilhelm), Reg.- u. Baurat.
 „ 2: Ackermann (Anton), Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 3: Sander, desgl.
 Angerburg: Fischer (Joh.), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Heilsberg: Reiser, Regierungs- u. Baurat.
 Insterburg 1: Capeller, desgl.
 „ 2: Hahnrieder, desgl.
 Königsberg 1: Hülsner, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Weiß (Philipp), Regier.- und Baurat.
 „ 3: Bergmann (Franz), Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor.
 Lyck 1: Kühn, desgl.
 „ 2: Eggers (Arnold), desgl.
 Osterode: Antos, desgl.
 Tilsit 1: Bühren, desgl.
 „ 2: Klotz, desgl.

Maschineninspektionen:

Alenstein: Hasenwinkel, Regierungs- und Baurat.
 Insterburg: Schreier, Eisenb.-Bauinspektor.
 Königsberg: Kette, Regierungs- u. Baurat.
 Lyck: Spohr, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Tilsit: Gaedke, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Königsberg a) Schmitz (Wilhelm), Eisenbahn-Bauinspektor.
 b) Cornelius (Adolf), desgl.
 c) Krohn, desgl.
 Osterode: Gentz (Richard), Regierungs- und Baurat.

17. Königliche Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Direktionsmitglieder:

Brunn, Ober- und Geheimer Baurat.
 Borchart, Oberbaurat.
 Bergemann, Geheimer Baurat.
 Roth (Rudolf), Regierungs- und Baurat.
 Mertens, desgl.
 Michaëlis (Paul), desgl.
 Bulle, desgl.
 Loeffel, desgl.
 Bund, desgl.
 Rudow, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Wegener, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Niemann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Magdeburg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Aschersleben 1: Eggers (Johannes), Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Poppe, desgl.
 Belzig: Olbrich, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Brandenburg: Meyer (Emil), Reg.- u. Baurat.
 Braunschweig 1: Fenkner, Geheimer Baurat.
 „ 2: Selle, Regier.- u. Baurat.
 Goslar: Müller (Johannes), Geheimer Baurat.
 Halberstadt 1: Bußmann (Franz), Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Elten, desgl.
 Helmstedt: Schultze (Ernst), desgl.
 Magdeburg 1: Kraefft, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Berns (Julius), Regier.- u. Baurat.
 „ 3: Winter (Franz), desgl.
 „ 4: Lehmann (Hugo), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 5: Schürmann, Reg.- u. Baurat.
 Stendal 2: Peter (Albert), Eisenbahndirektor.

Maschineninspektionen:

Braunschweig: Schmedes, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Halberstadt: Lehnerns, Regier.- u. Baurat.
 Magdeburg 1: Ritze, desgl.
 „ 2: Oehmichen, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Braunschweig: Fritz (Christoph), Regier.- u. Baurat.
 Halberstadt: Hessenmüller, Geheimer Baurat.
 Magdeburg-Buckau: a) Scheer, Regierungs- und Baurat.
 b) Queitsch, Eisenb.-Bauinspektor.
 Salbke: a) Blindow, Regierungs- u. Baurat.
 b) Oppermann (Hermann), desgl.

18. Königl. preussische und Großherzogl. hessische Eisenbahndirektion in Mainz.

Direktionsmitglieder:

Schoberth, Großherzogl. hessischer Ober- und Geheimer Baurat.
 Kirchhoff (Karl), Geheimer Baurat.
 Weiß (Friedrich), Großherzogl. hessischer Geheimer Baurat.
 Liepe, Geheimer Baurat.
 Holtmann, Regierungs- und Baurat.
 Barzen, desgl.
 Hartmann (Richard), desgl.
 Kressin, desgl.
 Stahl (Karl), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Mettegang, Baurat (Hochbaufach).
 Schmidt (Paul), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Haack, desgl. in Darmstadt.
 Wolfskehl, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Darmstadt.

Merkel (Georg), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Bensheim.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bingen: Hummel, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Darmstadt 1: Schilling (Josef), desgl.
 „ 2: Rothamel, desgl.
 „ 3: Frey, Großh. hess. Geheimer Baurat.
 Kreuznach: Klimberg, Regier.- u. Baurat.
 Mainz: Behle, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Oberlahnstein: Wolfhagen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Wiesbaden: Fliegelskamp, Regierungs- u. Baurat.
 Worms 1: Simon (Heinrich), Großherzogl. hess. Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Jordan (Jakob), Großh. hess. Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Darmstadt: Priester, Großherzoglich hess. Eisenbahn-Bauinspektor.
 Mainz: Goeritz, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Wiesbaden: Daunert, Regier.- u. Baurat.
 Worms: Kayser, Großherzogl. hessischer Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Darmstadt 1: Brandes, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Cramer, Großh. hess. Eisenbahn-Bauinspektor.
 Mainz: Heuer, Großh. hess. Eisenbahndirektor.

19. Königliche Eisenbahndirektion in Münster i. Westfalen.

Richard, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Schellenberg, Ober- und Geheimer Baurat.
 Werner, Geheimer Baurat.
 vom Hove, Geheimer Baurat.
 Storck, Regierungs- und Baurat.
 Dyßen, desgl.
 Gerlach, desgl.
 Steinmann, desgl.
 Ortmanns, desgl.
 Heller, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Huber, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Stüve, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Fatken, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Osnabrück.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bremen 3: Schirmer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Burgsteinfurt: Walther (Paul), Regierungs- und Baurat.
 Emden: Meyer (Gustav), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Koesfeld: Dr. Schmitz (Arthur), desgl.
 Münster 1: Köhr, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Friedrichsen, Geheimer Baurat.
 „ 3: Jahn, Regierungs- u. Baurat.

Osnabrück 1: Ertz, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Genth, desgl.
 „ 3: Gutjahr, desgl.

Maschineninspektionen:

Bremen 2: Ihlow, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Münster 1: Hansmann, desgl.
 „ 2: Wessing, Regierungs- u. Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Lingen: Hummell, Geheimer Baurat.
 Osnabrück: Bonnemann, Eisenbahn-Bauinspektor.

20. Königliche Eisenbahndirektion in Posen.

Direktionsmitglieder:

Démanget, Ober- und Geheimer Baurat.
 Wiegand, Geheimer Baurat.
 Eckardt, desgl.
 Partensky, Regierungs- und Baurat.
 Blunck (Friedrich), desgl.
 Schaefer (Joh.), desgl.
 Hannemann, desgl.
 Teichgräber, desgl.
 Herzog (Georg), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Weise, Regierungs- und Baurat.
 Rewald, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Schoepplenberg, desgl.
 Dr.-Ing. Martens, Eisenbahn-Bauinspektor.

Tschich, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Festenberg.
 Gödecke, desgl. in Koschmin.
 Offenberg, desgl. in Schildberg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bentschen: Briegleb, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Frankfurt a. O.: Borishoff, desgl.
 Glogau 1: Sittard, desgl.
 „ 2: Graebert, desgl.
 Guben: Roth (Anton), desgl.
 Krotoschin: Henske, desgl.
 Lissa 1: Zoche, desgl.
 „ 2: Degner, Regierungs- u. Baurat.
 Meseritz 1: von der Ohe, desgl.
 „ 2: Henkel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Ostrowo: Grunzke, desgl.
 Posen 2: Plate, Geheimer Baurat.
 „ 3: Springer, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Wollstein: Sommer, desgl.

Maschineninspektionen:

Bentschen: Jaeschke, Eisenb.-Bauinspektor.
 Guben: Francke, Reg.- und Baurat.
 Lissa i.P.: Paschen, desgl.
 Ostrowo: Wiedemann, Eisenb.-Bauinspekt.
 Posen: Walter (Franz), Regierungs- und Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Frankfurt a. d. O.: a) Holzbecher, Regierungs- und Baurat.
 b) Henkert, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Guben: Vogel, Regierungs- und Baurat.
 Posen: a) Süersen, Eisenb.-Bauinspektor.
 b) Schumann, desgl.

21. Königliche Eisenbahndirektion in Saarbrücken.

Schwering, Präsident, Wirklicher Geh. Oberbaurat.

Direktionsmitglieder:

Frankenfeld, Oberbaurat.
 Feyerabendt, Geheimer Baurat.
 Schmidt (Wilhelm), Regierungs- u. Baurat.
 Sachse (Alfred), desgl.
 Oesten, desgl.
 Schacht, desgl.
 Post, desgl.
 Knoblauch, desgl.
 Seyffert (Otto), desgl.
 Pistor, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Hildebrand (Peter), Baurat, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Dorpmüller (Julius), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Martin, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Schenck, Landbauinspektor.
 Spiro, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Reinicke (Karl), desgl.
 Kleinmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Wendt (Karl), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Saarbrücken.
 Lichtenfels, desgl. in Daun.
 Lehmann (Paul), desgl. in Heusweiler.
 Wickmann, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Baumholder.
 Becker (Philipp), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Trier.
 Breternitz, desgl. in Gerolstein.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Mayen: Pröbsting, Regierungs- u. Baurat.
 Saarbrücken 1: Heinrich (Alfred), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Danco, Regier.- u. Baurat.
 „ 3: Sievert (Bernhard), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
 St. Wendel: Frederking, desgl.
 Trier 1: Weis (Wilhelm), desgl.
 „ 2: Metzger (Karl), Eisenbahndirektor.
 3: Schunck, Geheimer Baurat.

Maschineninspektionen:

Saarbrücken: Mestwerdt, Eisenbahn-Bauinspektor.
 St. Wendel: Chelius, desgl.
 Trier 1: Mörchen, desgl.
 „ 2: Reutener, desgl.

Werkstätteninspektionen:

Karthus: a) Mayer (Oskar), Eisenbahn-Bauinspektor.
 b) Diekmaun, Eisenbahndirektor.
 Saarbrücken (Burbach): Schumacher, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Saarbrücken: a) Bockholt, Reg.- u. Baurat.
 b) Busse (Rudolf), Eisenbahn-Bauinspektor.

22. Königliche Eisenbahndirektion in Stettin.

Brandt, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Struck, Oberbaurat.
 Blumenthal, Geheimer Baurat.
 Gilles, desgl.
 Traeder, desgl.
 Peters (Georg), Regierungs- und Baurat.
 Lauer, desgl.
 Günter (Hermann), desgl.
 Merkel (Hermann), desgl.
 Düwahl, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:

Lucht, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Riemer, Eisenbahn-Bauinspektor.

Bon, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Eberswalde.

Slevogt, desgl. in Swinemünde.
 Hallensleben, desgl. in Plathe.
 Eifflaender, desgl. in Barth.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Dramburg: Gaßmann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Eberswalde: Franzen, Regier.- und Baurat.
 Freienwalde: Eymann, desgl.
 Königsberg (N.-M.): Dieckhoven, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
 Kolberg: Baur, Regierungs- und Baurat.
 Neustrelitz: Bressel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Prenzlau: Ulrich, Regierungs- u. Baurat.
 Stargard 2: Busse (August), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.

Stettin 1: Richard, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Sluyter, desgl.

Stralsund 1: Grafe, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

„ 2: Irmisch, Regier.- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Eberswalde: Wolfen, Regierungs- u. Baurat.
 Stargard: Müller (Friedrich), Eisenbahn-Bauinspektor.

Stettin: Krüger (Paul), Regierungs- und Baurat.

Stralsund: Schramke (Franz), desgl.

Werkstätteninspektionen:

Eberswalde: a) Krause (Paul), Regierungs- und Baurat.

b) Grabe, Eisenb.-Bauinspektor.
 Greifswald: Wieszner, desgl.

Stargard: a) Kirsten, Geheimer Baurat.
 b) Elbel, Regierungs- u. Baurat.

1. Regierung in Aachen.

Kosbab, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Isphording, Regierungs- und Baurat (W.).
 Daniels, Baurat, Kreisbauinsp. in Aachen I.
 de Ball, desgl. desgl. in Düren.
 Lürig, desgl. desgl. in Aachen II.
 Mergard, desgl. desgl. in Montjoie (Wohnsitz Aachen).

2. Regierung in Allenstein.

Zeuner, Regierungs- und Baurat (H.).
 Kohlenberg, desgl. (W.).
 Saring, desgl. (H.).
 Callenberg, desgl. (H.).
 Steinicke, Landbauinspektor.
 Schmitz, Baurat, Kreisbauinspektor in Neidenburg.
 Schulz (Fritz), desgl. desgl. in Loetzen.
 Kuhlmei, desgl. desgl. in Lyck.
 Wormit, Wasserbauinspektor in Loetzen.
 Henschke, Kreisbauinspektor in Osterode.
 Rautenberg, desgl. in Ortelsburg.
 Wittler, desgl. in Johannsburg.
 Rettig, desgl. in Bischofsburg.

3. Regierung in Arnberg.

Michelmann, Regierungs- u. Baurat (W.).
 Kruttge, desgl. (H.).
 Mund, desgl. (H.).
 Blumberg, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Morin, Baurat, Landbauinspektor.
 Breiderhoff, Baurat, Kreisbauinspektor in Bochum.
 Selhorst, desgl. desgl. in Lippstadt.
 Kruse, desgl. desgl. in Siegen.
 Claren, desgl. desgl. in Dortmund.
 Meyer (Philipp), desgl. desgl. in Hagen.
 Meyer (Karl), desgl. desgl. in Soest.
 Landsberg, Kreisbauinspektor in Arnberg.

4. Regierung in Aurich.

Schulze (Ludwig), Regier.- u. Baurat (W.).
 Niemann, desgl. (H.).
 Duis, Baurat, Wasserbauinspektor in Leer.
 Garschina, desgl. desgl. in Norden.
 Mentz, Baurat, Kreisbauinspektor in Aurich.
 Zander (Wilhelm), Wasserbauinspektor in Emden.
 Hirt, Kreisbauinspektor in Norden.
 Herrmann (Johannes), Kreisbauinspektor in Wilhelmshaven.
 Merzenich, Kreisbauinspektor in Leer.
 Paulmann, Maschinenbauinspekt. in Emden.

5. Polizeipräsidium in Berlin.

Graßmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Dr. v. Ritgen, desgl. desgl. (H.).
 Eger, desgl. desgl. (W.).
 Greve, Regierungs- und Baurat (W.).
 Rattey, desgl. (H.).
 Schneider, desgl. (H.).
 Höpfner, desgl. (H.).
 Schulz (Bruno), Baurat, Wasserbauinspektor.

C. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

Leutfeld, Baurat, Bauinspektor (H.).
 Beyerhaus, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Wendt, Bauinspektor (H.).
 Dr. Friedrich, desgl. (H.).
 Bärwald, desgl. (H.).
 Pflug, Eisenbahn-Bauinspektor (M.).

Lütcke, Baurat, Bauinspektor in Charlottenburg III (H.).
 Nitka, desgl. desgl., Professor, in Berlin IX (H.).
 Kirstein, desgl. desgl. in Berlin VII (H.).
 Reißbrodt, desgl. desgl. in Wilmersdorf (H.).
 Elkisch, desgl. desgl. in Charlottenburg IV (H.).
 Voelcker, desgl. desgl. in Berlin V (H.).
 Förster, desgl. desgl. in Berlin I (H.).
 Schliepmann, desgl. desgl. in Berlin II (H.).
 Marcuse, desgl. desgl. in Charlottenburg I (H.).
 Wachsmann, desgl. desgl. in Berlin XI (H.).
 Schaller, desgl. desgl. in Berlin VIII (H.).
 Abraham, Baurat, Wasserbauinspektor in Berlin II.
 Feltzin, Baurat, Bauinsp. in Berlin X (H.).
 Possin, desgl. desgl. in Berlin IV (H.).
 Paulsdorff, desgl. desgl. in Lichtenberg (H.).
 Labes, desgl. desgl. in Schöneberg (H.).
 v. Winterfeld, desgl. desgl. in Berlin III (H.).
 Stoeßel (Leon), desgl. desgl. in Rixdorf I (H.).
 Nettmann, desgl. desgl. in Charlottenburg II (H.).
 Clouth, Bauinspektor in Berlin VI (H.).
 Redlich, desgl. in Rixdorf II (H.).
 Schultze, Wasserbauinspektor in Berlin I.

6. Ministerial-Baukommission in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat (H.).
 Endell, desgl. desgl. (H.).
 Blau, Regierungs- und Baurat (H.).
 Astfalek, Baurat, Landbauinspektor.
 Büttner, desgl. desgl.

Bürckner, Geheimer Baurat, Bauinspektor in Berlin VI (H.).
 Poetsch, Geheimer Baurat, Professor, Bauinspektor in Berlin I (H.).
 Graef, Baurat, Bauinspekt. in Berlin II (H.).
 Friedeberg, desgl. desgl. in Berlin III (H.).
 Bürde, desgl. desgl. in Berlin IX (H.).
 v. Bandel, desgl. desgl. in Berlin IV (H.).
 Guth, desgl. desgl. in Berlin V (H.).
 Kohte (Julius), desgl. desgl. in Berlin VIII (H.).
 Engelmann, desgl. desgl. in Berlin VII (H.).
 Tesenwitz, desgl. desgl. in Berlin X (H.).

7. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Hamel, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Schulte, Regierungs- und Baurat.
 Röbler, Regierungs- u. Baurat und Stellvertreter des Oberbaurats.
 Heuner, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Asmus, desgl. desgl.
 Senger, desgl. desgl.
 Schildener, desgl. desgl.

Bracht, Wasserbauinspektor.
 Weidner, desgl.
 Michels, desgl.

Fechner, Baurat, Wasserbauinspektor in Glogau.
 Gräfinghoff, desgl. desgl. in Küstrin.
 Zimmermann, desgl. desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Zander, desgl. desgl. in Brieg a. d. O.
 Hartog, Wasserbauinspekt. in Krossen a. d. O.
 Laubschat, desgl. in Steinau a. d. O.
 Faehndrich, desgl. in Ratibor.
 Thomas, desgl. in Oppeln.
 Dauter, desgl. in Breslau.

Martschinowski, Baurat, Maschinenbauinspektor in Breslau.

8. Regierung in Breslau.

Breisig, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Maas, desgl. desgl. (H.).
 Kreide, Regierungs- und Baurat (W.).
 Graevell, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Gerhardt, Baurat, Landbauinspektor.

Walther, Baurat, Kreisbauinspektor in Schweidnitz.
 Schroeder, desgl. desgl. in Breslau II (Landkreis).
 Buchwald, desgl. desgl. in Breslau III (Universität).
 Rakowski, desgl. desgl. in Trebnitz.
 Weisstein, desgl. desgl. in Brieg.
 Lucas, desgl. desgl. in Reichenbach i. Schl.
 Schierer, desgl. desgl. in Breslau I.
 Grütter, Kreisbauinspektor in Strehlen (Wohnsitz in Münsterberg).
 Rieß, desgl. in Glatz I.
 Stoeßel, desgl. in Oels.
 Heymann, desgl. in Wohlau.

9. Regierung in Bromberg.

May, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 Schwarze, Regierungs- und Baurat (H.).
 Achenbach, desgl. (H.).
 Scerl, desgl. (W.).
 Andreae, desgl. (H.).
 Rieck, Baurat, Landbauinspektor.
 Lange (Karl), desgl. desgl.

Rimek, Baurat, Wasserbauinspektor in Nakel.
 Kokstein, Baurat, Kreisbauinspektor in Wongrowitz.
 Schultz, desgl. desgl. in Schneidemühl.
 Herrmann (Ismar), Kreisbauinspektor in Bromberg.
 Reichardt, desgl. in Filehne.
 Gerhardt (Ernst), desgl. in Schubin.
 Markgraf, desgl. in Nakel.
 Schlochauer, desgl. in Znin.
 Kuwert, Wasserbauinspektor in Bromberg.
 Stracke, Kreisbauinspektor in Hohensalza.
 Wunkow, Wasserbauinspektor in Czarnikau.
 Pegels, Kreisbauinspektor in Mogilno.
 Biel, desgl. in Gnesen.

10. Oberpräsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Gersdorff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Weißker, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Rumland, Baurat, Wasserbauinspektor.
Stoltenburg, desgl. desgl.
Graebner, Wasserbauinspektor.

Rudolph, Baurat, Wasserbauinspektor in Kulm.
Rathke, desgl. desgl. in Graudenz.
Mundorf, desgl. desgl. in Dirschau.
Urban, desgl. desgl. in Marienburg.
Förster, Wasserbauinspektor in Thorn.

Meiners, Baurat, Maschinenbauinspektor in Groß-Plehnendorf.

11. Regierung in Danzig.

Mau, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (W.).
Lehmbeck, Regierungs- und Baurat (H.).
Ehrhardt, desgl. (H.).
Rückmann, Baurat, Wasserbauinspektor.

Delion, Baurat, Wasserbauinspekt. in Elbing.
Spittel, Baurat, Kreisbauinspektor in Neustadt W/Pr.

Bode, desgl. desgl. in Danzig II.
Anschütz, Baurat, Bauinspektor in Danzig (Polizeibauinspektion I).
Maschke, desgl. desgl. in Danzig (Polizeibauinspektion II).

Hentschel, Hafenbauinspektor in Neufahrwasser.
Michaelis, Kreisbauinspektor in Elbing.
Zillmer, desgl. in Karthaus.
Heine, desgl. in Berent.
Schmid (Bernhard), desgl. in Marienburg.
Siebert, desgl. in Danzig I.
Krecker, desgl. in Pr.-Stargard.

12. Regierung in Düsseldorf.

Dorp, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Schneider, desgl. desgl. (W.).
Hagemann, Regierungs- und Baurat (H.).
Lamy, desgl. (H.).
Borggreve, Baurat, Landbauinspektor.
Aries, desgl. desgl.

Spillner, Geh. Baurat, Kreisbauinspektor in Essen.
Bongard, Baurat, Kreisbauinspektor in Düsseldorf.
Misling, desgl. desgl. in Elberfeld.
Schödrey, desgl. desgl. in M.-Gladbach.
Reimer, desgl. desgl. in Krefeld.
Krücken, desgl. desgl. in Duisburg.
Brohl, desgl. desgl. in Geldern.
Linden, Kreisbauinspektor in Wesel.
Lekve, Wasserbauinspektor in Düsseldorf.
Heinekamp, desgl. in Duisburg-Ruhrort.

13. Regierung in Erfurt.

v. Busse, Regierungs- und Baurat (H.).
Elze, desgl. (W.).
Scholz, Baurat, Landbauinspektor.
Collmann v. Schatteburg, Baurat, Kreisbauinspektor in Schleusingen.

Unger (Traugott), Baurat, Kreisbauinspektor in Nordhausen.
Heyder, desgl. desgl. in Erfurt.
Stukenbrock, desgl. desgl. in Heiligenstadt.
Brzozowski, desgl. desgl. in Mühlhausen i. Thür.

14. Kanalbaudirektion in Essen.

Hermann, Oberbaurat.
Unger, Regierungs- und Baurat.
Volk, desgl.
Steinmatz, Wasserbauinspektor.

Schäfer, Wasserbauinspektor in Herne.
Krey, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Lünen.
Dinkgreve, Wasserbauinspektor in Lünen.

Goetzke, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Duisburg-Meiderich.
Probst, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Altenessen.
Bock, Wasserbauinspektor in Dorsten.

15. Regierung in Frankfurt a. d. O.

Reiche, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Hensch, desgl. desgl. (W.).
Hesse (Karl), Regierungs- und Baurat (H.).
Koch, Baurat, Landbauinspektor.

Beutler, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Kottbus.
Engisch, desgl. desgl. in Züllichau.

Jaensch, Baurat, Kreisbauinspektor in Reppen (Baukreis Zielenzig).
Richter, desgl. desgl. in Königsberg N/M.
Erdmann, desgl. desgl. in Guben.
Jaffke, desgl. desgl. in Friedeberg N/M.
Hamm, Kreisbauinspektor in Arnswalde.
Rohne, desgl. in Frankfurt a. d. O.
Preller, desgl. in Luckau.
Schmitz, Wasserbauinspektor in Landsberg a. d. W.
Schlathölter, Kreisbauinspekt. in Sorau i. d. L.
Königk, desgl. in Landsberg a. d. W.

16. Regierung in Gumbinnen.

Zschintzsch, Regier.- und Baurat (W.).
Jende, desgl. (H.).
Hennicke, desgl. (H.).
Leithold, desgl. (H.).
Loeffelholz, Baurat, Wasserbauinspektor.

Voß, Baurat, Wasserbauinspektor in Tilsit.
Hefermehl, desgl. desgl. in Kukerneese.
Schmidt (Walter), Kreisbauinspektor in Angerburg.
Schiffer, desgl. in Gumbinnen.
Schmidt (Gerhard), desgl. in Marggrabowa.
Helbich, desgl. in Heinrichswalde.
Pauwels, desgl. in Tilsit.
Schuffenhauer, desgl. in Ragnit.
Heinemann, desgl. in Stallupönen.
Strutz, desgl. in Pillkallen.
Raabe, desgl. in Insterburg.
Schmidt (Karl), desgl. in Heydekrug.

17. Oberpräsidium (Weserstrom-Bauverwaltung) in Hannover.

Muttray, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Goltermann, Regierungs- und Baurat.
Maschke, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Visarius, Baurat, Wasserbauinspektor.
Schaffrath, desgl. desgl.

Thomas, Geh. Baurat, Wasserbauinspektor in Minden i. W.
Lampe, Baurat, Wasserbauinspektor in Verden.
Günther, desgl. desgl. in Hameln.
Geiße, desgl. desgl. in Hoya.
Brauer, desgl. desgl. in Kassel I.

18. Kanalbaudirektion in Hannover.

Ottmann, Oberbaurat.
Tode, Regierungs- und Baurat.
Progasky, desgl.
Hagen, desgl.
Franke, Baurat, Wasserbauinspektor.
Pfannschmidt, desgl. desgl.
Meyer (Karl), Dr.-Ing., Landbauinspektor.

Sandmann, Regierungs- und Baurat, Vorsteher d. Bauamts in Hannover-Linden.
Ahlefeld, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Hannover-Linden.
Seifert (Rudolf), desgl. desgl.

Flebbe, Regierungs- und Baurat, Vorsteher des Bauamts in Minden.
Loebell, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Minden.

Kozlowski (Georg), desgl. desgl.
Schraeder, Baurat, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Osnabrück.
Langer, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Osnabrück.

Grube, desgl. desgl.
Weinrich, desgl. desgl.
Atzpodien, Baurat, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Lübbecke.
Berlin, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Lübbecke.

Kühn, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Bückeberg.
Rost, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Bückeberg.

Müller (Karl), Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Osterkappeln.
Holtvogt, Wasserbauinspektor bei dem Bauamt in Osterkappeln.

Hockemeyer, desgl. desgl.
Becker (Joh.), Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Recke.

Schaper, Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts in Wunstorf.
Fiedler, Wasserbauinspektor in Sachsenhagen im Bezirk des Bauamts in Wunstorf.

19. Regierung in Hannover.

Volkman, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Stever, Regierungs- und Baurat (H.).
Engelbrecht, Baurat, Landbauinspektor.

Kleinert, Baurat, Bauinspektor in Hannover III.
 Heise, Baurat, Kreisbauinspektor in Hannover I.
 Berghaus, Baurat, Wasserbauinspektor in Hannover.
 Raësfeldt, Baurat, Kreisbauinspektor in Nienburg a. d. Weser.
 Starkloff, Kreisbauinspektor in Hameln.
 Gilowy, desgl. in Hannover II.
 Busse, desgl. in Diepholz.

20. Regierung in Hildesheim.

Hellwig, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Schnack, Regierungs- und Baurat (W.).
 Herzig, Baurat, Landbauinspektor.
 Schade, Baurat, Wasserbauinspektor in Hildesheim.
 Mende, Baurat, Kreisbauinspektor in Osterode a. H.
 Nolte, desgl. desgl. in Einbeck (Baukreis Northeim).
 Rühlmann, desgl. desgl. in Hildesheim I.
 Varneseus, Baurat, Wasserbauinspektor in Northeim.
 Gronewald, Baurat, Kreisbauinspektor in Göttingen.
 Tappe, desgl. desgl. in Klausthal.
 Schulze (Max), Kreisbauinspektor in Goslar.
 Senff, desgl. in Hildesheim II.

21. Regierung in Kassel.

Waldhausen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Dittrich, desgl. desgl. (W.).
 König, desgl. desgl. (H.).
 Heckhoff, Baurat, Bauinspektor (H.).
 Trimborn, Baurat, Landbauinspektor.
 Roßkoth, Baurat, Kreisbauinspektor in Rinteln.
 Trampe, desgl. desgl. in Eschwege.
 Janert, desgl. desgl. in Kassel II.
 Schneider (Karl), desgl. desgl. in Marburg II.
 Becker, desgl. desgl. in Hanau.
 Witté, Baurat, Wasserbauinspekt. in Kassel.
 Tieling, Baurat, Bauinspektor (Polizei-
 bauinspektion) in Kassel.
 Overbeck, Baurat, Kreisbauinspektor in Hofgeismar.
 Gutenschwager, desgl. desgl. in Homberg.
 Michael, desgl. desgl. in Gelnhausen.
 Schesmer, desgl. desgl. in Kassel I.
 Heusch, Kreisbauinspektor in Fulda (Bau-
 kreis Fulda).
 Seckel, desgl. in Melsungen.
 Schindowski, desgl. in Marburg I.
 Trümpert, desgl. in Fulda (Baukreis
 Hünfeld-Gersfeld).
 Kaufmann, desgl. in Schmalkalden.
 Verlohr, desgl. in Kirchhain.
 Müller (Alfred), desgl. in Hersfeld.

22. Oberpräsidium (Rheinstrom- Bauverwaltung) in Koblenz.

Rasch, Ober- und Geheimer Baurat, Strom-
 baudirektor.
 Stelkens, Regierungs- und Baurat, Rhein-
 schiffahrtinspektor.

Morant, Regierungs- und Baurat, Stell-
 vertreter des Oberbaurats.
 Grimm, Baurat, Maschineninspektor.
 Stuhl, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Buchholz, Wasserbauinspektor.

Eichentopf, Baurat, Wasserbauinspektor
 in Wesel.
 Luyken, desgl. desgl. in Düsseldorf I.
 Hildebrandt, desgl. desgl. in Koblenz.
 Degener, desgl. desgl. in Köln.
 Benecke, desgl. desgl. in Bingerbrück.

23. Regierung in Koblenz.

Thielen, Geheimer Baurat, Regierungs- und
 Baurat (H.).
 Taut, Regierungs- und Baurat (W.).
 Prieß, Baurat, Landbauinspektor.
 Weißer, Baurat, Wasserbauinspektor in
 Koblenz.
 Häuser, Baurat, Kreisbauinspektor in
 Kreuznach.
 Pickel, desgl. desgl. in Koblenz.
 Stiehl, desgl. desgl. in Wetzlar.
 Müller (Ernst), Bauinspektor in Koblenz
 (Polizeibauinspektion).
 Scheepers, Kreisbauinspektor in Andernach.

24. Regierung in Köln.

v. Pelser-Berensberg, Geheimer Baurat,
 Regierungs- und Baurat (H.).
 Werneburg, Regierungs- und Baurat (W.).
 Schulze (Rob.), Baurat, Kreisbauinspektor
 in Bonn.
 Faust, desgl. desgl. in Siegburg.
 Keyßelitz, Kreisbauinspektor in Köln.

25. Regierung in Königsberg O/P.

Bessel-Lorck, Geh. Baurat, Regierungs-
 und Baurat (H.).
 Bohnen, desgl. desgl. (H.).
 Twiehaus, Regierungs- und Baurat (W.).
 Ladisch, desgl. (W.).
 Harms, desgl. (H.).
 Schiele, Landbauinspektor.
 Hardt, Wasserbauinspektor.
 Knappe, Baurat, Kreisbauinspektor in Königs-
 berg IV (Schloßbauinspektion).
 Schultz (Gustav), Baurat, Bauinspektor in
 Königsberg VII (3. Polizeibauinspektion).
 Musset, Baurat, Hafenbauinspektor in Memel.
 Klehmet, Baurat, Kreisbauinspektor in
 Königsberg I (Baukreis Eylau).
 John, Baurat, Wasserbauinspektor
 in Osterode.
 Schroeder (Gustav), Baurat, Kreisbau-
 inspektor in Wehlau.
 Strauß, Baurat, Hafenbauinspektor in Pillau.
 Dethlefsen, Baurat, Kreisbauinspektor in
 Königsberg II (Baukreis Fischhausen).
 Aschmoneit, Wasserbauinspektor in Labiau.
 Harenberg, Kreisbauinspektor in Rastenburg.
 Breitsprecher, desgl. in Pr.-Holland.
 Kaufnicht, Wasserbauinspektor in Tapiaw.
 Gelhausen, Kreisbauinspektor in Königs-
 berg V (Landkreis).
 Menzel, desgl. in Bartenstein.

Lämmerhirt, Bauinspektor in Königsberg III
 (1. Polizeibauinspektion).
 Leiß, Kreisbauinspektor in Braunsberg.
 Krumbholtz, Bauinspektor in Königsberg VI
 (2. Polizeibauinspektion).
 Burkowitz, Maschinenbauinspektor in Pillau.
 Plathner, Kreisbauinspektor in Memel.
 Schroeder, desgl. in Labiau.

26. Regierung in Köslin.

Adank, Geheimer Baurat, Regierungs- und
 Baurat (H.).
 Wilhelms, desgl. desgl. (W.).
 Reichenbach, Baurat, Landbauinspektor.
 Hoech, Baurat, Hafenbauinspektor
 in Kolberg.
 Bath, Baurat, Kreisbauinspektor in Belgard
 (Wohnsitz Kolberg).
 Runge, desgl. desgl. in Stolp.
 Lottermoser, desgl. desgl. in Köslin.
 Gersdorff, desgl. desgl. in Schlawe.
 Timm, Hafenbauinspektor in Stolpmünde.
 Rudolph (Leo), Kreisbauinspektor
 in Dramburg.
 Haussig, desgl. in Neustettin.
 Fromm, desgl. in Lauenburg i. P.

27. Regierung in Liegnitz.

Mylius, Geheimer Baurat, Regierungs- und
 Baurat (W.).
 Kerstein, Regierungs- und Baurat (H.).
 Mettke, desgl. (H.).
 Hoschke, Baurat, Landbauinspektor.
 Jungfer, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor
 in Hirschberg.
 Pfeiffer, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Liegnitz.
 Friede, desgl. desgl. in Grünberg.
 Arens, desgl. desgl. in Landeshut.
 Nöthling, desgl. desgl. in Görlitz.
 Lange (Hermann), Kreisbauinspektor
 in Hoyerswerda.
 Wentrup, desgl. in Sagan.
 Clingstein, desgl. in Bunzlau.

28. Regierung in Lüneburg.

Bastian, Geheimer Baurat, Regierungs- und
 Baurat (H.).
 Jasmund, desgl. desgl. (W.).
 Hippel, Baurat, Wasserbauinspektor in Lüne-
 burg.
 Lang, Baurat, Kreisbauinspektor in Celle.
 Paetz, desgl. desgl. in Harburg.
 Schlöbcke, desgl. desgl. in Lüneburg.
 Timmermann, desgl. desgl. in Uelzen.
 Schönsee, Wasserbauinspektor in Celle.
 Kranz, desgl. in Harburg.
 Holm, Kreisbauinspektor in Lehrte.

29. Oberpräsidium (Elbstrom - Bauver- waltung) in Magdeburg.

Roloff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Düsing, Regierungs- und Baurat, Stellver-
 treter des Oberbaurats.
 Schmidt (Heinrich), Baurat, Wasserbau-
 inspektor.
 Römer, desgl. desgl.
 Röbler, desgl. desgl.

Fischer (Albert), Geh. Baurat, Wasserbauinspektor in Wittenberge.
 Claußen, Baurat, Wasserbauinspektor in Magdeburg.
 Heekt, desgl. desgl. in Tangermünde.
 Thomany, desgl. desgl. in Lauenburg a. d. E.
 Hellmuth, desgl. desgl. in Hitzacker.
 Crackau, desgl. desgl. in Wittenberg.
 Braeuer, Wasserbauinspektor in Torgau.

Hancke, Baurat, Maschinenbauinspektor in Magdeburg.

30. Regierung in Magdeburg.

Brinckmann, Regierungs- und Baurat (H.).
 Millitzer, desgl. (W).
 Klemm, desgl. (H.).
 Liedtke, Landbauinspektor.

Pitsch, Baurat, Kreisbauinspekt. in Wolmirstedt.

Prejawa, desgl. desgl. in Salzwedel.
 Ochs, desgl. desgl. in Stendal (Baukreis Osterburg).

Doehlert, desgl. desgl. in Halberstadt I.
 Groth, desgl. desgl. in Halberstadt II.
 Bloch, desgl. desgl. in Magdeburg II.
 Gossen, Kreisbauinspektor in Magdeburg I.
 Körner, desgl. in Schönebeck a. d. E.
 Kübler, desgl. in Genthin.
 Hantusch, desgl. in Wanzleben.
 Hinz, desgl. in Neuhaldensleben.
 Krencker, desgl. in Quedlinburg.

31. Regierung in Marienwerder.

Plachetka, Regierungs- und Baurat (H.).
 Iken, desgl. (W.).
 Schwarze, desgl. (H.).
 Neuhaus, desgl. (H.).
 Behrendt, desgl. (H.).
 Stock, desgl. (H.).
 Fritsch, Landbauinspektor.

Otto, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Konitz.

Reinboth, Baurat, Kreisbauinspektor in Dt.-Eylau.

Jahr, desgl. desgl. in Kulm.
 Bock, desgl. desgl. in Dt.-Krone.

Fust, Kreisbauinspektor in Flatow (Wohnsitz Konitz).

Schocken, desgl. in Strasburg W.-Pr.
 Schweth, desgl. in Schwetz.
 Rudolph (Karl), desgl. in Marienwerder.
 Imand, desgl. in Graudenz.
 Seehausen, desgl. in Schlochau.
 Wille, desgl. in Thorn.
 Stöcke, desgl. in Stuhm.
 Pietzker, desgl. in Neumark.

32. Regierung in Merseburg.

Beisner, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Stolze, desgl. desgl. (W.).
 Bretting, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Freytag, Baurat, Landbauinspektor.

Jahn, Baurat, Kreisbauinspektor in Eisleben.
 Wagenschein, desgl. desgl. in Torgau.
 Weber, Baurat, Wasserbauinspektor in Naumburg a. d. S.

Matz, Baurat, Kreisbauinsp. in Halle a. d. S. I.
 Kopplin, Baurat, Wasserbauinspektor in Halle a. d. S.

Abesser, Baurat, Kreisbauinspektor in Wittenberg.

Engelhart, desgl. desgl. in Delitzsch.
 Kirchner, desgl. desgl. in Sangerhausen.
 Huber, desgl. desgl. in Halle a. d. S. II.
 Schmidt (Wilh.), desgl. desgl. in Naumburg a. d. S.

Johl, Kreisbauinspektor in Merseburg.

Becker (Eduard), desgl. in Zeitz (Baukreis Weißenfels).

33. Regierung in Minden.

Biedermann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).

Horn, desgl. desgl. (H.).

Büchling, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Bielefeld.

Engelmeier, desgl. desgl. in Minden.
 Boehnert, Baurat, Kreisbauinspektor in Höxter.

Dewald, desgl. desgl. in Paderborn.

34. Königliche Kanalverwaltung in Münster i/W.

Clausen, Oberbaurat.
 Koß, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.

Hermann (Paul), Maschinenbauinspektor.
 Mappes, Wasserbauinspektor.

Preiß, Baurat, Wasserbauinspektor in Münster i. W.

Ellerbeck, Wasserbauinspektor in Meppen.
 Offenbergl, desgl. in Rheine.

35. Regierung in Münster i/W.

Hausmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).

Jaspers, Regierungs- und Baurat (W.).

Vollmar, Baurat, Kreisbauinspektor in Münster I.

Piper, Baurat, Wasserbauinspekt. in Hamm.
 Lukas, Baurat, Kreisbauinspektor in Münster II.

Schultz (Adalbert), desgl. desgl. in Recklinghausen.

36. Regierung in Oppeln.

Koppen, Regierungs- und Baurat (H.).
 Moormann, desgl. (H.).

Haubach, desgl. (H.).
 Rambeau, desgl. (H.).

Richter (William), Baurat, Wasserbauinspekt.
 Goldbach, Baurat, Landbauinspektor.

Schalk, Baurat, Kreisbauinspektor in Neisse II (Baukreis Grottkau).

Hensel, desgl. desgl. in Ratibor.
 Gaedcke, desgl. desgl. in Neisse I (Baukreis Neisse).

Killing, desgl. desgl. in Leobschütz.

Aronson, desgl. desgl. in Beuthen O/S.
 May, desgl. desgl. in Neustadt O/S.

Trieloff, Baurat, Wasserbauinspektor in Gleiwitz.

Amschler, Kreisbauinspektor in Tarnowitz.

Antze, desgl. in Oppeln.
 Heese, desgl. in Kosel.

Schaecker, desgl. in Karlsruhe O/S.
 Raffelsiefen, desgl. in Groß-Strehlitz.

Schmidt (Adolf), desgl. in Kreuzburg O/S.
 Ast, desgl. in Rybnik.

Hetsch, desgl. in Pleß.

37. Regierung in Osnabrück.

Geick, Regierungs- und Baurat (H.).
 Reichelt, Baurat, Wasserbauinspektor.

Borgmann, Baurat, Kreisbauinspektor in Lingen (Baukreis Meppen).

Dr.-Ing. Dr. Jänecke (Wilhelm), Kreisbauinspektor in Osnabrück.

38. Regierung in Posen.

Sommermeier, Regierungs- u. Baurat (W.).
 Leidich, desgl. (H.).

Hohenberg, desgl. (H.).
 Hudemann, desgl. (H.).

Riepert, Landbauinspektor.

Willeke, Baurat, Kreisbauinspektor in Meseritz.
 Hauptner, desgl. desgl. in Posen II (Baukreis Samter).

Bölte, Baurat, Wasserbauinspektor in Posen.
 Winter, desgl. desgl. in Birnbaum.

Teerkorn, Wasserbauinspektor in Schrimm.
 Schütte, Kreisbauinspektor in Rawitsch.

Matthei, desgl. in Kempen.
 Masberg, desgl. in Schrimm.

Schütz, desgl. in Posen III.
 Köhn, desgl. in Posen I.

Hartung, desgl. in Obornik.
 Hermann (Konrad), desgl. in Krotoschin.

Kühn, desgl. in Wreschen.
 Gölitzer, desgl. in Jarotschin.

Kutzbach, desgl. in Birnbaum.
 Maier (Felix), desgl. in Lissa.

Vogt, desgl. in Ostrowo.

39. Regierung in Potsdam.

a) Verwaltung der märkischen Wasserstraßen.

Lindner, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Müller (Paul), Regierungs- und Baurat.

Seidel, desgl.
 Plathner, desgl.

Scholz, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Weyer, desgl. desgl.

Jahrmark, Wasserbauinspektor.
 Saak, desgl.

Bronikowski, Baurat, Wasserbauinspektor in Köpenick.

Zillich, desgl. desgl. in Eberswalde.
 Jaenicke, desgl. desgl. in Neuruppin.

Glaeser, desgl. desgl. in Rathenow.
 Born, desgl. desgl. in Potsdam.

Stock, desgl. desgl. in Zehdenick.
 Dietsch, Wasserbauinspektor in Genthin.

Bormann, desgl. in Fürstenwalde.
 Hartmann, desgl. in Beeskow.

Breitenfeld, Maschinenbauinspektor in Fürstenwalde.

b) Hauptbauamt Potsdam.

Nakonz, Regierungs- und Baurat.
 Mattern, Wasserbauinspektor.
 Fischer, desgl.
 Teschner, desgl.
 Hobrecht, Wasserbauinspektor, Vorsteher
 des Bauamts II Oranienburg.
 Melcher, Wasserbauinspektor bei dem Bau-
 amt II Oranienburg.
 Bergius, Regierungs- und Baurat, Vor-
 steher des Bauamts IV Oderberg.
 Lindstädt, Wasserbauinspektor bei dem Bau-
 amt IV Oderberg.
 Haesler, Baurat, Wasserbauinspektor, Vor-
 steher des Bauamts III Eberswalde.
 Schliemann, Wasserbauinspektor bei dem
 Bauamt III Eberswalde.
 Niebuhr, desgl. desgl.
 Heusmann, Baurat, Wasserbauinspektor,
 Vorsteher des Bauamts I Berlin-Plötzen-
 see.
 Theuerkauf, Wasserbauinspektor bei dem
 Bauamt I Berlin-Plötzen-
 see.
 Trier, desgl. desgl.

c) Regierung.

Krüger, Geheimer Baurat, Professor, Re-
 gierungs- und Baurat (H.).
 Hesse, Regierungs- und Baurat (H.).
 Mertins, desgl. (H.).
 Seeliger, Geh. Baurat, Wasserbauinspektor.
 Weiß, Baurat, Landbauinspektor.
 Kaufmann, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Prentzel, Baurat, Bauinspektor in Potsdam
 (Polizeibauinspektion).
 Wichgraf, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Potsdam.
 Scherler, desgl. desgl. in Beeskow.
 Heydemann, desgl. desgl. in Berlin II.
 Kern, desgl. desgl. in Berlin III.
 Ulrich, desgl. desgl. in Freienwalde a. d. O.
 Böttcher, desgl. desgl. in Angermünde.
 Schultz (Friedrich), desgl. desgl.
 in Templin.
 Süßapfel, desgl. desgl. in Perleberg.
 Zöllner, desgl. desgl. in Berlin I.
 Hahn, Kreisbauinspektor
 in Nauen.
 Steinbrecher, desgl. in Neu-Ruppin.
 Zimmermann, desgl. in Prenzlau.
 Blell, desgl. in Wittstock.
 Krause, desgl. in Jüterbog.
 Müller (Heinrich), desgl. in Branden-
 burg a. d. H.

40. Regierung in Schleswig.

Suadicani, Geheimer Baurat, Regierungs-
 und Baurat (W.).
 Dohrmann, Regierungs- und Baurat (W.).
 v. Pentz, desgl. (H.).
 Radloff, desgl. (H.).
 Gyßling, desgl. (H.).
 Eckardt, Baurat, Landbauinspektor.
 Marten, Baurat, Wasserbauinspektor.

Jablonowski, Baurat, Kreisbauinspektor in
 Hadersleben.
 Bucher, desgl. desgl. in Kiel II.
 Radebold, Baurat, Wasserbauinspektor
 in Rendsburg.
 Strümpfler, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Itzehoe.
 Heßler, Baurat, Wasserbauinspektor in
 Husum.
 v. Normann, desgl. desgl. in Tönning.
 Koldewey, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Husum.
 Lohr, desgl. desgl. in Kiel I.
 Lefenau, Baurat, Wasserbauinspektor in Plön.
 Liese, Wasserbauinspektor in Flensburg.
 Schiricke, desgl. in Glückstadt.
 Mahlke, Kreisbauinspektor in Altona.
 Plinke, Bauinspektor in Kiel III (H.).
 Kusel, Kreisbauinspektor in Schleswig.
 Rellensmann, desgl. in Flensburg.
 Engelhardt, Maschinenbauinspektor in
 Schleswig.

41. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Geh. Baurat, Reg.- u. Baurat (H.).

42. Regierung in Stade.

Peltz, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
 Stosch, desgl. desgl. (W.).
 Jaenigen, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Otte, Baurat, Landbauinspektor.
 Kayser, Baurat, Wasserbauinspekt. in Stade.
 Bolten, desgl. desgl. in Buxtehude
 (Baukreis York).
 Wesnigk, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Verden.
 Brüchner, desgl. desgl.
 in Buxtehude (Baukreis York).
 Stüdemann, desgl. desgl. in Geestemünde.
 Joseph, Baurat, Wasserbauinspektor
 in Geestemünde.
 Kozlowski, Wasserbauinspekt. in Blumenthal.
 Niemann, Bauinspektor in Lehe (Polizei-
 bauinspektion Geestemünde-Lehe).
 Herbst, Wasserbauinspektor in Neuhaus
 a. d. O.
 Seeling, Kreisbauinspektor in Stade.

43. Regierung in Stettin.

Narten, Regierungs- und Baurat (W.).
 Roesener, desgl. (H.).
 Kieseritzky, desgl. (W.).
 Cummerow, Baurat, Landbauinspektor.
 Braun, Wasserbauinspektor.
 Johl, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Stargard i. P.
 Kosidowski, desgl. desgl. in Kammin.
 Tietz, desgl. desgl. in Swinemünde
 (Baukreis Usedom-Wollin).
 Freude, desgl. desgl. in Anklam.
 Rudolph, Regierungs- u. Baurat in Stettin (M.).

Siegling, Baurat, Kreisbauinspektor in
 Pyritz (Baukreis Greifenhagen).
 Saegert, desgl., desgl. in Stettin.
 Slesinsky, Wasserbauinspektor in Stettin.
 Niehrenheim, Hafenbauinspektor in Swine-
 münde.
 Raßow, Kreisbauinspektor in Greifenberg i. P.
 Möckel, desgl. in Naugard.

44. Regierung in Stralsund.

Niese, Regierungs- und Baurat (W.).
 Held, desgl. (H.).
 Peters, Landbauinspektor.
 Westphal, Baurat, Wasserbauinspektor in
 Stralsund (Ost).
 Schubert, desgl., desgl. in Stralsund (West).
 Schulze (Bruno), Kreisbauinspektor in Stral-
 sund II
 Drosihn, desgl. in Greifswald.
 Josephson, desgl. in Stralsund I.

45. Regierung in Trier.

Hartmann, Geheimer Baurat, Regierungs-
 und Baurat (W.).
 v. Behr, Regierungs- und Baurat (H.).
 Molz, Baurat, Landbauinspektor.
 Hesse (Karl), Baurat, Kreisbauinspektor in
 Trier (Baukreis Bitburg).
 Weihe, desgl. desgl. in Saarbrücken.
 Fülles, desgl. desgl. in Trier (Bau-
 kreis Trier).
 Leben, desgl. desgl. in Trier (Bau-
 kreis Bernkastel).
 Horstmann, Baurat, Bauinspektor in Saar-
 brücken (Polizeibauinspektion).
 Fabian, Baurat, Wasserbauinspektor in Saar-
 brücken.
 Schuster, desgl. desgl. in Trier.

46. Regierung in Wiesbaden.

Behrndt, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
 Siebert, desgl. desgl. (W.).
 Butz, Regierungs- und Baurat (H.).
 de Bruyn, desgl. (H.).
 Steiner, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Brinkmann (Ernst), Baurat, Kreisbauinspek-
 tor in Frankfurt a. M.
 Hahn, Baurat, Wasserbauinspektor
 in Frankfurt a. M.
 Beilstein, Baurat, Kreisbauinspektor
 in Diez a. d. Lahn (Baukreis Limburg).
 Bleich, desgl. desgl. in Homburg
 v. d. Höhe.
 Dangers, desgl. desgl. in Dillenburg.
 Taute, desgl. desgl. in Wiesbaden II.
 Hallmann, desgl. desgl. in Rüdeshcim.
 Petersen, desgl. desgl. in Montabaur.
 Winkelmann, desgl. desgl. in Weilburg.
 Büchner, desgl. desgl. in Biedenkopf.
 Ortloff, Baurat, Wasserbauinspektor in Diez
 a. d. L.
 Dr. = Jung. Hercher, Kreisbauinspektor in
 Wiesbaden I.
 Neumann, Bauinspektor in Wiesbaden III
 (2. Polizeibauinspektion).
 Röttgen, Kreisbauinsp. in Langenschwalbach.

II. Bei anderen Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Oberhofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses usw.

Geyer, Oberhofbaurat, Direktor in Berlin.

a) Beim Königl. Oberhofmarschallamte.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.

N. N. desgl. in Berlin.

Kavel, desgl. in Berlin.

Wittig, desgl. in Potsdam.

N. N. desgl. in Wilhelmshöhe bei Kassel.

v. Ihne, Geheimer Oberhofbaurat in Berlin (außeretatmäßig).

Mit der Leitung der Schloßbauten in den Provinzen beauftragt:

Buchwald, Baurat, Kreisbauinsp. in Breslau.

Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.

Dr. = Jng. Dr. Jänecke, Kreisbauinspektor in Osnabrück.

Laur, Architekt, Landeskonservator in Hechingen.

Jacobi, Geheimer Baurat, Professor in Homburg v. d. H.

Knappe, Baurat, Kreisbauinspektor in Königsberg i. Pr.

Dr. = Jng. Hercher, Kreisbauinspektor in Wiesbaden.

Cailloud, Regierungs- u. Baurat in Metz.

b) Bei der Königl. Gartenintendantur.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.

Kavel, desgl. in Berlin.

Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.

Jacobi, Geh. Baurat, Prof. in Homburg v. d. H.

c) Bei dem Königl. Obermarstallamt.
Bohm, Hofbaumeister in Berlin (auch für Potsdam).

d) Beim Königl. Hofjagdamt.

Kavel, Hofbaurat in Berlin.

Wittig, desgl. in Potsdam.

Bei der Generalintendantur der Königlichen Schauspiele.

Genzmer, Geheimer Hofbaurat, Prof., Architekt der Königl. Theater in Berlin.

Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.

Bei der Hofkammer:

Temor, Hofkammer- und Baurat in Berlin.

Holland, Hausfideikommißbaurat in Berlin.

Struckmann, Bauinspektor in Breslau.

Bosold, desgl. in Bromberg.

2. Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat und vortragender Rat, Konservator der Kunstdenkmäler in Berlin.

Schultze (Richard), Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat in Berlin.

Stooff, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
Blunck, Regierungsrat in Berlin.

v. Lüpke, Reg.-Baumeister, stellv. Vorsteher der Meßbildanstalt.

Hertel, Regierungs- und Baurat, Dombau-
meister in Köln.

Lucht, Landbauinspektor und Akademischer
Baumeister in Greifswald.

Promnitz, Regierungs- u. Baurat, bei der
Klosterverwaltung in Hannover.

Dankwerts, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat, Prof., b. d. Kloster-
verwaltung in Hannover.

Schmidt (Albert), Baurat, Bauinspektor bei
der Klosterverwaltung in Göttingen.

Mangelsdorff, desgl. desgl. in Hannover.

Becker, Bauinspektor bei der Klosterver-
waltung in Stettin.

Arendt, Bauinspektor desgl. in Hannover.

Reichle, Bauinspektor, Abteilungsvorsteher
bei der Versuchs- und Prüfungs-
anstalt für Wasserversorgung und
Abwässerbeseitigung, in Berlin.

Dr. = Jng. Schiele, Bauinspektor.

Groß, desgl.

Provinzial- und Bezirkskonservatoren:

Dethlefsen, Baurat, Kreisbauinspektor, Pro-
vinzialkonservator für Ostpreußen,
in Königsberg i. Pr.

Schmid, Kreisbauinspektor, desgl.
für Westpreußen, in Marienburg.

Dr. Kämmerer, Prof., Museumsdirekt., desgl.
für Posen, in Posen.

Dr. Burge Meister, Baurat, Landbauinspekt.,
desgl. für Schlesien, in Breslau.

Dr. Lemcke, Geh. Regier.-Rat, Prof., desgl.
für Pommern, in Stettin.

Goecke, Landesbaurat, Prof., desgl.
für Brandenburg (außer Berlin), in
Berlin.

Hiecke, Landesbaurat, desgl.
für Sachsen, in Merseburg.

Dr. Haupt, Prof., desgl.
für Schleswig-Holstein, in Preetz
in Holstein.

Dr. Reimers, Museumsdirektor, desgl.
für Hannover, in Hannover.

Ludorff, Baurat, Provinzialbaurat, desgl.
für Westfalen, in Münster.

Dr. Clemen, Universitätsprofessor, desgl.
für die Rheinprovinz, in Bonn.

Dr. v. Drach, Univ.-Prof., Bezirkskonservator
für Hessen-Kassel, in Marburg.

Luthmer, Prof., Direktor d. Kunstgewerbe-
schule, Bezirkskonservator für
Wiesbaden, in Frankfurt a. M.

Laur, Landeskonservator für Hohenzollern,
in Hechingen.

3. Beim Finanzministerium.

Dr. = Jng. Lacomis, Geheimer Oberfinanzrat,
vortragender Rat in Berlin.

Knaut, Regierungs- und Baurat, in Berlin.

Dr. = Jng. Stübben, Ober- und Geheimer
Baurat, Vorsitzender der Königl.
Kommission für die Stadterweiterung
in Posen, in Grunewald-Berlin.

Reiner, Kgl. Württembergisch. Regierungs-
baumeister, Stellvertreter des tech-
nischen Mitgliedes der Kgl. Kommis-
sion für die Stadterweiterung in
Posen, in Posen.

4. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Haselow, Geheimer Baurat, vortragender
Rat in der Bergabteilung in Berlin.

Weber, Geheimer Regierungsrat im Landes-
gewerbeamt in Berlin.

Dr. = Jng. Muthesius, desgl. in Berlin.

v. Czihak, desgl. in Berlin.

Meyer, Regierungs- und Gewerbeschulrat
in Potsdam.

Claus, desgl. in Erfurt.

Brettschneider, desgl. in Münster.

Jessen, desgl. in Magdeburg.

Meiring, Baugewerkschuldirektor in Frank-
furt a. d. O.

Müller (Richard), desgl. in Hildesheim.

Dieckmann, desgl. in Barmen.

Blum, desgl. in Posen.

Schau, desgl. in Nienburg a. d. W.

Selle, desgl. in Erfurt.

Keil, Prof., desgl. in Königsberg i. Pr.

Braune, Prof., desgl. in Buxtehude.

Taubner, Prof., desgl. in Höxter.

Dr. Kewe, Prof., desgl. in Kassel.

Peters, desgl. (auftrw.) in Deutsch-Krone.

Giseke, Baurat, bautechnisches Mitglied der
Bergwerkdirektion in Saarbrücken.

Loose, Baurat, Bauinspektor f. d. Oberberg-
amtsbezirk Breslau u. Mitglied der
Bergwerkdirektion Zabrze, in Gleiwitz.

Ziegler, Baurat, Bauinspektor für den Ober-
bergamtsbez. Klausthal, in Klausthal.

Beck, Baurat, Bauinspektor f. d. Oberberg-
amtsbezirk Dortmund und Mitglied
der Bergwerkdirektion Reckling-
hausen, in Recklinghausen.

van de Sandt, Bauinspektor in Reckling-
hausen.

Wedding, Bauinspektor im Oberbergamts-
bezirk Halle a. d. S., in Bleicherode.

5. Ministerium des Innern.

Wever, Regierungs- und Baurat, Woh-
nungsinspektor in Düsseldorf.

6. Beim Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

A. Beim Ministerium.

Reimann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat
und vortragender Rat.

v. Münstermann, Geheimer Oberbaurat
und vortragender Rat.

Nolda, desgl., desgl.

Böttger, desgl., desgl.

Nuyken, Geheimer Oberbaurat und vor-
tragender Rat.
Wegner, desgl., desgl.
Frey, Geheimer Baurat, Regierungs- und
Baurat, Hilfsarbeiter.
Noack, Regierungs- u. Baurat, Hilfsarbeiter.
Schröter, Regierungsbaumeister, Hilfsarb.
Liczewski, desgl., desgl.

B. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

a) Meliorationsbaubeamte.

v. Lancizolle, Geheimer Baurat, Regie-
rungs- und Baurat in Stettin (beim
Oberpräsidium).
Graf, Geheimer Baurat, Regierungs- und
Baurat in Düsseldorf (I).
Krüger (Karl), Regier.- u. Baurat in Koblenz.
Recken, desgl. in Hannover
(beim Oberpräsidium).
Künzel, desgl. in Bonn.
Hennings, desgl. in Kassel.
Fischer, desgl. in Breslau (beim
Oberpräsidium).
Krüger (Emil), desgl. in Bromberg.
Knauer, desgl. in Königsberg (I).
Denecke, desgl. in Marienwerder.
Thoholte, desgl. in Potsdam (beim
Oberpräsidium).
Dubislav, desgl. in Münster (beim
Oberpräsidium).
Timmermann, desgl. in Schleswig.
Sarauw, desgl. in Stade.
Müller (Karl), Baurat, Meliorationsbauinsp.
in Breslau.
Herrmann, desgl. desgl. in Münster i. W. (I).
Ippach, desgl. desgl. in Charlottenburg.
Klinkert, desgl. desgl. in Minden.
Rotzoll, desgl. desgl. in Posen (beim Me-
liorationsbauamt).
Neumann, desgl. desgl. in Merseburg.
Evers, desgl. desgl. in Liegnitz.
Krug, desgl. desgl. in Köslin.
Arndt, desgl. desgl. in Oppeln.
Heimerle, desgl. desgl. in Düsseldorf (beid.
Generalkommission).
Matz, desgl. desgl. in Münster i. W. (II).
Mahr, Meliorationsbauinspektor
in Düsseldorf (II).
Lotzin, desgl. in Kottbus.
Schüngel, desgl. in Fulda.
Drees, desgl. in Lüneburg.
Seefluth, desgl. in Frankfurt a. d. O.
Mierau, desgl. in Magdeburg (I).
Wehl, desgl. in Kassel (beim Me-
liorationsbauamt).
Meyer, desgl. in Insterburg.
Giraud, desgl. in Konitz.
Baetge, desgl. in Magdeburg (II).
Mothes, desgl. in Osnabrück.
Wichmann, desgl. in Erfurt.
Wenzel, desgl. in Lublinitz.
Schmidt, desgl. in Aachen.
Keune, desgl. in Münster i. W. (bei
der Generalkommission).
Rogge, desgl. in Wiesbaden.
Ringk, desgl. in Stettin.
Schrader, desgl. in Stolp.
Ullrich, desgl. in Danzig.
Busch, desgl. in Hannover.
Brauer, desgl. in Allenstein.

Linsert, Meliorationsbauinspektor
in Stralsund.
Czygan, desgl. in Charlottenburg
(b. Meliorationsbauamt).
Helmrich, desgl. in Königsberg (II).
Fritze, desgl. in Lötzen.
Drescher, desgl. in Czarnikau.
Richter, desgl. in Potsdam.
Scholtz, desgl. in Düsseldorf (beim
Meliorationsbauamt I).
Blell, desgl. in Erfurt (beim
Meliorationsbauamt).
Diemer, desgl. in Aurich.
Döhn, desgl. in Trier.
Schweichel, desgl. in Lüneburg (beim
Meliorationsbauamt).
Hagelweide, desgl. in Bonn (beim
Meliorationsbauamt).
Sunkel, desgl. in Posen.

**b) Ansiedlungskommission
für die Provinzen Westpreußen und
Posen in Posen.**

Krey, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat.
Fischer (Paul), Regierungs- und Baurat.
Fischer (Ernst), Baurat, Landbauinspektor.
Nimtz, Regierungsbaumeister.
Dr. Wallbrecht, desgl.
Drescher, desgl.
Berger, desgl.

C. Außerdem:

Huppertz (Karl), Professor für landwirt-
schaftliche Baukunde und für Melio-
rationswesen an der landwirtschaftl.
Akademie in Bonn-Poppelsdorf.

**7. Den diplomatischen Vertretern im
Auslande sind zugeteilt:**

Offermann, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat in Buenos-Aires (W.).
v. Manikowsky, Baurat, Landbauinspektor
in Antwerpen.
Gutbrod, Eisenbahnbauinspektor
in Neuyork.

**8. Bei den Provinzialbauverwaltungen.
Provinz Ostpreußen.**

Varrentrapp, Geheimer Baurat, Landes-
baurat in Königsberg.
Kühn, Landesbauinspektor bei der Haupt-
verwaltung in Königsberg.
Le Blanc, Geheimer Baurat, Landesbau-
inspektor in Allenstein.
Bruncke, Baurat, Landesbauinspektor in
Tilsit.
Hülsmann, Landesbauinspektor in Insterburg.
Stahl, desgl. in Königsberg.

Provinz Westpreußen.

Tiburtius, Landesbaurat in Danzig.
Harnisch, Baurat, Landesbauinspektor,
Provinzial-Chausseeverwaltung des
Baukreises Danzig I und Neubau-
bureau für Hochbauten, in Danzig.
Riepe, Landesbauinspektor, Provinzial-
Chausseeverwaltung des Baukreises
Marienburg und Bauten dieses
Kreises, in Elbing.

Provinz Brandenburg.

Techow, Geheimer Baurat, Landesbaurat
in Berlin.
Goecke, Professor, Landesbaurat in Berlin.
Wegner, Baurat, Landesbauinspektor
in Berlin.
Friedenreich, desgl. desgl. in Berlin.
Neujahr, Landesbauinspektor in Berlin.
Lang, desgl. in Berlin.
Hedwig, desgl. in Berlin.

Provinz Pommern.

Drews, Geheimer Baurat, Landesbaurat
in Stettin.
Allmenröder, Regier.- u. Baurat in Stettin.

Provinz Posen.

Oehme, Landesbaurat in Posen.
Henke, Landesbauinspektor, bei der Landes-
Hauptverwaltung in Posen.

John, Baurat, Landesbauinspektor in Lissa.
Hoffmann, desgl. desgl. in Ostrowo.
Vogt, desgl. desgl. in Gnesen.
Pollatz, desgl. desgl. in Nakel.
Ziemski, Landesbauinspektor in Posen.
Schönborn, desgl. in Bromberg.
von der Osten, desgl. in Kosten.
Schiller, desgl. in Krotoschin.
Bartsch, desgl. in Meseritz.
Freystedt, desgl. in Posen.
Gravenhorst, desgl. in Rogasen.

Provinz Schlesien.

Lau, Baurat, Landesbaurat in Breslau.
Gretschel, Landesbaurat in Breslau.
Blümner, Baurat, Landesbaurat in Breslau.
Ansoerge, Baurat, Oberlandesbauinspektor,
Vorsteher des technischen Tief-
baubureaus in Breslau.

Vetter, Baurat, Landesbauinspektor in
Hirschberg.
Rasch, desgl. desgl. in Oppeln.
Almstedt, desgl. desgl. (Flußbauamt)
in Neiße.

Wentzel, Landesbauinspektor in Breslau.
Janetzki, desgl. in Breslau.
Jahn, desgl. in Schweidnitz.
Wolf, desgl. (Flußbauamt)
in Hirschberg.
Beiersdorf, desgl. in Gleiwitz.
Lothes, desgl. (Flußbauamt) in Liegnitz.
Kraefft, Landesbauinspektor in Breslau.
Ploke, desgl. in Breslau.
Häusel, desgl. in Breslau.
Reumann, desgl. in Breslau.

Provinz Sachsen.

Eichhorn, Baurat, Landesbaurat i. Merseburg.
Ruprecht, Landesbaurat in Merseburg.
Hiecke, desgl., Provinzialkonservator,
in Merseburg.
Selig, Landesbauinspektor in Merseburg.
Vogt, desgl. in Merseburg.
Linsenhoff, Regierungsbaumeister
in Merseburg.

Krebel, Baurat, Landesbauinsp. in Eisleben.
Tietmeyer, desgl. desgl. in Magdeburg.
Rautenberg, desgl. desgl. in Halberstadt.
Göbblinghoff, desgl. desgl. in Halle a. d. S.

Schellhaas, Landesbauinspektor in Erfurt.
 Binkowski, desgl. in Stendal.
 Lucko, desgl. in Wittenberg.
 Nikolaus, desgl. in Mühlhausen i. Th.
 Weber, desgl. in Weißenfels.
 Grulich, desgl. in Gardelegen.
 Keudel, desgl. in Kalbe a. d. M.

Provinz Schleswig-Holstein.

Gätjens, Landesbaurat (für Wegewesen) in Kiel.

Keßler, desgl. (für Hochbau) in Kiel.
 Schmidt, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter (für Wegewesen) in Kiel.

Andresen, Landesbauinspektor in Pinneberg.
 Gripp, desgl. in Plön.
 Bruhn, desgl. in Itzehoe.
 Plamböck, desgl. in Heide.
 Jessen, desgl. in Flensburg.
 Noesgen, desgl. in Hadersleben.
 Meyer, Landesbaumeister in Flensburg.

Provinz Hannover.

Franck, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Hannover.
 Nessenius, Landesbaurat in Hannover.
 Sprengell, desgl. in Hannover.
 Magunna, desgl. in Hannover.

v. Bodecker, Baurat, Landesbauinspektor in Osnabrück.
 Brüning, desgl. desgl. in Göttingen.
 Boysen, desgl. desgl. in Hildesheim.
 Uthhoff, desgl. desgl. in Aurich.
 Bokelberg, desgl. desgl. in Hannover.
 Ulex, desgl. desgl. in Hannover.
 Voigt, desgl. desgl. in Verden.
 Gloystein, Landesbauinspektor in Celle.
 Groebler, desgl. in Hannover.
 Strebe, desgl. in Goslar.
 Pagenstecher, desgl. in Uelzen.
 Scheele I, desgl. in Lingen.
 Müller-Touraine, desgl. in Geestemünde.
 Heß, desgl. in Northeim.
 Bladt, desgl. in Nienburg.
 Erdmann, desgl. in Lüneburg.
 Scheele II, desgl. in Hannover.
 Siebern, desgl. in Hannover.
 Narten, desgl. in Stade.
 Kesselhut, desgl. in Hannover.
 Metz, Landesbaumeister in Aurich.
 Westermann, desgl. in Lingen.

Provinz Westfalen.

Waldeck, Geheimer Baurat, Landesrat und Landesbaurat (für Tiefbau) in Münster.

Zimmermann, Landesrat und Landesbaurat (für Hochbau) in Münster.

Ludorff, Baurat, Provinzialbaurat (für die Inventarisierung der Kunst- und Geschichtsdenkmäler der Provinz Westfalen), staatlicher Provinzialkonservator, in Münster.

Heidtmann, Provinzialbaurat in Münster.
 Müller, Landesbauinspektor in Münster.
 Körner, desgl. in Münster.

Buddenberg, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat a. D., bei der Kleinbahnabteilung in Münster.
 Teutschbein, Landesbauinspektor (Kleinbahnabteilung) in Münster.

Kranold, Baurat, Provinzialbaurat in Siegen.
 Schmidts, desgl. desgl. in Hagen.
 Pieper, desgl. desgl. in Meschede.
 Vaal, desgl. desgl. in Münster.
 Schleutker, Provinzialbaurat in Paderborn.
 Tiedtke, desgl. in Dortmund.
 Laar, Landesbauinspektor in Bielefeld.
 Schlepplinghoff, desgl. in Bochum.
 Hövener, desgl. in Soest.

Provinz Hessen-Nassau.

a) Bezirksverband des Regierungsbezirks Kassel.

Stiehl, Geheimer Baurat, Landesbaurat, Vorstand der Abteilung IV, in Kassel.
 Hasselbach, Baurat, Landesbauinspektor, technischer Hilfsarbeiter in Kassel.
 Röse, Baurat, Landesbauinspektor, technischer Hilfsarbeiter in Kassel.
 Fitz, Landesbauinspektor, bautechnischer und Revisionsbeamter bei der Hessischen Brandversicherungsanstalt in Kassel.

Müller, Baurat, Landesbauinspektor in Rinteln.
 Wolff, desgl. desgl. in Fulda.
 Xylander, desgl. desgl. in Hersfeld.
 Wohlfarth, desgl. desgl. in Hanau.
 Lambrecht, desgl. desgl. in Hofgeismar.
 Köster, Landesbauinspektor in Kassel.
 Winkler, desgl. in Gelnhausen.
 Schmohl, desgl. in Marburg.
 Jacob, desgl. in Eschwege.
 Vespermann, desgl. in Treysa.
 Beck, desgl. in Rotenburg a. d. F.

b) Bezirksverband des Regierungsbezirks Wiesbaden.

Leon, Landesbaurat in Wiesbaden.
 Schneiders, Landesbauinspekt., technischer Hilfsarbeiter bei der Landesdirektion in Wiesbaden.
 Müller, Landesbauinspekt. (für Hochbauten), technischer Hilfsarbeiter bei der Landesdirektion in Wiesbaden.

Sauer, Landesbauinspektor in Wiesbaden.
 Scherer, desgl. in Idstein i. T.
 Ameke, desgl. in Diez a. d. L.
 Eschenbrenner, desgl. in Montabaur.
 Rohde, desgl. in Dillenburg.
 Wernecke, Baurat, Landesbauinspektor in Frankfurt a. M.
 Henning, Landesbauinsp. in Oberlahnstein.
 Ritter, desgl. in Hachenburg.

Rheinprovinz.

Görz, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat a. D., Landesbaurat (für Tiefbau) in Düsseldorf.
 Ostrop, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
 Schaum, Baurat, Landesoberbauinspektor in Düsseldorf.
 Esser, desgl. desgl. in Düsseldorf.
 Baltzer, Landesoberbauinspektor (für Hochbau) in Düsseldorf.
 Thomann, Baurat, Landesbauinspektor in Düsseldorf.
 Hirschhorn, Landesbauinspektor (für Hochbau) in Kleve.
 Schreck, Landesbauinspektor in Düsseldorf.

Dau, Baurat, Landesbauinspektor in Trier.
 Hasse, desgl. desgl. in Siegburg.
 Borggreve, desgl. desgl. in Kreuznach.
 Becker, desgl. desgl. in Koblenz.
 Weyland, desgl. desgl. in Bonn.
 Musset, desgl. desgl. in Düsseldorf.
 Hübers, desgl. desgl. in Köln.
 Kerkhoff, desgl. desgl. in Kochem.
 Inhoffen, desgl. desgl. in Aachen-Süd.
 Schweitzer, desgl. desgl. in Aachen-Nord.
 Quentell, Landesbauinsp. in Saarbrücken.
 Heinekamp, desgl. in Krefeld.
 Becker, desgl. in Gummersbach.
 Lenck, desgl. in Prüm.
 Crescioli, desgl. in Kleve.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Sigmaringen.

III. Bei besonderen Bauausführungen usw.

a) Regierungs- und Bauräte.

Adams in Berlin (H.).
 Diestel, Geh. Baurat in Berlin (H.).
 Frey, desgl. in Berlin (W.).
 Harnisch in Bromberg (W.).
 Hertel in Köln (H.).
 Holmgren in Rathenow (W.).

Moeller in Hannover (H.).
 Papke in Beeskow (W.).
 Prieß in Insterburg (W.).
 v. Saltzwedel in Düsseldorf (H.).
 Scheck in Fürstenwalde (W.).
 Schramke in Breslau (H.).
 Schultz (Hans) in Kiel (W.).
 Schwartz in Berlin (H.).

Dr.-Ing. Prof. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat in Marienburg (H.).
 Stringe in Czarnikau (W.).
 Vohl in Berlin (H.).
 Wegener in Breslau (W.).
 Wegner in Frankfurt a. M. (H.).
 Wolfram in Oppeln (W.).

b) Bauinspektoren.

Abel, Landbauinspektor in Saarbrücken.
 Ahrns, desgl. in Köln.
 Bachmann, Wasserbauinspektor in Mauer.
 Berkenkamp, desgl. in Homberg.
 Bernstein, Kreisbauinspektor in Gleiwitz.
 Biecker, Baurat, Landbauinspektor in Köln.
 Blumenthal, Wasserbauinspektor in Schwedt a. d. O.
 Bode, Landbauinspektor in Hanau.
 Dr. Burgemeister, Baurat, Landbauinspektor in Breslau.
 Caspari, Baurat, Wasserbauinsp. in Kassel.
 Cornelius, Landbauinspektor in Berlin.
 Cuny, Baurat, Landbauinspektor in Elberfeld.
 Dieckmann, Baurat, Wasserbauinspektor in Kiel.
 Doergé, Landbauinspektor in Berlin.
 Dormann, Wasserbauinspektor in Rathenow.
 Ebel, Landbauinspektor in Hannover.
 Eggert, desgl. in Aachen.
 Ehrenberg, Wasserbauinspektor in Münster i. W.
 Erberich, Landbauinspektor in Köln.
 Eschner, desgl. in Königsberg i. Pr.
 Fabian (Wilhelm), Wasserbauinspektor in Stettin.
 Fischer (Albert), Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Gährs, Wasserbauinspektor in Kiel.
 Gehm, Landbauinspektor in Köln.
 Gensel, Kreisbauinspektor in Bitterfeld.
 Güldenpfennig, Landbauinspektor in Essen.
 Haltermann, Baurat, Landbauinspektor in Görlitz.
 Hansmann, Wasserbauinsp. in Rathenow.
 Hehl, Landbauinspektor in Hannover.
 Hirsch, Wasserbauinspektor in Oderhof.

Holtmeyer, Landbauinspektor in Kassel.
 Holtzheuer, Baurat, Landbauinspektor in Charlottenburg III.
 Hüter, Landbauinspektor in Essen.
 Inneck, Wasserbauinspektor in Nieder-Marsberg.
 Jacobi, Landbauinsp. in Homburg v. d. H.
 Jordan, desgl. in Werden a. d. Ruhr.
 Kloepfel, desgl. in Charlottenburg.
 Knackfuß, desgl. in Milet.
 Knocke, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Knoetzlein, Wasserbauinspektor in Brieg.
 Koerner, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Kropp, Landbauinspektor in Posen.
 Lange (Otto), Baurat, Wasserbauinspektor in Breslau.
 Lange (Edwin), Wasserbauinspektor in Fürstenberg a. d. O.
 Langen, desgl. in Emden.
 Landsberger, desgl. in Insterburg.
 Lehmann, Landbauinspektor in Hannover.
 Lehmgrübner, Baurat, Landbauinspektor in Stettin.
 Loewe, Landbauinspektor in Koblenz.
 Markers, Landbauinspektor in Emden.
 Mettegang, Baurat, Landbauinsp. in Mainz.
 Metzinger, desgl. desgl. in Berlin.
 Meyer, Wasserbauinspektor in Brunsbüttel.
 Mohr, desgl. in Schwedt a. d. O.
 Müller (Wilhelm), Baurat, Wasserbauinspektor in Liegnitz.
 Müller (Friedrich), desgl. desgl. in Schleswig.
 Müller (Karl), Landbauinspektor in Köln.
 Müller (Oskar), Wasserbauinspektor in Celle.
 Neufeldt, Wasserbauinspektor in Geestemünde.

Ostmann, Wasserbauinspektor in Brandenburg a. d. H.
 Pabst, Landbauinspektor in Magdeburg.
 Pohl, desgl. in Rendsburg.
 Quast, Landbauinspektor in Düsseldorf.
 Quedefeld, Wasserbauinspektor in Kosel.
 Raddatz, desgl. in Günne.
 Renner, Landbauinspektor in Danzig.
 Rogge, Wasserbauinspektor in Kiel.
 Roy, desgl. in Fürstenwalde.
 Rüdiger, Landbauinspektor in Bad Nenndorf.
 Rust, Wasserbauinspektor in Greifenhagen.
 Schäfer, Landbauinspektor in Altenberg.
 Schasler, Wasserbauinspektor in Oppeln.
 Schenck, Landbauinspektor in Saarbrücken.
 Schilling, Wasserbauinspektor in Hemfurt.
 Schmidt (Antonio), Baurat, Landbauinspektor in Altona.
 Schmidt (Wilhelm), Wasserbauinspektor in Dörverden.
 Schröder, Landbauinspektor in Glogau.
 Seifert (Max), Landbauinspektor in Berlin.
 Skalweit, Wasserbauinspektor in Duisburg-Ruhrort.
 Soldan, Wasserbauinspektor in Hemfurt.
 Stüwert, Wasserbauinspektor in Greifenhagen a. d. O.
 Vaticché, Baurat, Wasserbauinspektor in Wilhelmsburg.
 Vogel, Landbauinspektor in Halberstadt.
 Voß, Wasserbauinspektor in Kiel.
 Wellmann, Hafenbauinsp. in Swakopmund.
 Windschild, Baurat, Wasserbauinspektor in Tilsit.
 Witte, Wasserbauinspektor in Oppeln.
 Wulle, Wasserbauinspektor in Kiel.
 Ziegler, desgl. in Insterburg.
 Zimmermann (Karl), desgl. in Lingen.

IV. Bei der Reichsverwaltung.

A. Beim Reichs-Kolonialamt.

a) Zentralverwaltung.

Baltzer, Kaiserl. Geheimer Baurat und vortragender Rat, in Berlin.
 Fischer, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, in Berlin.
 Schlüpmann, desgl., in Berlin.
 Meier, Kaiserl. Bauinspektor, in Berlin.
 Rintelen, Königl. Preußischer Bauinspektor, z. Zt. in Deutsch-Südwestafrika.
 Ruthe, Reg.-Baumeister, in Berlin.
 Reinhardt, desgl., z. Zt. in Berlin.
 Steiner, desgl., z. Zt. in Deutschland.
 Lederer, desgl., z. Zt. in Berlin.
 Herzberger, desgl., z. Zt. in Berlin.
 Fahrner, desgl., z. Zt. in Berlin.
 Denninger, desgl., z. Zt. in Berlin.

b) Schutzgebiet Deutsch-Ostafrika.

Brandes, Kaiserl. Bauinspektor.
 Allmaras, Königl. Bayerischer Bauamts-assessor, Eisenbahn-Kommissar.
 Walther, Regierungs-Baumeister.
 Koenig, desgl.
 Batzner, desgl.
 Kroeber, Diplom-Ingenieur.
 Rosien, Regierungs-Baumeister.
 Gelinsky, desgl.
 Fischer, desgl.
 Hillenkamp, desgl. (ostafrikanische Eisenbahn-Gesellsch., Betriebsleiter).

c) Schutzgebiet Kamerun.

Voigtländer, Regierungs-Baumeister.
 Eitel, desgl.
 Fritzen, desgl.

b) Schutzgebiet Togo.

Hoffmann, Regierungs-Baumeister.
 Sauer, desgl.
 Schachert, desgl.
 Soder, desgl.

e) Schutzgebiet

Deutsch-Südwestafrika.

Wellmann, Hafenbauinspektor, Leiter des Seebauwesens.
 Weiske, Eisenbahn-Betriebsdirektor.
 Redecker, Baumeister.
 Rukwied, Regierungs-Baumeister.
 Schubert, desgl.

f) Schutzgebiet Neu-Guinea.

Kohl, Diplom-Ingenieur.

B. Beim Reichsamt des Innern.

Hückels, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
 Herrmann, Kaiserl. Regierungs- u. Baurat, ständiger Hilfsarbeiter.

Schunke, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat, Direktor des Schiffsvermessungsamtes in Berlin.

Kaiserliches Kanalamt in Kiel.

N. N., Vorsteher der Plankammer und des technischen Bureaus, in Kiel.	Pohl, Königl. Preuß. Wasserbauinspektor, Vorsteher des Bauamts III, in Rendsburg.
Gilbert, Kaiserl. Baurat, Kanalbauinspektor, in Holtenau.	Rogge (Hans), Königl. Preuß. Wasserbauinspektor, Vorsteher des Hauptbauamts V, in Holtenau.
Lütjohann, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, in Kiel.	Wulle, Königl. Preuß. Wasserbauinspektor, Hilfsarbeiter beim Erweiterungsbau des Kaiser Wilhelm-Kanals, in Kiel.
Blenkinsop, Kaiserl. Baurat, Maschinenbauinspektor, in Rendsburg.	Voß, Königl. Preuß. Wasserbauinspektor, Vorsteher des Hauptbauamts in Kiel.
Schultz (Hans W.), Königl. Preuß. Regierungs- und Baurat, Dezernent für Erweiterungsbauten, in Kiel.	Gährs, Königl. Preuß. Wasserbauinspektor, Hilfsarbeiter beim Erweiterungsbau des Kaiser Wilhelm-Kanals, in Kiel.
Dieckmann, Königl. Preuß. Baurat, Hilfsarbeiter beim Erweiterungsbau des Kaiser-Wilhelm-Kanals, in Kiel.	

C. Beim Reichsschatzamt.

Müßigbrodt, Kaiserl. Geheimer Baurat und vortragender Rat, Professor, in Berlin.

D. Bei der Reichsbank.

Habicht, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter bei dem Reichsbankdirektorium, in Berlin.

E. Bei dem Reichs-Eisenbahnamt.

v. Misani, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, Stellvertreter des Präsidenten, in Berlin.	Petri, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat in Berlin.
Semler, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat in Berlin.	Lohse, desgl. desgl. in Berlin.
	Diesel, Geheimer Baurat, desgl. in Berlin.

F. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Kriesche, Wirkl. Geheimer Oberbaurat in Berlin.	Kommereil, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Berlin.
Sarre, Geheimer Oberbaurat in Berlin.	

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

<p>a) Bei der Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen.</p> <p>Abteilungsvorsteher:</p> <p>Rhode, Oberbaurat, ständiger Vertreter des Präsidenten.</p> <p>v. Bose, Ober- und Geheimer Baurat.</p> <p>Rohr, Oberbaurat.</p> <p>Mitglieder der Generaldirektion:</p> <p>Roth, Geheimer Baurat.</p> <p>Kuntzen, Regierungs- und Baurat.</p> <p>Fleck, desgl.</p> <p>Zirkler, desgl.</p> <p>Wagner, desgl.</p> <p>Storm, desgl.</p> <p>Reiffen, desgl.</p> <p>Müller, desgl.</p> <p>Schad, desgl.</p> <p>Dirksen, desgl.</p> <p>Scheuffele, desgl.</p> <p>Baltin, desgl.</p> <p>Koch, desgl.</p> <p>Hilfsarbeiter der Generaldirektion:</p> <p>Caesar, Baurat.</p> <p>Kilp, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.</p> <p>Stoeckicht, Baurat.</p> <p>Ammermann, Kaiserl. Reg.-Baumeister.</p> <p>(Sämtlich in Straßburg.)</p> <p>Inspektionsvorstände:</p> <p>Kaeser, Eisenbahn-Betriebsdirektor, Geheimer Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion in Kolmar.</p> <p>Lawaczek, Eisenb.-Betriebsdirektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Straßburg.</p> <p>Wolff, Geh. Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion A in Bischheim.</p> <p>Jakoby, Baurat, Vorstand der Eisenb.-Werkstätteninspektion A in Montigny.</p>	<p>Blunk, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Straßburg.</p> <p>Kuntz, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Mülhausen.</p> <p>Drum, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion I in Saargemünd.</p> <p>Antony, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Saargemünd.</p> <p>Goebel, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion in Hagenau.</p> <p>Reisenegger, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Saargemünd.</p> <p>Hartmann, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Straßburg.</p> <p>Weih, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion I in Mülhausen.</p> <p>Conrad, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion I in Saarburg.</p> <p>Budezies, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Mülhausen.</p> <p>Clemens, Eisenb.-Bauinspektor, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Mülhausen.</p> <p>Fuchs, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Metz.</p> <p>Frey, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Metz.</p> <p>Renz, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Diedenhofen.</p> <p>Dr.-Ing. Jordan, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II in Saarburg.</p> <p>Brenner, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion B in Bischheim.</p>	<p>Oberlander, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion B in Montigny.</p> <p>Winkelhaus, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II in Metz.</p> <p>Richard, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II in Diedenhofen.</p> <p>Jordan (Karl), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion in Schlettstadt.</p> <p>Marquardt, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion III in Metz.</p> <p>de Jonge, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, auftrw. Vorstand der Betriebsinspektion III in Saargemünd.</p> <p>Schweth, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Bauabteilung in Metz.</p> <p>Ewald, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Mülhausen.</p> <p>Klockow, Eisenbahn-Bauinspektor, auftrw. Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Diedenhofen.</p> <p>Stübel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Straßburg.</p> <p>Wetzlich, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Bauabteilung I in Diedenhofen.</p> <p>Lohmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Bauabteilung in St. Ludwig.</p> <p>Seidel, Eisenb.-Bauinspektor in Saargemünd.</p> <p>Keller, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Bauabteilung in Dammkirch.</p>
---	---	---

b) Bei der der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

Inspektionsvorstände:

Spach, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, auftrw. Vorstand der

Betriebsinspektion I in Luxemburg.

Caspar, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Luxemburg.

Hammes, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion III in Luxemburg.

Bergmann, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Luxemburg.

Custodis, Eisenbahn-Bauinspektor in Luxemburg.

G. Bei der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung.

Hake, Wirkl. Geh. Oberbaurat in Berlin.
Schmedding, Geheimer Postrat in Leipzig.
Techow, Geheimer Baurat in Berlin.
Hintze, desgl. in Stettin.
Schaeffer, desgl. in Hannover.
Bettcher, desgl. in Straßburg (Elsaß).
Schuppan, desgl. in Hamburg.
Winckler, desgl. in Dresden.
Prinzhausen, desgl. in Königsberg (Pr.).
Klauwell, desgl. in Erfurt.
Struve, desgl. in Berlin.
Wohlbrück, Postbaurat in Schwerin.
Bing, desgl. in Köln (Rhein).
Oertel, desgl. in Magdeburg.
Buddeberg, desgl. in Dortmund.

Robrade, Postbaurat in Breslau.
Eiselen, desgl. in Kassel.
Sell, desgl. in Düsseldorf.
Wildfang, desgl. in Posen.
Langhoff, desgl. in Koblenz.
Rubach, Regierungsrat bei der Reichsdruckerei in Berlin.
Walter, Postbaurat in Berlin.
Spalding, Baurat, Postbauinspektor in Berlin.
Lerche, Baurat, Ober-Telegrapheningenieur in Berlin.
Wittholt, Postbaurat in Potsdam.
Wiese, Postbauinspektor in Düsseldorf.

Sucksdorff, Postbauinspektor in Danzig.
Ratzeburg, desgl. in Berlin.
Peisker, desgl. in Herne.
Höfig, desgl. in Frankfurt a. M.
Meyer, desgl. in Berlin.
Auhagen, desgl. in Düsseldorf.
Echternach, desgl. in Karlsruhe.
Drescher, desgl. in Berlin.
Kasten, desgl. in Berlin.
Deetz, desgl. in Kiel.
Loebell, desgl. in Halle.
Friebe, desgl. in Trier.
Rahm, desgl. in Berlin.
Martini, desgl. in Berlin.
Goedke, desgl. in Berlin.

H. Bei dem preußischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Im Ministerium.

Bauabteilung.

v. Rosainsky, Geheimer Oberbaurat, Abteilungschef.

a) Vortragende Räte.

Verworn, Geheimer Oberbaurat.
Ahrendts, desgl.
Hartung, Geheimer Baurat.
Andersen, desgl.

Zur Dienstleistung.

Wutsdorff, Geheimer Baurat (charakt.),
Intendantur- und Baurat.
Schild, Intendantur- und Baurat.

b) Technische Hilfsarbeiter.

Klatten, Baurat.
Greim, Militärbaupinspektor.
Schettler, desgl.
Prey, desgl.
Erler, desgl.
Köhler, desgl.

b) Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Bei dem Garde-Korps.

Meyer, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Berlin.
Wellroff, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
Klingelhöffer, Baurat in Potsdam II.
Schöpplerle, desgl. in Potsdam I.
Gerstenberg, desgl. in Berlin V.
Duerdoth, desgl. in Berlin III.
Krebs, desgl. in Berlin IV.
John, Militärbaupinspektor in Berlin II.
Porath, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des G.-K. in Berlin.
Sonnenburg, desgl., desgl. in Berlin.
Pospieszalski, desgl. in Zossen.

2. Bei dem I. Armeekorps.

Bähcker, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Königsberg i. Pr.
Koppen, Intend.- u. Baurat in Königsberg i. Pr.
Fischer, Baurat in Königsberg i. Pr. II.
Wiesebaum, desgl. in Gumbinnen.
Baehr, desgl. in Allenstein.
Tischmeyer, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
Boettcher (Oskar), Baurat in Königsberg i. Pr. I.
Herzog, Militärbaupinspektor in Lötzen.
Luedecke, desgl. in Königsberg i. Pr. III.
d'Ambly, desgl. in Insterburg.
Müller, desgl. in Arys.
Kiekler, desgl. in Allenstein.
Bruker, desgl. in Königsberg i. Pr.
Keim, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
Klewitz, Militärbaupinspektor in Goldap.

3. Bei dem II. Armeekorps.

Kneisler, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Stettin.
Sonnenburg, Intendantur- u. Baurat in Stettin.
Hellwich, Baurat in Stettin II.
Doege, desgl. in Stettin I.
Krieg, desgl. in Bromberg.
Goßner, desgl. in Kolberg.
Schwenk, Militärbaupinspektor in Stralsund.
Richter, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des II. A.-K. in Stettin.
Doepner, desgl., desgl. in Stettin.

4. Bei dem III. Armeekorps.

Feuerstein, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
Polack, desgl. in Berlin.

Koehne, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur d. III. A.-K. in Berlin.
Berghaus, Baurat in Frankfurt a. d. O.
Leuchten, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei d. Intendantur d. III. A.-K. in Berlin.
Graßmann, Baurat in Küstrin.
Borowski, Militärbaupinspektor in Berlin VI.
Rulff, desgl. in Spandau I.
Göttke v. Adlersberg, desgl. in Jüterbog.

5. Bei dem IV. Armeekorps.

Stegmüller, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
Allihn, Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
Schneider, Geheimer Baurat (charakt.) in Halle a. d. S.
Schirmacher, Baurat in Magdeburg II.
Rahmlow, desgl. in Magdeburg III.
Meyer (Martin), desgl. in Magdeburg I.
Schulz, Militärbaupinspektor in Torgau.
Beyer, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IV. A.-K. in Magdeburg.
Rauscher, desgl., desgl. in Magdeburg.

6. Bei dem V. Armeekorps.

Knirck, Intendantur- und Baurat in Posen.
Siburg, Baurat in Posen, m. Wahrn. einer Int.- u. Bauratstelle beauftragt.
Fromm, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.
Paepke, Baurat in Liegnitz.
Liebenau, desgl. in Glogau.
Graebner, desgl. in Posen III.
Gottke, Militärbaupinspektor in Posen I.
Gortzitza, desgl. in Posen II.
Meyer (Kurt), desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.
Elle, Militärbaupinspektor in Glogau.

7. Bei dem VI. Armee-Korps.

Rathke, Intendantur- und Baurat in Breslau.
 Soenderop, desgl. in Breslau.
 Trautmann, Baurat in Breslau II.
 Teichmann, desgl. in Breslau I.
 Kuhse, desgl., technisch. Hilfsarbeiter bei der Intendant. des VI. A.-K. in Breslau.
 Zeising, Militärbaupinspektor in Neiße.
 Schwanbeck, desgl. in Gleiwitz.
 Metzner, desgl., technisch. Hilfsarbeiter b. d. Intendant. des VI. A.-K. in Breslau.

8. Bei dem VII. Armee-Korps.

Schmedding, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Münster.
 Lehnnow, Intendantur- u. Baurat in Münster.
 Koppers, Baurat in Düsseldorf.
 Scholze, desgl. in Paderborn.
 Lichner, desgl. in Minden.
 Roeßler, desgl. in Wesel.
 Mascke, Militärbaupinspektor in Münster.
 Seiler, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VII. A.-K. in Münster.
 Tomaschky, desgl. desgl. in Münster.

9. Bei dem VIII. Armee-Korps.

Schwenck, Intendantur- und Baurat in Koblenz.
 Weinlig, desgl. in Koblenz.
 Schmid, Baurat in Köln I.
 Berninger, desgl. in Koblenz II.
 Kraus, desgl. in Köln II.
 Steinebach, desgl. in Koblenz I.
 Mayr, desgl. in Köln III.
 Rothacker, Militärbaupinspektor in Aachen.
 Zimmermann, desgl. in Saarbrücken.
 Meyer (Franz), desgl. in Bonn.
 Schmidt, desgl. in Trier.
 Pfeleiderer, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.
 Behnen, desgl., desgl. in Koblenz.
 Schultze, Militärbaupinspektor in Koblenz.

10. Bei dem IX. Armee-Korps.

Goebel, Intendantur- u. Baurat in Altona.
 Sorge, desgl. in Altona.
 Meyer (Adolf), Baurat in Rendsburg.
 Hagemann, desgl. in Altona II.
 Jacobi, Militärbaupinspektor in Altona I.
 Herold, desgl. in Schwerin.
 Kringel, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-K. in Altona.
 Gerhardt, desgl., desgl. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Korps.

Jungeblodt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Hannover.
 Koch, desgl. desgl. in Hannover.
 Bode, Baurat in Braunschweig.
 Blenkle, desgl. in Oldenburg.
 Hildebrandt, desgl. in Hannover I.
 Volk, desgl. in Hannover II.
 Studemund, Militärbaupinspektor, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.

Ahrendt, Militärbaupinspektor in Hannover.
 Wagner, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Korps.

Gabe, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Kassel.
 Stahr, Intendantur- u. Baurat in Kassel.
 Ullrich, Geheimer Baurat (charakt.) in Erfurt I.
 Knoch, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Kassel.
 Hallbauer, Baurat in Erfurt II.
 Ludwig, Militärbaupinspektor in Kassel II.
 Benetsch, desgl. in Ohrdruf.
 Stroh, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Kassel.
 Kranz, Militärbaupinspektor in Kassel I.

13. Bei dem XIV. Armee-Korps.

Kalkhof, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Karlsruhe.
 Stabel, Intendantur- u. Baurat in Karlsruhe.
 Maurmann, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.
 Kaiser, Baurat in Rastatt.
 Breisig, Militärbaupinspektor in Freiburg i. B.
 Benda, desgl. in Mülhausen i. E.
 Rost, desgl. in Kolmar i. E.
 Hirschberger, desgl. in Sigmaringen.
 Seebold, desgl. in Karlsruhe.
 Hunger, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.

14. Bei dem XV. Armee-Korps.

Saigge, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
 Richter, Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
 Neumann, Baurat in Straßburg i. E. II.
 Mebert, desgl. in Straßburg i. E. III.
 Stuckhardt, desgl. in Saarbürg.
 Lieber, desgl. in Straßburg i. E. IV.
 Graebner, Militärbaupinspektor in Bitsch.
 Schwetje, desgl. in Straßburg i. E. I.
 Stegmann, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.
 Wigand, desgl. desgl. in Straßburg i. E.

15. Bei dem XVI. Armee-Korps.

Buschenhagen, Intendantur- und Baurat in Metz.
 Pfaff, desgl. in Metz.
 Atzert, Baurat in Metz III.
 Reimer, desgl. in Metz II.
 Herzfeld, desgl. in Metz IV.
 Kraft, Baurat, technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. A.-K. in Metz.
 Lorenz, Militärbaupinspektor in Metz V.
 Machwirth, desgl. in Metz I.
 Ernst, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. A.-K. in Metz.

16. Bei dem XVII. Armee-Korps.

Dublanski, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Danzig.
 Rohlfing, Intendantur- u. Baurat in Danzig.
 Leeg, Baurat in Danzig I.
 Güthe, desgl. in Thorn II.
 Jankowsky, desgl. in Danzig III.
 Maillard, desgl. in Danzig II.
 Köhler, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
 Jacoby, Baurat in Thorn I.
 Boettcher (Friedrich), desgl. in Dt.-Eylau.
 Rudelius, Militärbaupinspektor in Graudenz.
 Elsäßer, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.

17. Bei dem XVIII. Armee-Korps.

Beyer, Geheimer Baurat (charakt.), Intend.- u. Baurat in Frankfurt a. M.
 Knitterscheid, Intendantur- u. Baurat in Frankfurt a. M.
 Reinmann, Geheimer Baurat (charakt.) in Mainz I.
 Kolb, Baurat in Darmstadt.
 Schrader, desgl. in Mainz II.
 Wefels, desgl. in Frankfurt a. M.
 Albert, desgl. in Mainz III.
 Mattel, Militärbaupinspektor in Hanau.
 Klein, desgl. in Wiesbaden.
 Michaelsen, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
 Schnitzel-Groß, Militärbaupinspektor in Mainz.
 Dupont, desgl. in Mainz.
 Baumgärtner, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.

18. Bei der Intendantur der militärischen Institute.

Schmidt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Berlin.
 Schultze, Intendantur- und Baurat in Berlin.
 Rokohl, Baurat in Spandau III.
 Weisenberg, desgl. in Berlin VII.
 Zeyß, desgl. in Berlin.
 Bender, desgl. in Berlin VIII.
 Schlitte, desgl. in Spandau II.
 Othmer, Militärbaupinspektor in Spandau IV.
 Krieger, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intend. der milit. Institute in Berlin.
 Reichle, desgl., desgl. in Berlin.

19. Bei der Intendantur der Verkehrstruppen.

Stürmer, Militärbaupinspektor in Berlin IX.
 Weiß, desgl. in Berlin I.

20. In besonderer Verwendung.

Boerschmann, Militärbaupinspektor, bautechnischer Sachverständiger bei der Kaiserlichen Gesandtschaft in Peking.

I. Bei dem Reichs-Marineamt.

1. Im Reichs-Marineamt in Berlin.

Höbfeld, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
 Veith, Geheimer Oberbaurat u. Abteilungsvorstand.
 Hüllmann, desgl. desgl.
 Wüerst, Geh. Oberbaurat u. vortragender Rat.
 Mönch, Geh. Baurat und vortragender Rat.
 Bürkner, desgl. desgl.
 Fritz, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Reitz, desgl. desgl.
 Müller, desgl. desgl.
 Schulz, desgl. desgl.
 Bockhacker, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Konow, desgl. desgl.
 Schmidt (Harry), desgl. desgl.
 Zimmermann, Marine-Intendantur- und Baurat.
 Müller, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Dix, desgl.
 Martens, desgl.
 Methling, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Engel, desgl.
 Stach, Marine-Maschinenbaumeister.
 Dietrich, Marine-Schiffbaumeister.
 Lampe, desgl.
 Schlichting, desgl.
 Paech, desgl.
 Artus, Marine-Maschinenbaumeister.
 Sieg, desgl.
 Pietzker, Marine-Schiffbaumeister.
 Just, desgl.
 Blechschmidt, desgl.
 Laudahn, Marine-Maschinenbaumeister.
 Roellig, desgl.
 Schatzmann, desgl.
 Hedde, Marine-Hafenbaumeister.

2. Gouvernement Kiautschou.

Breymann, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
 Wendenburg, Marine-Schiffbaumeister.
 Böckemann, Marine-Hafenbaumeister, mit Wahrnehmung der Geschäfte der Hafensbaudirektion beauftragt.

3. Inspektion des Bildungswesens der Marine.

Krieger, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor, Geheimer Marine-Baurat.
 Klamroth, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor, Professor.
 Becker, Marine-Maschinenbaumeister.

4. Bei den Werften.

a) Werft in Kiel.

Schiffbau und Maschinenbau.

Schwarz, Geheimer Marinebaurat u. Schiffbaudirektor.
 Köhn v. Jaski, Geheimer Marinebaurat und Maschinenbaudirektor.
 Eickenrodt, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Collin, desgl. desgl.
 Grabow, desgl. desgl.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LX.

Schmidt (Eugen), Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.

Schirmer, desgl. desgl.
 Bock, desgl. desgl.

Krell, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.

Scheurich, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Thomsen, Marine-Baurat f. Maschinenbau, Marine-Oberbaurat (charakt.).

Bonhage, Marine-Baurat f. Maschinenbau.

Süßenguth, Marine-Baurat für Schiffbau.

Buschberg, desgl.

Kluge, desgl.

Winter, desgl.

Mayer, Marine-Baurat für Maschinenbau.

Vogeler, desgl.

Strache, desgl.

Hennig, desgl.

Gerlach, desgl.

Kenter, desgl.

Schmidt, desgl.

Richter, Marine-Maschinenbaumeister, Marine-Baurat (charakt.).

Ilgen, Marine-Maschinenbaumeister.

Salfeld, desgl.

Schreiter, desgl.

Ahnhudt, Marine-Schiffbaumeister.

Allardt, desgl.

Kühnel, desgl.

Buttmann, desgl.

Kühnke, desgl.

v. Borries, desgl.

Ehrenberg, desgl.

Wustrau, desgl.

Wiesinger, desgl.

Ulffers, desgl.

Ahsbahs, desgl.

Langenbach, Marine-Maschinenbaumeister.

Mohr, desgl.

Klette, desgl.

Heldt, desgl.

Meisner, desgl.

Betzhold, Mar.-Bauführer d. Schiffbaufaches.

Brodersen, desgl. desgl.

Drösel, desgl. desgl.

Eckolt, desgl. desgl.

Engberding, desgl. desgl.

Fritsch, desgl. desgl.

Klemann, desgl. desgl.

Otto, desgl. desgl.

Rasenack, desgl. desgl.

Schmedding, desgl. desgl.

Tillmann, desgl. desgl.

zur Verth, desgl. desgl.

Wigger, desgl. desgl.

Brußatis, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.

Fromm, desgl. desgl.

Kaul, desgl. desgl.

Meyer, desgl. desgl.

Pfarr, desgl. desgl.

Schmeißer, desgl. desgl.

Walter, desgl. desgl.

Hafenbau.

Schöner, Marine-Oberbaurat und Hafensbaudirektor.

Behrendt, desgl. desgl.

Müller, Marine-Baurat für Hafenbau.

Vogeler, desgl.

Busch, Marine-Hafenbaumeister.

Franzius, desgl.

b) Werft in Wilhelmshaven.

Schiffbau und Maschinenbau.

Brinkmann, Geheimer Marine-Baurat und Schiffbaudirektor.

Nott, Geheimer Marine-Baurat u. Maschinenbaudirektor.

Plehn, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.

Brommundt, desgl. desgl.

Euterneck, desgl. desgl.

William, desgl. desgl.

Arendt, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.

Reimers, desgl. desgl.

Pilatus, desgl. desgl.

Kuck, desgl. desgl.

Petersen, Marine-Baurat für Schiffbau.

Lösche, desgl.

Malisius, desgl.

Wahl, desgl.

Sichtau, desgl.

Domke (Georg), Marine-Baurat f. Maschinenbau.

Frankenberg, desgl. [bau.]

Neumann (Wilhelm), desgl.

Pophanken, desgl.

Freyer, desgl.

Domke (Reinhard), desgl.

Klagemann, desgl.

Göhring, Marine-Maschinenbaumeister.

Raabe, desgl.

Meyer, Marine-Schiffbaumeister.

Müller, desgl.

Jaborg, Marine-Maschinenbaumeister.

Löflund, Marine-Schiffbaumeister.

Bröking, Marine-Maschinenbaumeister.

Kernke, Marine-Schiffbaumeister.

Goßner, Marine-Maschinenbaumeister.

Köhler, desgl.

Wegener, desgl.

Hemann, Marine-Schiffbaumeister.

Spies, desgl.

Schürer, desgl.

Wirtz, desgl.

Schneider, desgl.

Müller, Marine-Maschinenbaumeister.

Wittmann, desgl.

Brandes, desgl.

Mitzlaff, desgl.

Besch, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.

Coulmann, desgl. desgl.

Koch, desgl. desgl.

Krause, desgl. desgl.

Lottmann, desgl. desgl.

Michaeli, desgl. desgl.

Techow, desgl. desgl.

Wichmann, desgl. desgl.

Wirth, desgl. desgl.

Erler, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.

Hänisch, desgl. desgl.

Hey, desgl. desgl.

Trübe, desgl. desgl.

Wurm, desgl. desgl.

Hafenbau.
 Moeller, Marine-Hafenbaudirektor.
 Rollmann, desgl.
 Stichling, Marine-Oberbaurat u. Hafenbau-
 Betriebsdirektor.
 Eckhardt, Marine-Baurat für Hafenbau.
 Krüger, desgl.
 Brune, desgl.
 Zennig, Marine-Hafenbaumeister.
 Röhlke, desgl.
 Nübling, desgl.
 Tiburtius, desgl.
 Riekert, desgl.
 Klein, desgl.
 Linde, desgl.
 Beck, desgl.
 Hermeking, desgl.

c) Werft in Danzig.

Schiffbau und Maschinenbau.
 Eichhorn, Geheimer Marine-Baurat und
 Schiffbaudirektor.
 Thämer, Geheimer Marine-Baurat und Ma-
 schinenbaudirektor.
 Hölzermann, Marine-Oberbaurat u. Schiff-
 bau-Betriebsdirektor.
 Goecke, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Bergemann, desgl.
 Hartmann, desgl.

Grauert, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Mugler, desgl.
 Jensen, Marine-Maschinenbaumeister.
 Peters, desgl.
 Neumann, desgl.
 Arnold, desgl.
 Krankenhagen, desgl.
 Werner, Marine-Schiffbaumeister.
 Grundt, desgl.
 Burkhardt, Marine-Bauführer des Schiff-
 baufaches.
 Pingel, desgl. desgl.
 Riemeyer, desgl. desgl.
 Schilling, desgl. desgl.
 Levin, Marine-Bauführer des Maschinen-
 baufaches.
 Loesdau, desgl. desgl.
 Mangold, desgl. desgl.

Hafenbau.

Gromsch, Marine-Oberbaurat und Hafenbau-
 direktor, Marine-Hafenbaudirektor
 (charakt.).
 Troschel, Marine-Baurat für Hafenbau.

5. Bei der Inspektion des Torpedo-
 wesens in Kiel.

Uthemann, Geheimer Marine-Baurat und
 Maschinenbaudirektor.

Hünerfürst, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Presse, desgl.
 Friese, desgl.
 Berling, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Schulz, Marine-Schiffbaumeister.
 Bernstein, desgl.
 Praetorius, Marine-Maschinenbaumeister.
 Wiegel, desgl.
 Eden, desgl.
 Weichardt, desgl.

6. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Hoffert, Marine-Baurat für Maschinenbau,
 Marine-Oberbaurat (charakt.).
 Hagen, Marine-Intendantur- und Baurat.
 Kelm, Garnisonbauinspektor, Baurat (char.).
 Link, desgl.
 Fleinert, desgl.
 Fink, desgl.

7. Bei der Marine-Intendantur
 in Wilhelmshaven.

Schubert, Marine-Intendantur- u. Baurat.
 Stock, Garnisonbauinspektor.
 Balfanz, desgl.
 Hornbostel, Maschinenbauinspektor.
 Hahn, Garnisonbauinspektor.
 Häussler, desgl.

Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Dr.=Jng. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. A. a. Nr. 1).
 Stellvertreter: Dr.=Jng. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D. (s. B. a. Nr. 1).

A. Abteilung I für den Hochbau.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Dr.=Jng. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Präsident und Abteilungsdirigent.
2. v. Großheim, Geheimer Baurat, Professor, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Dr.=Jng. Eggert, Geheimer Oberbaurat.
4. Dr.=Jng. Emmerich, Geheimer Baurat.
5. Hake, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
6. Kayser, Geheimer Baurat, Professor.
7. Kühn, Geheimer Baurat, Professor.
8. March, Geheimer Baurat.
9. Dr.=Jng. Otzen, Geh. Regierungsrat, Professor.
10. Dr.=Jng. Raschdorff, Geheimer Oberregierungsrat, Professor.

11. Reimann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
12. Schwechten, Geheimer Baurat, Prof.
13. Thoemer, Geheimer Oberbaurat.
14. Dr.=Jng. Dr. Thür, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
15. F. Wolff, Geheimer Baurat, Professor.

8. v. Rosainsky, Geheimer Oberbaurat.
9. F. Schaper, Professor, Bildhauer.
10. Seeling, Kgl. Baurat und Stadtbaurat.
11. v. Werner, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat, Direktor, Professor.

2. auswärtige.

b) Außerordentliche Mitglieder:

1. hiesige.

1. Borrmann, Geheimer Baurat, Professor.
2. Geyer, Oberhofbaurat.
3. Hehl, Geh. Regierungsrat, Professor.
4. Dr.=Jng. L. Hoffmann, Geheimer Baurat und Stadtbaurat.
5. Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat.
6. v. Ihne, Hofarchitekt, Geheimer Oberhofbaurat.
7. Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat, Konservator der Kunstdenkmäler.

12. Dr.=Jng. Dr. Durm, Großh. badischer Oberbaudirektor a. D., Geheimer Rat zweiter Klasse, Prof., in Karlsruhe.
13. v. Hoven, Baurat, in Frankfurt a. M.
14. Dr.=Jng. Gabriel Ritter v. Seidl, Architekt, Professor, in München.
15. Dr. v. Thiersch, Professor, in München.
16. Tornow, Regierungs- u. Baurat a. D., in Chapelles bei Metz.
17. Dr. Wallot, Kaiserl. Geheimer Baurat, Königl. sächs. Geheimer Hofrat, Professor, in Dresden.

B. Abteilung II für das Ingenieur- und Maschinenwesen.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Dr.=Jng. Schroeder, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Stellvertreter des Präsidenten und Abteilungsdirigent.
2. v. Doemming, Ministerial- und Oberbaudirektor, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Behrens, Kommerzienrat.
4. Blum, Geheimer Oberbaurat.
5. Germelmann, Geheimer Oberbaurat.
6. Keller, Geheimer Oberbaurat.
7. Dr.=Jng. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor.
8. Müller, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
9. v. Münstermann, Geheimer Oberbaurat.
10. Pintsch, R., Geheimer Kommerzienrat.
11. Dr. Slaby, Geheimer Regierungsrat, Professor.
12. Dr.=Jng. Wichert, Ministerial- und Oberbaudirektor.
13. Wiesner, Ministerial- und Oberbaudirektor.

14. Dr.=Jng. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder:

1. hiesige.

1. Dr.=Jng. Keller, Geheimer Oberbaurat.
2. Koch, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
3. Kriesche, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
4. Kummer, Oberbaudirektor a. D., Prof.
5. Dr.=Jng. Landsberg, Geheimer Baurat, Professor a. D.
6. Roeder, Geheimer Oberbaurat.
7. Dr.=Jng. v. Siemens, W., Geheimer Regierungsrat.
8. Dr.=Jng. Sympher, Geh. Oberbaurat.
9. v. Brockmann, Königl. württemb. Oberbaurat a. D., in Stuttgart.
10. Bubendey, Geheimer Baurat, Professor, Wasserbaudirektor, in Hamburg.
11. Dr. Ritter v. Ebermayer, Königl. Staatsrat, Generaldirektor der bayerisch. Staatseisenbahnen, Exzellenz, in München.

12. Engeßer, Professor, in Karlsruhe.
13. Franzius, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Admiralitätsrat, in Kiel.
14. Dr.=Jng. Fülcher, Geheimer Oberbaurat, in Kiel.
15. Dr.=Jng. Honsell, Minister, Staatsrat, Professor, in Karlsruhe.
16. Jungnickel, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Eisenbahndirektionspräsident a. D., in Altona.
17. Dr.=Jng. Köpcke, Königl. sächsischer Geheimer Rat a. D., in Dresden.
18. Dr.=Jng. Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor, in Hannover.
19. Dr.=Jng. Lauter, Direktor, in Frankfurt a. M.
20. Dr.=Jng. Rehder, Oberbaudirektor, in Lübeck.
21. Dr.=Jng. v. Rieppel, Baurat, Direktor der Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Nürnberg.
22. Dr. Ulbricht, Geheimer Baurat, Professor in Dresden.
23. Dr.=Jng. Wöhler, Geh. Regierungsrat a. D., in Hannover.

Verzeichnis der Inhaber der Medaille für Verdienste um das Bauwesen.

Die Medaille für Verdienste um das Bauwesen,

gestiftet durch Allerhöchsten Erlaß vom 13. Juni 1881

(s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1883, S. 19 u. 207), haben bisher erhalten, und zwar:

Die Goldene Medaille:

- Dr. Hagen, Oberlandesbaudirektor, Wirklicher Geheimer Rat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 3. Februar 1884).
- Schwedler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 9. Juni 1894).
- Dr. = Jng. Franzius, Oberbaudirektor in Bremen, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 23. Juni 1903).
- Hase, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 28. März 1902).
- Dresel, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 5. November 1905).
- Dr. = Jng. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).
- Dr. = Jng. Dr. theolog. Adler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 15. September 1908).
- Dr. = Jng. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Marienburg i. Westpr., Professor an der Technischen Hochschule, in Danzig.
- Dr. = Jng. Emmerich, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Dr. Seibt, Professor, Geheimer Regierungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.
- Waldow, Geheimer Baurat und Vortragender Rat, in Dresden.
- Dr. = Jng. Mohr, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, in Dresden.
- Dr. = Jng. Dr. Sarrazin, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.
- Höpfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Koch, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Thoemer, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Sympher, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Kohn, Geheimer Baurat, Mitglied des Königl. Eisenbahn-Zentralamts, in Berlin.
- Lochner, Geheimer Baurat († 31. Oktober 1908).
- March, Geheimer Baurat, in Charlottenburg, Mitglied der Akademie des Bauwesens.
- Blum, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arb., Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr. = Jng. Schwieger, Geheimer Baurat, Direktor der Siemens u. Halske-Aktiengesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke, in Berlin.
- Scholkman, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten († am 14. Mai 1909).
- Wittfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Die Silberne Medaille:

- Dr. = Jng. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).
- Dr. = Jng. Wöhler, Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat, in Hannover, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Jacobsthal, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 1. Januar 1902).
- Dr. Winkler, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 27. August 1888).
- Dr. = Jng. Fritsch, Professor, Architekt, in Berlin.

Verzeichnis der Inhaber der Medaille der Akademie des Bauwesens.

Die Medaille der Akademie des Bauwesens (s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 171) haben bisher erhalten.

Dr. = Jng. Schmieden, Geheimer Baurat in Berlin.

Dr. = Jng. Schwieger, Geheimer Baurat in Berlin.