

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100353814

A 405 III



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

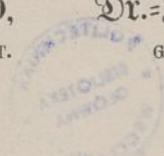


BEGUTACHTUNGS-AUSSCHUSS:

Dr.-Ing. DR. H. ZIMMERMANN,
WIRKL. GEHEIMER OBERBAURAT A. D.

O. HOSSFELD,
GEHEIMER OBERBAURAT.

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



SCHRIFTFLEITER:

OTTO SARRAZIN UND FRIEDRICH SCHULTZE.

JAHRGANG LXII.

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



1911. 2406

BERLIN 1912.

VERLAG VON WILHELM ERNST U. SOHN.

GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

WILHELMSTRASSE 90.

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEBER

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.



BEZUGNAHMEN

Dr. Ing. Dr. H. NIMMERMANN, O. HOSSKOLD, Dr. Ing. L. SYMPHER



Alle Rechte vorbehalten.

OTTO SARBANIS UND FRIEDRICH SCHULTNE



JAHRENGANG LXII

MIT FACHLICHEM BEIRAT VON DR. ING. DR. H. NIMMERMANN, O. HOSSKOLD, DR. ING. L. SYMPHER



VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

BRUNNEN 1912

Inhalt des zweiundsechzigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

	Atlas Bl. - Nr.	Text Seite		Atlas Bl. - Nr.	Text Seite
Das neue Stadthaus in Berlin. Architekt: Geheimer Baurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann in Berlin, mit 44 Textabbildungen, vom Geheimen Baurat F. Schultze	1—11	1, 351	Burgruine Landskron an der Ahr, mit 17 Textabbildungen, von Dr.-Ing. H. v. Behr	—	379
Das neue Dienstgebäude für das Königliche Oberbergamt in Dortmund, mit 13 Textabbildungen	12 u. 13	25	Chinesische Dachformen. Neuer Versuch zur Widerlegung der „Zelttheorie“, mit 67 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Mahlke in Berlin	46—48	399, 545
Das neue Landgestüt in Marienwerder (Westpreußen), mit 18 Textabbildungen	14—18	37, 197	Die Kaiser-Friedrich-Gedächtniskirche in Liegnitz, mit 9 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister E. Kohte	59—64	521
Die neue Marineschule in Mürwik-Flensburg, mit 12 Textabbildungen	29—31	173	Die neue Universitätsbibliothek in Heidelberg, mit 13 Textabbildungen, von Architekt Geheimrat Professor Dr.-Ing. Dr. Durm, Oberbaudirektor a. D. in Karlsruhe	65	533
Neubauten des St. Jürgen-Asyles für Geistes- und Nervenranke in Ellen bei Bremen. Erbaut von der Hochbauinspektion I, Bremen: Baurat Weber, mit 13 Textabbildungen, mitgeteilt vom Baumeister Ohnesorge	—	187	Über die Entwicklung und den heutigen Stand des deutschen Luftschiffhallenbaues, mit 33 Textabbildungen, von Richard Sonntag, Kgl. Regierungsbaumeister a. D., z. Zt. Dörverden a. d. W. (Schluß folgt)	66	571
Palmyra, die sterbende Trümmerstadt, mit 41 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. J. Stübgen in Grunewald	43—45	333			

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

	Atlas Bl. - Nr.	Text Seite		Atlas Bl. - Nr.	Text Seite
Die neuen Werft- und Hafenanlagen in Wilhelmshaven, mit 16 Textabbildungen, von den Marine-Hafenbaudirektoren Moeller und Behrendt (Fortsetzung folgt)	19—23	51	Beseitigung und Verhütung von Durchfeuchtungen tiefer gelegener Grundstücke in der Nähe von Rieselfeldern, vom Stadtbauinspektor, Regierungsbaumeister a. D. Molle in Liegnitz	55	469
Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Duisburg-Ruhrort im Zuge der Linie Oberhausen-West—Hohenbudberg, mit 59 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Schaper in Ruhrort (Fortsetzung u. Schluß aus dem Jahrgang 1911)	24—28, 37—41, 53 u. 54	71, 237, 459	Versuche über den Reibungswiderstand zwischen strömendem Wasser und Bettsohle, mit 7 Textabbildungen, vom Geheimen Hofrat Professor H. Engels in Dresden	56	473
Umgestaltung der Bahnanlagen bei Spandau und Bau eines Verschiebebahnhofs bei Wustermark, mit 16 Textabbildungen, von E. Giese, Professor an der Technischen Hochschule in Braunschweig	32—36	207, 643	Zur Erforschung der Geschiebe- und Sinkstoffbewegungen, mit 13 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Leiner in Pillau	—	489
Eisbrechdampfer „Liebe“ der Wechselstrombauverwaltung, mit 2 Textabbildungen, vom Königl. Baurat Meiners in Groß-Plehnendorf	42	267	Der neue Spüler für das Königliche Wasserbauamt Harburg, mit 1 Textabbildung, von den Regierungsbaumeistern Paulmann und Blaum in Emden	57 u. 58	517
Über die Wasserwirtschaft in Mesopotamien in der Vergangenheit und über ihre Wiederbelebung in der Gegenwart, mit 25 Textabbild., vom Regierungsbaumeister R. Tholens	—	271	Der Unfall und die Wiederherstellung von Dock V auf der Kaiserlichen Werft in Kiel, mit 4 Textabbildungen, von Marine-Hafenbaudirektor Behrendt in Kiel und Marine-Hafenbaumeister O. Franzius in Berlin	67—70	613
Die Bewässerung der Konia-Ebene, mit 25 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat Gerhardt in Berlin	49 u. 50	421	Trockenbagger mit Seitenförderer, mit 1 Textabbildung, vom Regierungsbaumeister Ostmann in Potsdam	71	671
Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Darmstadt, mit 10 Textabbildungen	51 u. 52	443	Beobachtungen über Meereswellen, vom Regierungsbaumeister Proetel in Saßnitz	72—74	687

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

	Atlas Bl.-Nr.	Text Seite		Atlas Bl.-Nr.	Text Seite
Palmyra, die sterbende Trümmerstadt, mit 41 Textabbildungen, vom Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. J. Stübgen in Grunewald	43—45	333	Chinesische Dachformen. Neuer Versuch zur Widerlegung der „Zelttheorie“, mit 67 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister Mahlke in Berlin	46—48	399, 545
Burgruine Landskron an der Ahr, mit 17 Textabbildungen, von Dr.-Ing. H. v. Behr	—	379			

D. Bauwissenschaftliche Mitteilungen.

	Atlas Bl.-Nr.	Text Seite		Atlas Bl.-Nr.	Text Seite
Praktische Beispiele zur Bewertung von Erd- druck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes in größerer Tiefe, mit 12 Text- abbildungen, vom Regierungs- und Baurat H. Krey in Berlin	—	95	Versuche über den Reibungswiderstand zwischen strömendem Wasser und Bettsohle, mit 7 Textabbildungen, vom Geheimen Hofrat Professor H. Engels in Dresden	56	473
Beitrag zur Theorie der Rippenkuppel, mit 39 Textabbildungen, von Dr.-Ing. H. Mar- cus in Berlin-Wilmersdorf	—	293	Zur Erforschung der Geschiebe- und Sinkstoff- bewegungen, mit 13 Textabbildungen, vom Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Leiner in Pillau	—	489
Beseitigung und Verhütung von Durchfeuch- tungen tiefer gelegener Grundstücke in der Nähe von Rieselfeldern, vom Stadtbau- inspektor, Regierungsbaumeister a. D. Molle in Liegnitz	55	469	Über die Entwicklung und den heutigen Stand des deutschen Luftschiffhallenbaues, mit 33 Textabbildungen, von Richard Sonntag, Königl. Regierungsbaumeister a. D., z. Z. in Dörverden a. d. W. (Schluß folgt)	66	571
			Beobachtungen über Meereswellen, vom Regie- rungsbaumeister Proetel in Saßnitz	72—74	687

E. Anderweitige Mitteilungen.

	Text Seite		Text Seite
Verzeichnis der im Preußischen Staate und bei Behör- den des Deutschen Reiches angestellten Baubeamten (Dezember 1911)	127	Verzeichnis der Inhaber der Medaille für Verdienste um das Bauwesen und der Medaille der Akademie des Bauwesens	171
Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens	169		

Statistische Nachweisungen,

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

	Text Seite
Bemerkenswerte, in den Jahren 1901 bis 1907 vollendete Hochbauten der preußischen Heeresbauverwaltung	1—50
Die in den Jahren 1909 und 1910 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten	1—56
Die in den Jahren 1909 bis 1911 vollendeten Hochbauten der Preußischen Staats-Eisenbahnverwaltung	1—12



1911. 2406.

Das neue Stadthaus in Berlin.

Architekt: Geheimer Baurat Dr.-Ing. Ludwig Hoffmann in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 1 bis 11 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)



Abb. 1. Ansicht an der Judenstraße.

Geschichtliches. Vor vierzig Jahren wurde das Berliner Rathaus in der Königsstraße an der Stelle vollendet, wo das mittelalterliche Rathaus von Alt-Berlin stand. Das neue, in roten Ziegeln und Terrakotten errichtete Haus war von langer Hand vorbereitet und bildete neben den alten Kirchen den Hauptmonumentalbau des Stadtteils Alt-Berlin. Wenn seine Architektur auch zeitweilig in Mißgunst geriet, so fängt man doch jetzt wieder an, das sogenannte „Rote Haus“ als bedeutendes, für seine Zeit wichtiges Bauwerk einzuschätzen und ihm Denkmalwert zuzusprechen. Da seine Errichtung und seine Vorgeschichte in mancher Beziehung Ähnlichkeit mit der des jetzt vollendeten Stadthauses aufweisen, so sei hier auf die Veröffentlichung hingewiesen, die in den Jahrgängen 1869, 1872 bis 1876 und 1882 der Zeitschrift für Bauwesen über den Berliner Rathausbau erfolgt ist.

Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts machte sich das Bedürfnis geltend, für die beschränkten Verwaltungsräume des städtischen Gemeinwesens Berlins eine angemessene Erweiterung zu gewinnen. Schon damals wurde bei dem schnellen Wachstum der Stadt sowohl an Einwohnerzahl wie an Umfang und der damit Hand in Hand gehenden Ausdehnung der städtischen Verwaltungsgeschäfte mit ihren im Laufe der Zeit sich immer mehrenden Abteilungen dies Bedürfnis nach einem alle Zweige der Verwaltung umfassenden Gebäude unabweislich. Aber trotzdem mußte der Neubau wegen Mangels an Geldmitteln von Jahrzehnt zu Jahrzehnt hinausgeschoben werden. Die Ungunst der Zeiten und vor allem die durch die Kriegsjahre von 1806 bis 1815 hervorgerufene Schuldenlast machten den städtischen Behörden die pein-

lichste Sparsamkeit zur Pflicht, und so kam es denn, daß alle Umbau- und Erweiterungspläne des mittelalterlichen Rathauses, darunter einer von Schinkel, unausgeführt geblieben sind. Endlich, nachdem man lange Jahre unter mietweiser Mitbenutzung in Privatgebäuden mit den Anforderungen der Zeit sich kümmerlich abgefunden hatte, wurde im Jahre 1856 der Beschluß zum Neubau eines Rathauses gefaßt. Im Februar des folgenden Jahres wurde ein Wettbewerb dafür ausgeschrieben. Aus den damaligen Wettbewerbsbedingungen, die im Jahrgang 1857 d. Zeitschrift Seite 444 veröffentlicht sind, seien hier einige Angaben gemacht. Es handelte sich um die Bebauung der Blöcke zwischen Spandauer und Jüdenstraße einerseits und Königstraße und Nagelgasse, jetzigen Rathausstraße, andererseits. An der Ecke der Spandauer Straße und Königstraße stand das alte Rathaus mit der später im Babelsberger Park wieder aufgebauten Gerichtslaube. Sie sprang in die etwa 25 m breite Spandauer Straße vor, die zu damaliger Zeit schon eine der Hauptverkehrsstraßen bildete.

Im neuen Rathause sah das Programm im Erdgeschoß an den drei Hauptfronten Läden vor. Das erste Hauptgeschoß sollte u. a. die Sparkasse und die Stadthauptkasse aufnehmen. Das zweite Hauptgeschoß war in erster Linie für den Magistrat,

für Festräume und für die Stadtverordneten bestimmt. Außerdem war noch ein drittes und viertes Geschoß über dem Erdgeschoß vorgesehen zur Aufnahme von Arbeitsräumen, auch die Wohnung des Oberbürgermeisters sollte das neue Rathaus aufnehmen. Das Preisgericht bildete die technische Baudeputation im damaligen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten. Drei Preise von 300, 200 und 150 Friedrichsdor waren für die besten Arbeiten ausgesetzt. Für den Wettbewerb, der international war, wurden 14 1/2 Monate Frist gewährt. Die Baukosten haben nach den Mitteilungen in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang 1882 Seite 327 im ganzen rund 6355000 Mark betragen. Die Baukosten für 1 qm der bebauten Grundfläche einschl. des Turmes bis zu der im Mittel 26 m erreichenden Höhe der Fronten stellten sich auf rund 950 Mark, wobei die gesamte bebaute Grundfläche zu 6690 qm angenommen worden ist. Die Baukosten für 1 qm der bebauten Grundfläche des Turmes, von der Höhe der Fronten ab gerechnet, stellten sich auf rund 2430 Mark. Die bebaute Fläche des Turmes beträgt über Fronthöhe 184 qm, während seine Höhe bis zur Oberkante der Brüstung rund 74 m erreicht. Die Sieger im damaligen Wettbewerb waren Friedrich Schmidt, Strauch und Friedrich Adler. Keiner dieser Pläne wurde indessen für die Ausführung gewählt,

weil sie nicht geeignet erschienen. Der damalige Bauinspektor Wäsemann erhielt im Jahre 1859 den Auftrag zur Ausarbeitung und Ausführung eines Entwurfes. Die früher beabsichtigte Einrichtung von Kaufläden unterblieb, weil man sich inzwischen von der Unentbehrlichkeit des ganzen Erdgeschosses für dienstliche Zwecke überzeugt hatte. Das alte Rathaus wurde bis zur völligen Fertigstellung des ersten Bauteils in Benutzung gelassen, so daß der Verwaltung jede geschäftliche Störung erspart blieb. Vom April 1860 ab war der Bau so gefördert, daß er mit Beginn des Jahres 1870 seiner Bestimmung übergeben werden konnte.

Eine ähnliche Vorgeschichte hat auch der Neubau des am 29. Oktober 1911 feierlich eingeweihten Stadthauses (Zentralbl. d. Bauverw. Jahrg. 1911, S. 558). Schon während der zehnjährigen Bauzeit des Wäsemannschen Rathauses sah man ein, daß die geschaffenen Räume den Bedarf nicht befriedigen konnten, und da eine Erweiterung nicht möglich war, so mußte man bald wieder einen Teil der Verwaltung mietweise unterbringen. Mit Riesenschritten aber setzte die Vermehrung der städtischen Verwaltungsgeschäfte ein, als nach dem Kriege von 1870/71 Berlin zur Reichshauptstadt erhoben wurde. Wie die Wohnungsbeschaffung diesem

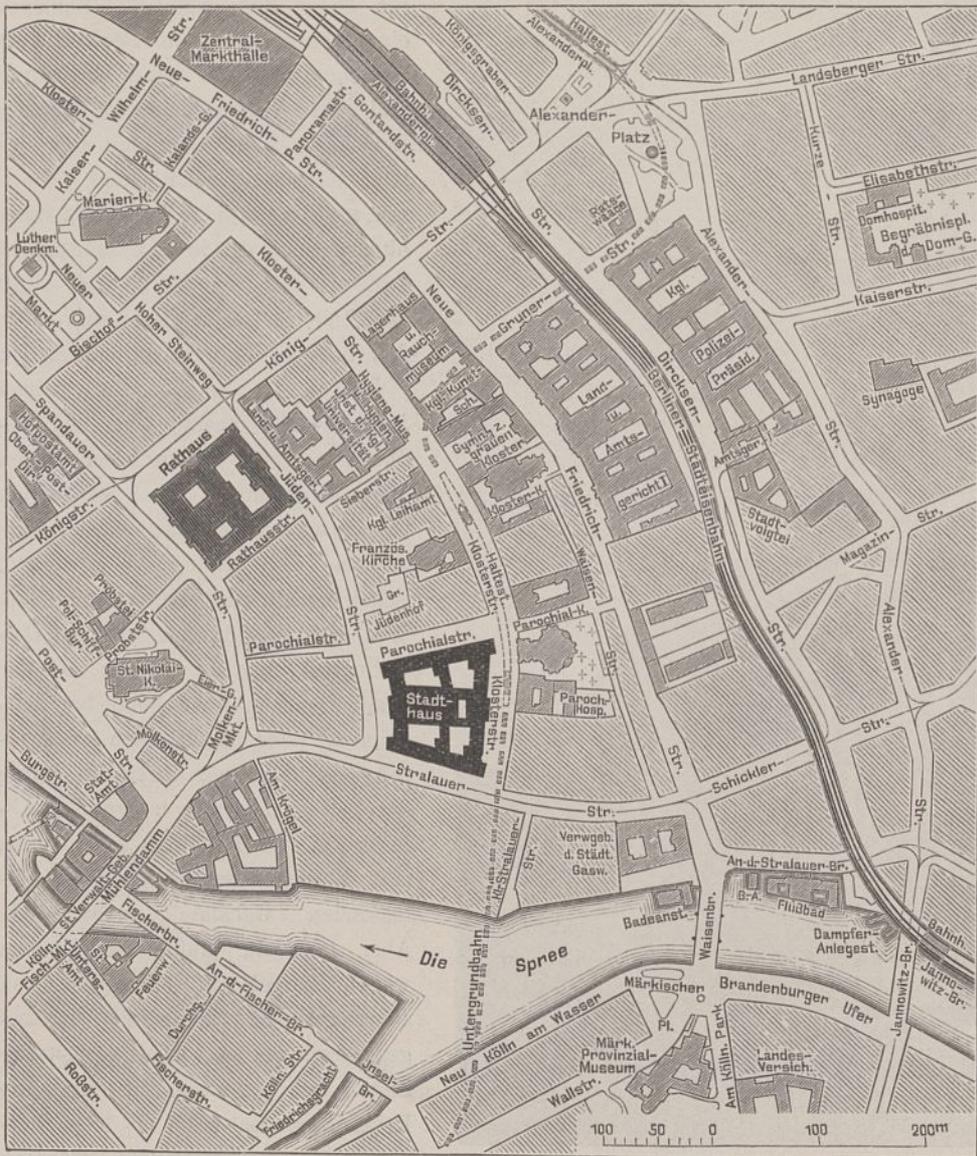


Abb. 2. Lageplan.



Abb. 3. Ansicht an der Klosterstraße.

Fortschritt kaum zu folgen vermochte, so konnte auch die Stadtverwaltung mit der Vermehrung der Räumlichkeiten für Geschäftszwecke schwer Schritt halten. Immer weitere Verwaltungszweige mußten Unterkommen suchen, und die Errichtung eines zweiten großen städtischen Verwaltungsgebäudes ließ sich nicht mehr aufschieben. Aber erst im Jahre 1893 wurde nach langen Erwägungen über die zweckmäßigste Gestaltung der städtischen Verwaltungszweige vom Magistrat eine Vorlage an die Stadtverordnetenversammlung gemacht wegen Ankaufs von Grundstücken in der Stralauer

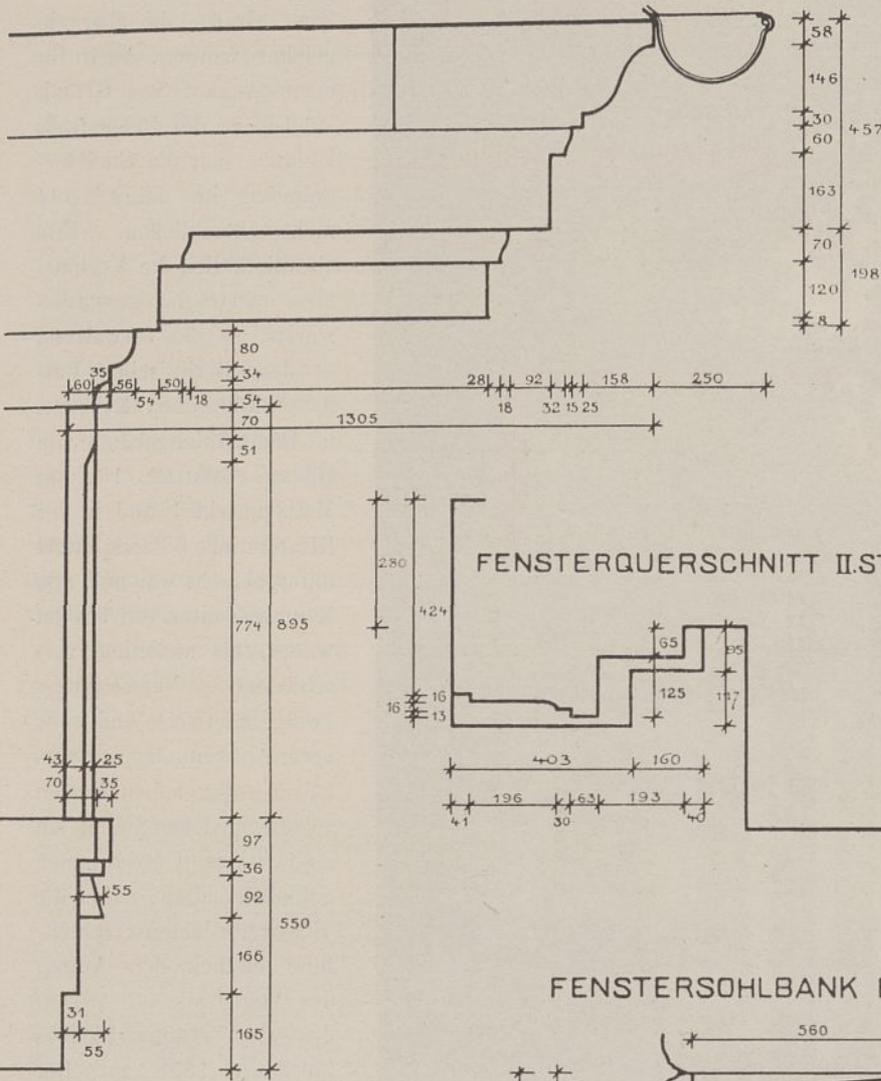
Straße und Kleinen Stralauer Straße, die aber abgelehnt wurde. Auch für einen Ankauf von Grundstücken in der Jüdenstraße konnten sich die Stadtverordneten im Jahre 1894 nicht entschließen. Erst als allmählich die Verhältnisse unerträglich geworden waren, als die Verwaltung in dem Berlinischen Rathause, Kölnischen Rathause, im Dammühlengebäude, im Hause Poststraße 16, am Molkenmarkt 1 und in der Klosterstraße 68 zersplittert untergebracht war und alle Räumlichkeiten voll besetzt waren, als außerdem verschiedene Verwaltungszweige mietweise und zwar unter Aufwendung von verhältnismäßig hohen Kosten an verschiedenen Stellen ein notdürftiges Unterkommen gefunden hatten, nahm die Stadtverordnetenversammlung endlich den Antrag des Magistrats auf Ankauf des jetzt bebauten Blockes im Jahre 1898 an. Der Bauplatz befindet sich etwa 200 Schritt vom Rathause an der Königstraße entfernt und umfaßte 42 Grundstücke. Zu seinem Ankauf wurden rd. 6118000 Mark verwendet.

Mit dem Bauentwurf beauftragte die Stadt Berlin ihren bewährten Stadtbaurat Hoffmann. Nun ging es schnell vorwärts. Der Hoffmannsche Plan wurde dem Magistrat am 1. Juni 1900 vorgelegt und von der Stadtverordnetenversammlung am 28. Juni 1900 genehmigt.

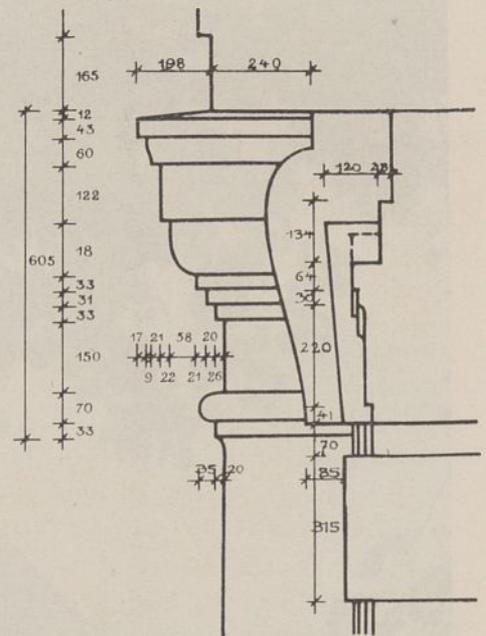
Am 28. März 1901 kam der besondere Bauentwurf und der Kostenanschlag zur Vorlage und zur Genehmigung, so daß am 8. April 1902 mit der Ausführung begonnen werden konnte.

Die Textabbildung 2 zeigt die Form und Lage des Baugrundstückes. Es hat keilige Gestalt und ist östlich und westlich von annähernd parallelen Straßen begrenzt. Eine unmittelbare Verbindung mit dem Rathause hatte sich wegen der dazwischenliegenden Baublöcke nicht ermöglichen lassen. Auch der für das Stadthaus erworbene Baublock erwies sich bereits während der Vorbereitungen zum Bau als zu klein,

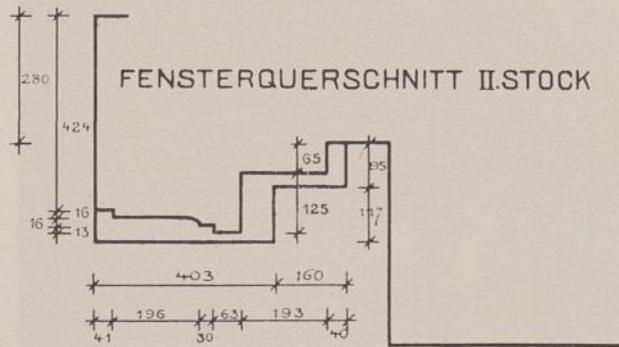
HAUPTGESIMS



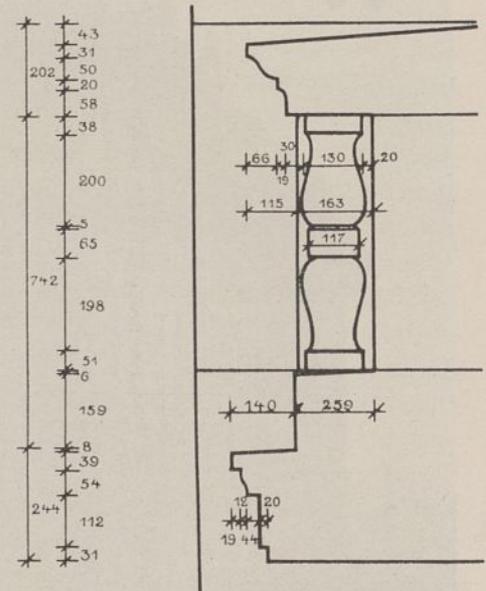
PILASTERKAPITÄL



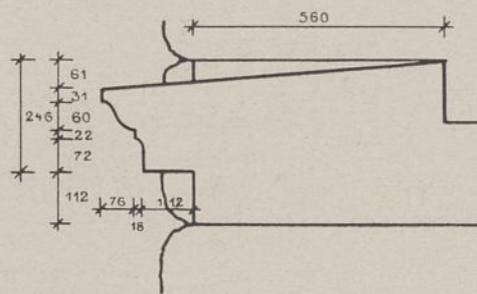
FENSTERQUERSCHNITT II.STOCK



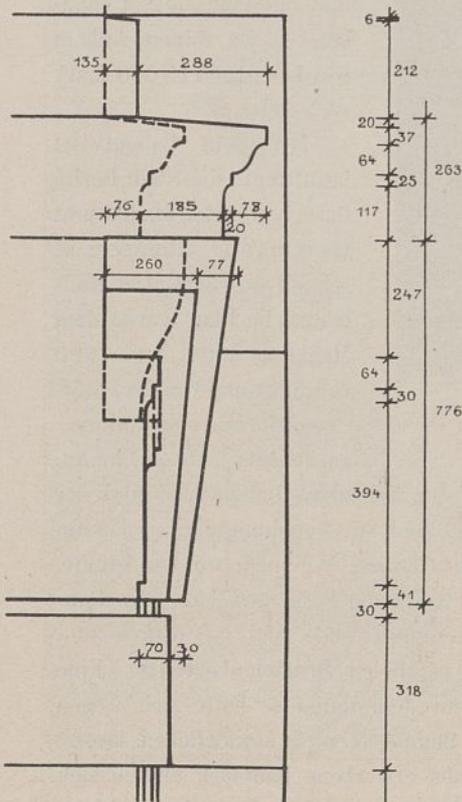
FENSTERBRÜSTUNG II.STOCK



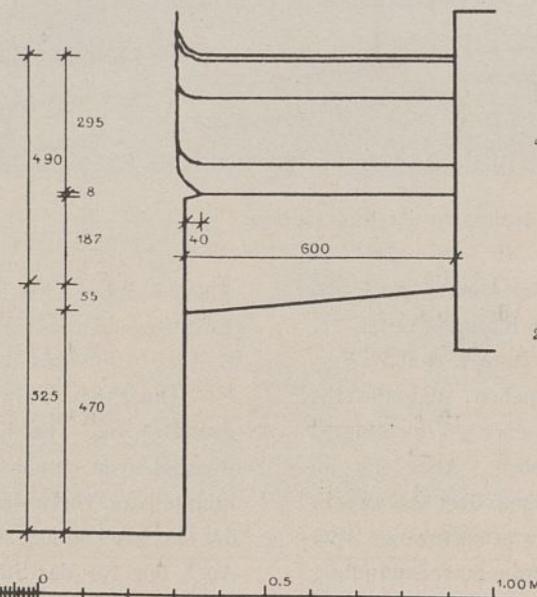
FENSTERSOHLBANK ERDG.



FENSTERSTURZ II.STOCK



GEBÄUDESOCKEL



PILASTERBASIS

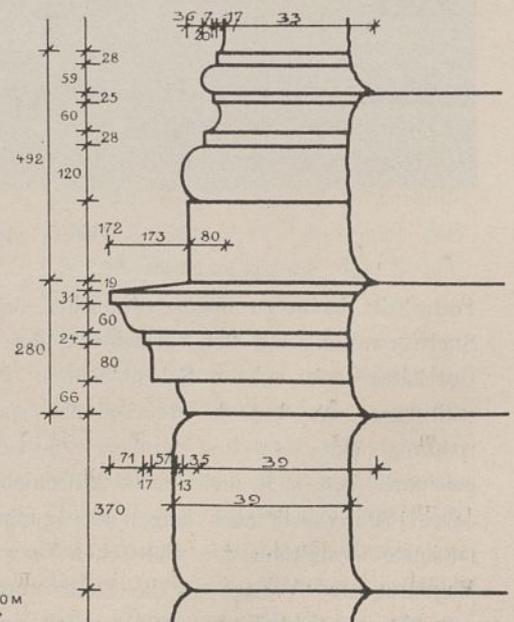


Abb. 4. Einzelgliederungen der Fronten.

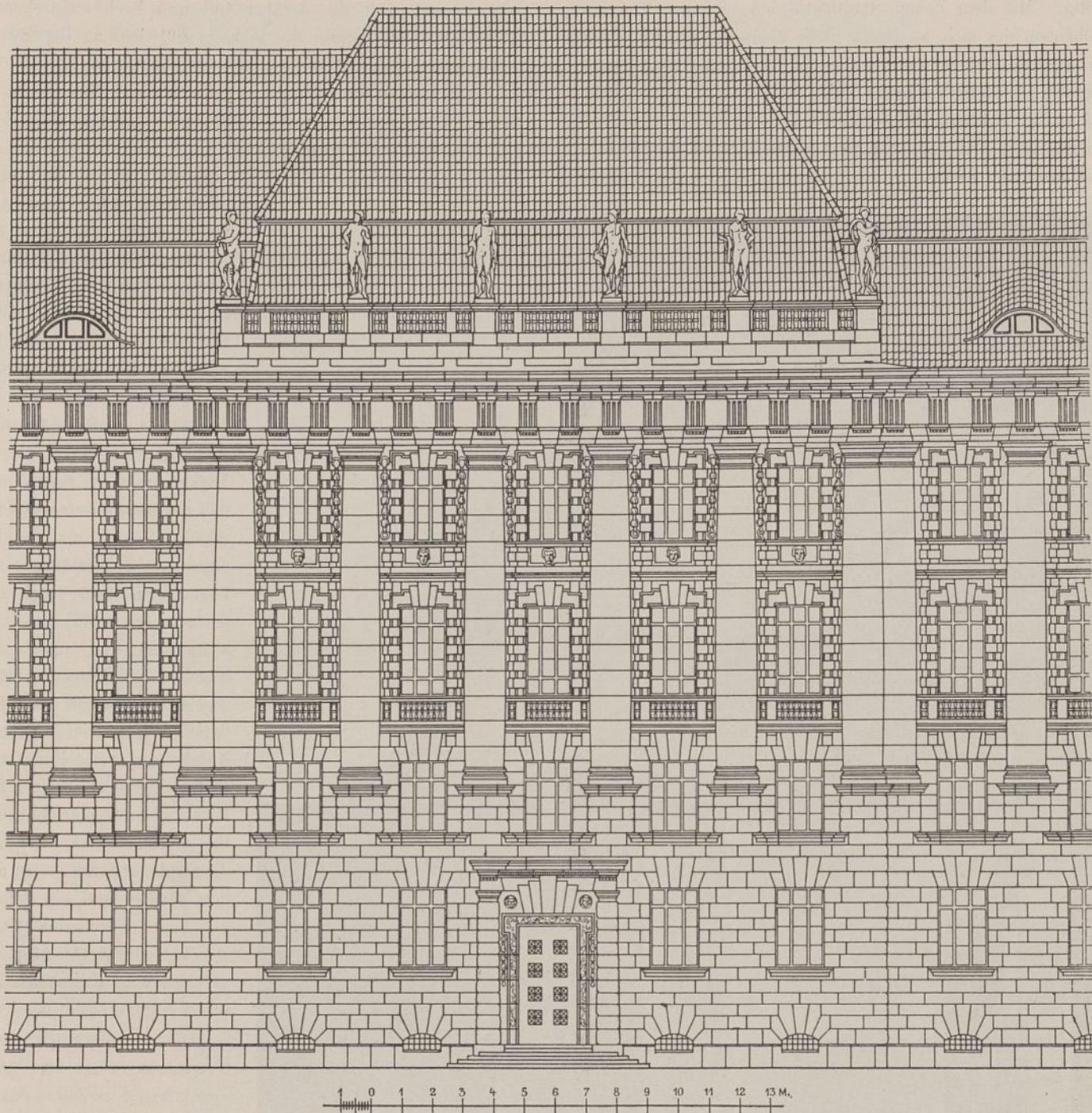


Abb. 5. Mittelbau an der Klosterstraße.

so daß schon während der Bauausführung unter anderm für die Verwaltung der Gaswerke an der Waisenbrücke ein besonderes Geschäftsgebäude errichtet wurde und auch für andere Verwaltungszweige besondere Häuser in der Nähe des Rathauses benutzt wurden. — Die Lage des neuen Stadthauses zwischen diesem teilweise im Jahre 1908 bezogenen Gebäude und dem Rathause ist günstig zu nennen. Auch die vorbeiführenden wichtigen Verkehrsstraßen, die Nähe des Molkenmarktes und des Alexanderplatzes, letzterer mit seinem Stadtbahnhofe und dem Gerichtsgebäude Berlin-Mitte und dem Polizeipräsidium, lassen die Lage des Stadthauses vorteilhaft erscheinen.

In städtebaukünstlerischer Beziehung bedeutet die Errichtung des neuen Stadthauses eine wertvolle Bereicherung des Stadtbildes. Durch die Beseitigung der dürftigen unzeitgemäßen Kleinbauten an dieser Stelle und ihren Ersatz durch einen allen neuen Anforderungen entsprechenden Monumental-

bau mit seinen großen Höfen und den an den vier Fronten verbreiterten Straßen hat dieser Stadtteil Licht und Luft erhalten. Die notwendige Gesundung Alt-Berlins, die hier vor dreißig Jahren seit Fertigstellung der Stadtbahn einsetzte und durch die Errichtung großer Geschäftshäuser, die Zentralmarkthalle und zuletzt durch den Riesenbau des Gerichtsgebäudes Berlin-Mitte erheblich gefördert wurde, ist durch den Bau des Stadthauses wiederum um ein bedeutendes Stück fortgeschritten (Text-Abb. 2). Es wird die Zeit nicht fern sein, wo sich Alt-Berlin zwischen der im Zuge des ehemaligen Königsgrabens verlaufenden Stadtbahnstrecke und zwischen der Spree vollständig verjüngt hat. Dann wird das neue Stadthaus voraussichtlich in einem Rahmen von Kauf- und Geschäftshäusern stehen, deren Architektur sich ihm unterordnet. In dieser Hinsicht hat Hoffmann sein Werk schon vorausschauend entworfen. Seine Architektur ist schwer und

kräftig. Mit dem neuen Stadthause hat er einen Ton angeschlagen, der sich so leicht nicht überschreien läßt. Der Baukörper ist geschlossen gehalten, seine Fronten sind wenig aufgelöst. Auch der Turm war nötig (vgl. Text-Abb. 1 und Abb. 1 Bl. 1 u. 2). Während die kräftige und durch das einheitlicher durchgeführte Dach gleichmäßig abgeschlossene Architektur des Hauses die ernste und ruhige Arbeitstätigkeit im Gebäude

kennzeichnet, soll die darüber frei und hoch aufstrebende Architektur des Turmes die lebhafte Entwicklung der Zweimillionenstadt zum Ausdruck bringen (Text-Abb. 7).

Von dem etwa 13000 qm großen, durch die Stralauer Straße, Judenstraße, Klosterstraße und Parochialstraße begrenzten Bauviertel wurden 11588 qm zum Baugrundstück benutzt (Text-Abb. 2). Die Fronten folgen den um-

gebenden Straßenzügen. Als Hauptfronten sind die an der Klosterstraße (126,93 m lang) und an der Judenstraße (82,63 m lang) behandelt. Der Haupteingang liegt in der Mitte der Judenstraßenfront. Er ist nach Westen gerichtet und dem nächsten Verkehrsmittelpunkt, dem Molkenmarkt, zugewandt und hat insofern eine zweckmäßige Lage, als er in einer verhältnismäßig verkehrsarmen Straße liegt und deshalb bei größeren Versammlungen im Stadthause einen vom Straßenverkehr wenig behinderten Eingang darstellt, somit eine bequeme Anfahrt und Aufstellung von Fahrzeugen ermöglicht. Er liegt aber trotzdem unmittelbar im großen Verkehr, denn die Stralauer Straße führt an ihm vorüber und ein Bahnhof der Untergrundbahnstrecke Spittelmarkt-Alexanderplatz wird demnächst in seiner Nähe eröffnet werden.

Die Aufteilung des Grundrisses ist klar und ungekünstelt, so daß zu ihren Wiedergaben auf Blatt 3 u. 4 nicht viel gesagt zu werden braucht. Der Baublock ist an den Straßen durch 13 und 14 m tiefe Flügel umbaut. Sie enthalten Geschäftsräume nach der Straße und Flurgänge nach den Höfen. Im Innern des Grundstücks ist in der Ost-Westrichtung ein 36 m breiter Mittelflügel und, von diesem abzweigend, sind nördlich und südlich zwei kurze Flügel angeordnet. Auf diese Weise entstehen vier große Höfe von rd. 22 zu 28 m und 20 zu 28 m Grundfläche. Die Flurgänge

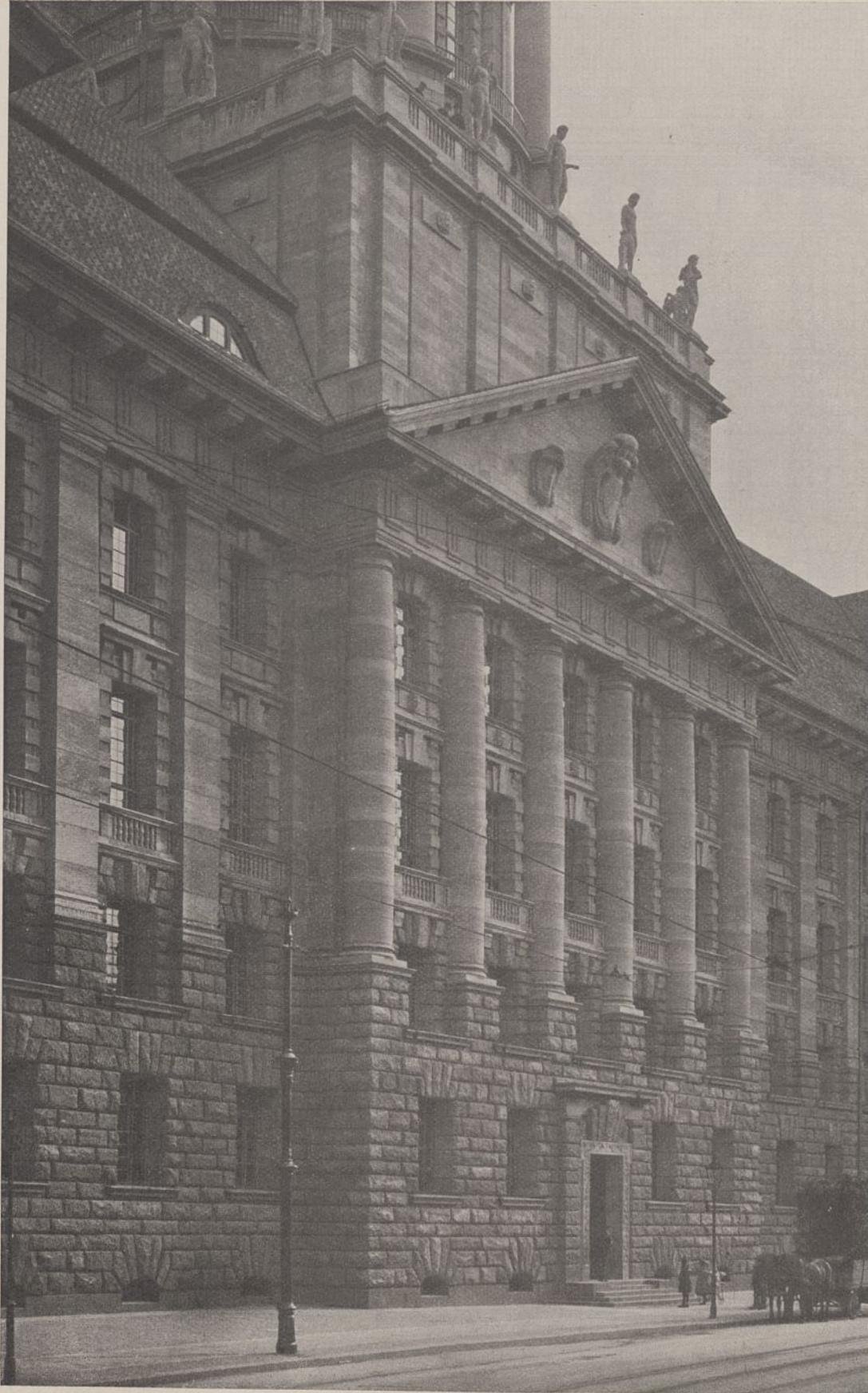


Abb. 6. Mittelbau an der Judenstraße.

sind durchweg einseitig bebaut. Den Mittelpunkt des Baues bildet die große Halle, die Stadthalle, auch wohl Bürgerhalle genannt. Sie war zum Besten der ganzen Anlage im Programm vorgesehen als einziger

Repräsentationsraum dieses Gebäudes, der beim alten Rathause, wenn es sich um Abhaltungen größerer Versammlungen handelte, oft vermißt worden war. Für den Architekten aber bildete diese Stadthalle eine willkommene Gelegenheit zu einer wirkungsvollen

Lösung im Gegensatz zu dem Einerlei der Geschäftsräume; handelte es sich doch bei dem Stadthause um die Schaffung eines Zweckbaues, eines reinen Verwaltungsgebäudes. Die Festräume und größeren Sitzungssäle sollten mit der städtischen Hauptverwaltung im Rathause verbleiben. Der breite Mittelflügel enthält zwischen den beiden Haupteingangshallen an der Jüden- und Klosterstraße zwei Höfe, von denen der eine, die schon erwähnte Stadthalle, durch

Gewölbe abgeschlossen ist und seitliches Oberlicht erhält. An diesen innern Höfen liegen die Flurgänge und

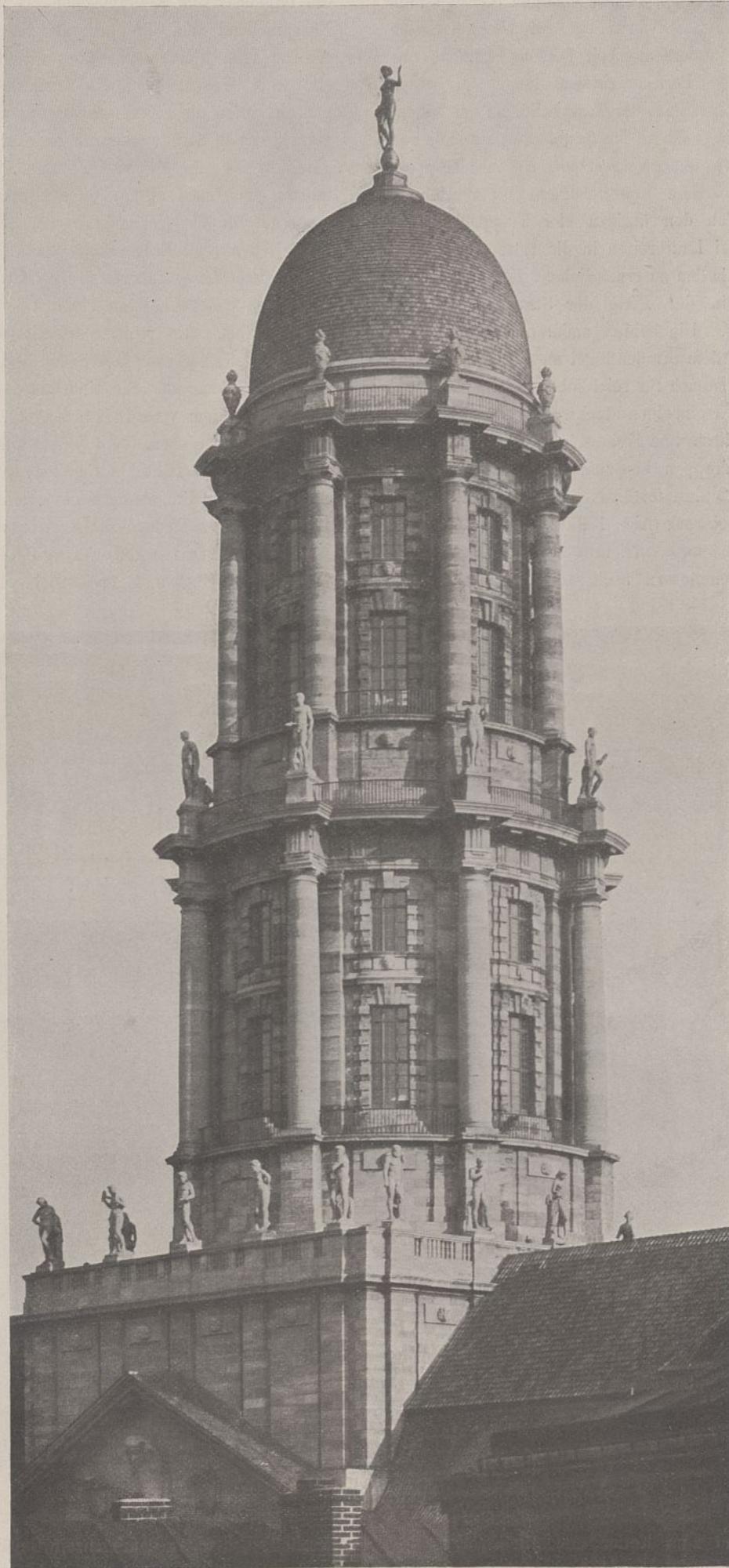


Abb. 7. Turm an der Jüdenstraße.

nach den vier großen äußern Höfen noch Arbeitsräume, Treppen und Abortanlagen. Die vier Straßenflügel sind über dem Sockelgeschoß vierstöckig mit Stockwerkshöhen von 4,2 m im Erdgeschoß, 4 m im ersten Stock, 4,7 m im zweiten Stock und 4,2 m im dritten Stock. Das Hauptgesims liegt noch 2,34 m über dem Fußboden des obersten Geschosses, so daß seine Oberkante durchschnittlich rd. 22 m über Straßenoberfläche liegt und somit die größte baupolizeilich zulässige Höhe nicht überschritten wurde, wie es beim Rathause der Fall ist.

Um den seitlichen Lichteinfall in die Stadthalle zu ermöglichen, sind die sie umschließenden Bauteile entsprechend niedriger gehalten und mit flachen Dächern abgeschlossen.

Da der Fußboden der Stadthalle in Erdgeschoßhöhe liegt und in den oberen Geschossen Prunkräume nicht vorgesehen sind, so war auch keine Festtreppe erforderlich. Zwei geräumigere dreiläufige Treppenhäuser liegen in der Nähe des Haupteinganges an der Klosterstraße,

weil hier der Ausgang zu den beiden einzigen Sitzungssälen im zweiten und dritten Stockwerk liegt. Zu beiden Seiten der Eintrittshalle sind außerdem noch Personenaufzüge vorgesehen. Zwei weitere Personenaufzüge liegen zu beiden Seiten der Haupteingangshallen, der Turmhalle, an der Jüdenstraße. Hier sind die beiden Treppenhäuser auf engeren Raum beschränkt und vierläufig vorgesehen. Als ihre Treppenhallen können die seitlichen Erweiterungen zur Turmhalle angesehen werden. Von den übrigen vier Treppenhäusern, die alle mit ihren zwei Laufbreiten in die Höfe einspringen, um geräumige Treppenhallen zu ermöglichen, liegt je eins an den Nebeneingängen in der Mitte der Stralauer und der Parochialstraßenfronten. Die beiden anderen Treppenhäuser sind in den Ecken an dem Straßenflügel an der Klosterstraße angeordnet. Es ist demnach für reichliche, gleichmäßige und bequeme Verbindung der einzelnen Stockwerke Sorge getragen. Alle diese Treppen führen vom Erdgeschoß bis zum obersten Stockwerk. Welche Treppen bis zum Dachgeschoß hinauf- oder zum Kellergeschoß hinunterführen, geht aus den Grundrissen vom dritten Stockwerk (Abb. 1 Bl. 4) und vom Kellergeschoß (Abb. 2 Bl. 3) hervor. Hieraus sind auch die außer den erwähnten Treppenhäusern noch vorgesehenen Neben-

die teilweise vom Kellergeschoß bis ins Dachgeschoß führen. Entsprechend den Treppen und Aufzügen sind auch die Abortanlagen gleichmäßig über den Grundriß verteilt. Sie sind mit Waschgelegenheit ausgestattet. Im großen und ganzen laufen die Flurgänge vor den Geschäftsräumen in den verschiedenen Stockwerken in gleicher Höhe durch. Im Erdgeschoß, wo an den vier Fronten die Eingänge bzw. Einfahrten einschneiden, mußten entsprechende Stufen eingelegt werden, um die Verbindung der getrennten Flurgänge zu ermöglichen (vgl. Erdgeschoß-Grundriß [Abb. 1 Bl. 3]). Der Turm bietet bei seiner Lage im Mittelpunkte der Stadt die günstigste Gelegenheit zu einem Überblick nach allen Seiten Groß-Berlins. Er wurde deshalb als Aussichtsturm ausgebildet. Seine vier Geschoße sind durch große Fenster ausgiebig erleuchtet. Sie sind mittels einer bequemen Treppe und durch einen vom Dachboden bis zur Kuppel reichenden Aufzug zu erreichen. Zu jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter ist Gelegenheit vorhanden, vom Turm aus von der Stadt und ihrer Umgebung leicht einen Eindruck zu gewinnen. In verschiedenen Turmgeschossen kann man auch ins Freie treten.

Die Verteilung der einzelnen Räume ist aus den Grundrissen (Bl. 3 u. 4) ersichtlich. Das 3,2 m hohe Keller-

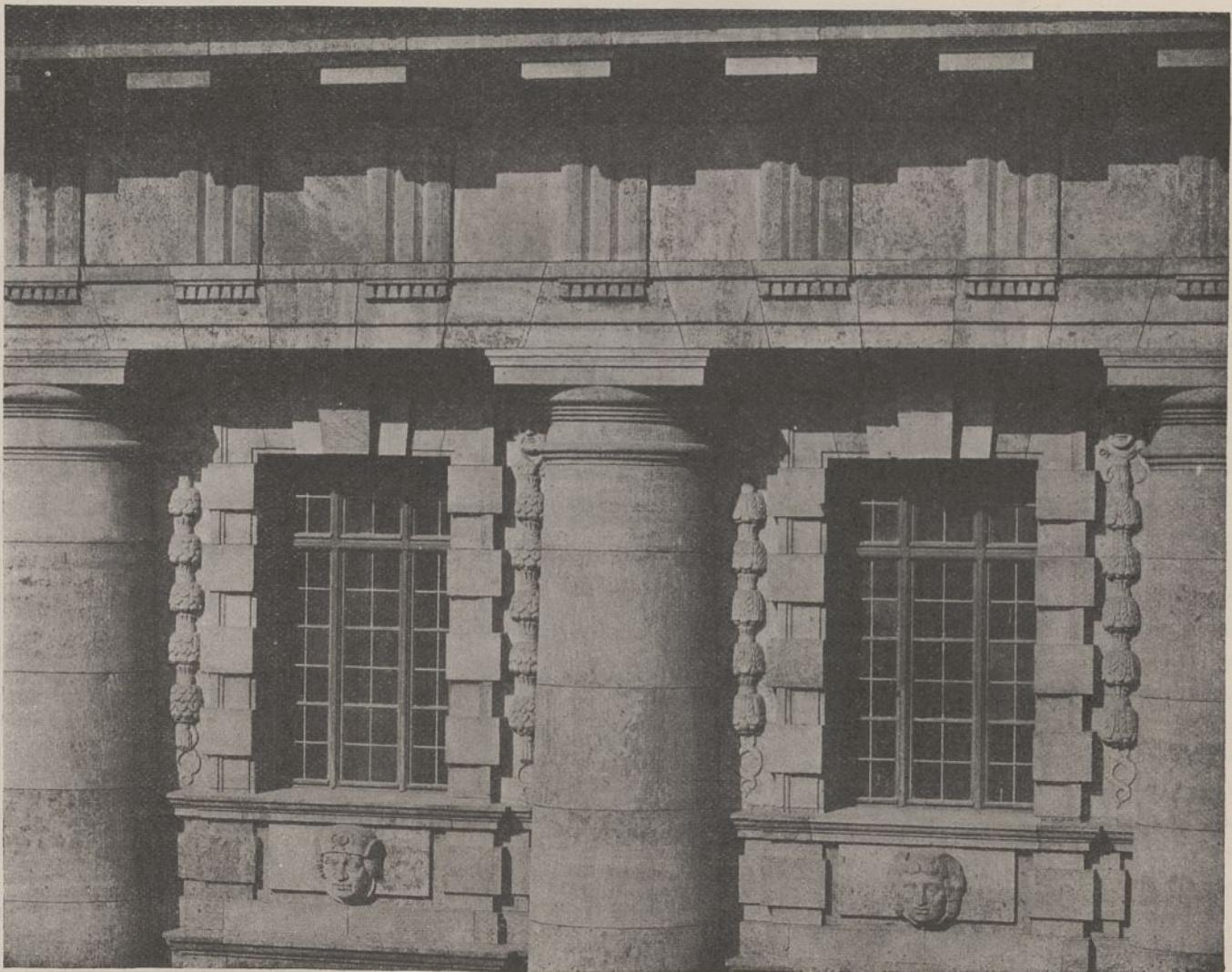


Abb. 8. Vom Mittelbau an der Jüdenstraße.

treppen zum Dach und zum Keller ersichtlich. Zur Beförderung von Personen, Akten und Lasten sind außerdem in der Mitte des Gebäudes verschiedene Aufzüge vorhanden,

geschoß, das unter dem ganzen Gebäude sich erstreckt, ist an den Straßen durchschnittlich 1 m in den Erdboden eingesenkt. An den Höfen liegt sein Fußboden in Höhe des

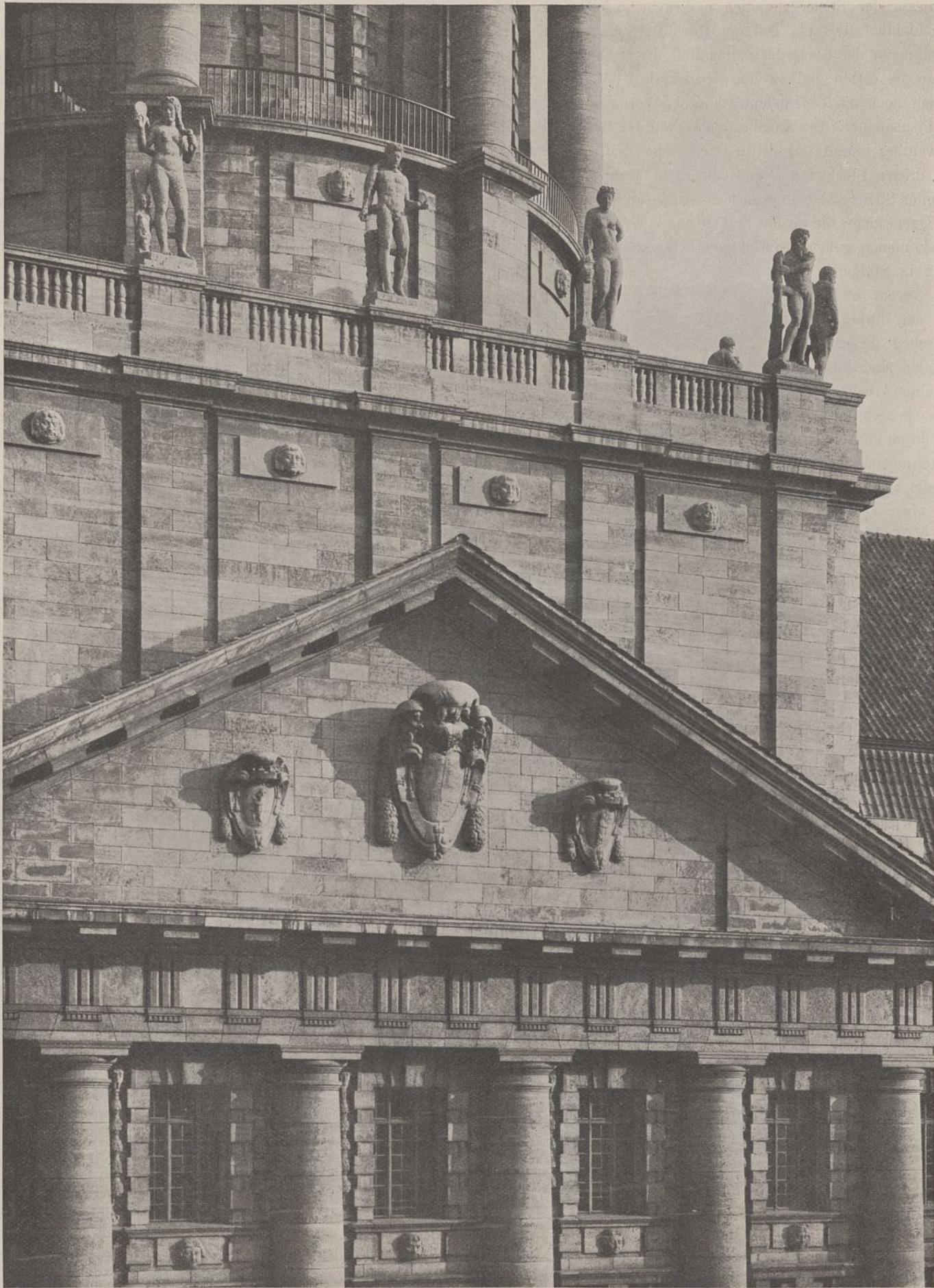


Abb. 9. Vom Mittelbau an der Judenstraße.

Hopfplasters. Das Kellergeschoß enthält zumeist Lagerräume für verschiedene Zwecke der Stadtverwaltung. Die Heizkammer für die Zentralheizungsanlage liegt unter der Stadt-

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LXI.

halle. Die Dienstwohnungen sowie die Baderäume und die Kantine liegen in den Hofflügel (vgl. Abb. 2 Bl. 3). Das Erdgeschoß nimmt an den Straßenfronten die verschiedenen Ab-

teilungen der Steuerdeputation und Feuersozietät auf. Um den Lichthof liegt ein Teil der Hochbaudeputation. Weitere Abteilungen der Steuerdeputation und der Hochbaudeputation liegen im ersten und zweiten Stockwerk. Letzteres enthält sodann noch die Tiefbaudeputation, das Vermessungsamt und die Plankammer. Die Kanalisationsverwaltung und die Polizeiverwaltung nimmt das dritte Obergeschoß auf. Im zweiten und dritten Stockwerk liegen außerdem noch die schon erwähnten Sitzungssäle an der Klosterstraße mit ihren Vorräumen. Die Querwände, die in den Flügeln zur Versteifung der Längswände dienen, gehen vom Kellergeschoß bis zum obersten Stockwerk in Stärken

von 38 cm und 51 cm durch.

Zwischen diesen Wänden sind die einzelnen Arbeitsräume je nach Bedarf durch dünne, freitragende

Wände abgeteilt.

Um einer späteren Veränderung der Geschäfts-

räume zu entsprechen, können die in den Fensterpfeilerachsen

nach Bedarf vorgesehenen leichten Wände bei etwaigen Verschiebungen oder Teilung der Räume leicht wieder beseitigt werden.

Die Raumtiefen sind zum Teil sehr groß, sie betragen an den Straßenfronten rd.

8,0, 7,5 und 7,2 m und in den hofseitig gelegenen Geschäftsräumen 5,7 m. Die Raumtiefen sind aus wirtschaftlichen und Zweckmäßigkeitsgründen so groß gewählt.

Die Registraturen konnten so gleich mit in den Arbeitsräumen untergebracht werden. Die Arbeitsplätze sind an der Fensterwand, die Registraturschränke an der Flurwand angeordnet. Die Flurgänge sind durchweg 3 m breit und die Treppenläufe 2,7, 2,5 und 2,2 m breit. Die große Stadthalle mißt im Grundriß $27,8 \times 14$ m bei 13 m Höhe bis zum Hauptgesims bzw. Gewölbekämpfer und 18 m bis zum Gewölbescheitel. Die runden hochgelegenen seitlichen Fenster sind in das elliptische Tonnengewölbe und in die

beiden Stirnwände eingeschnitten. Die Turmhalle und die Halle an der Klosterstraße liegen hinter den beiden Haupteingängen und sind deshalb reicher ausgestattet als die beiden anderen Eingänge, an die sich die Arbeitsräume unmittelbar anschließen. Die Turmhalle hat bei einem quadratischen Grundriß von 12,4 m Seite die stattliche Höhe von 8,22 m erhalten und ragt in das erste Obergeschoß hinein. Sie ist daselbst an drei Seiten mit einem Umgang mit schlitzartigen Durchbrechungen versehen. Dieser Umgang steht in Verbindung mit den die Bürgerhalle umschließenden Flurgängen im ersten Stock. Die Ersteigung der Höhe vom Bürgersteig bis zum Fußboden der Stadthalle bzw. bis zum Erdgeschoßfußboden erfolgt vom Haupteingang aus durch Verteilung der Stufen an drei Stellen und zwar durch die Freitreppe vor dem Portal, durch die Stufen im Portalflur und durch die Freitreppen in der Turmhalle; hier leiten die Stufen zu beiden Seiten nach den Flurgängerweiterungen und vorn in die Stadthalle (vgl. Abb. 1 Bl. 3). Ähnlich ist die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der Achse ist an der geschlossenen Wand ein überaus reizvoller Brunnen angelegt, der dank der günstigen Anordnungen der Zugänge zu den seitlichen Flurgängen vom Hausverkehr nicht behelligt wird. Diese Halle ist 5 m hoch bei 10 zu 15 m Grundfläche.

Die Architektur. Bei der Formgebung im Aufbau des neuen Stadthauses war der Architekt an die Umgebung aus künstlerischen Gründen oder des Heimatschutzes und

Abb. 10. Portal an der Stralauer Straße.

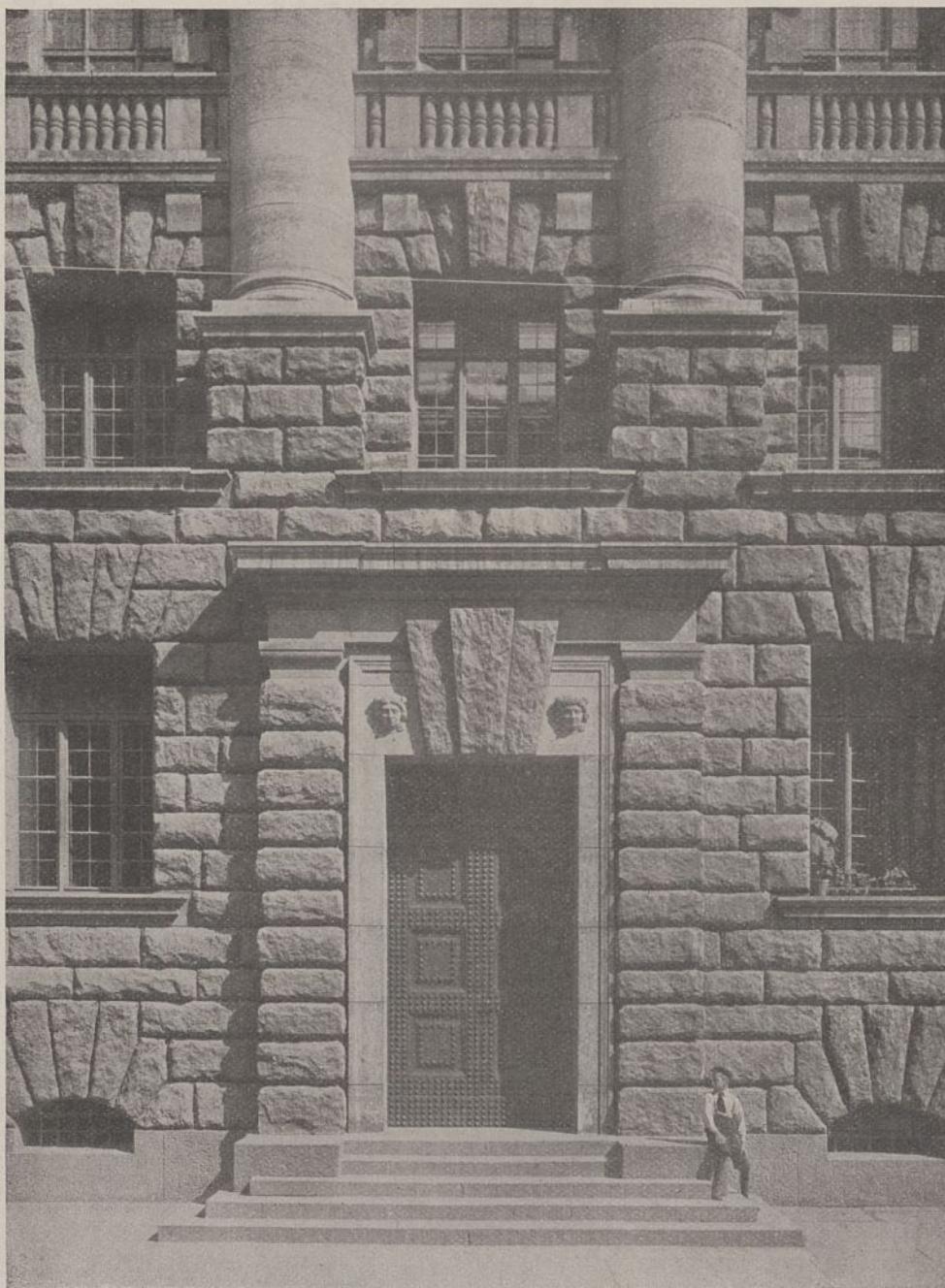


Abb. 10. Portal an der Stralauer Straße.

beiden Stirnwände eingeschnitten. Die Turmhalle und die Halle an der Klosterstraße liegen hinter den beiden Haupteingängen und sind deshalb reicher ausgestattet als die beiden anderen Eingänge, an die sich die Arbeitsräume unmittelbar anschließen. Die Turmhalle hat bei einem quadratischen Grundriß von 12,4 m Seite die stattliche Höhe von 8,22 m erhalten und ragt in das erste Obergeschoß hinein. Sie ist daselbst an drei Seiten mit einem Umgang mit schlitzartigen Durchbrechungen versehen. Dieser Umgang steht in Verbindung mit den die Bürgerhalle umschließenden Flurgängen im ersten Stock. Die Ersteigung der Höhe vom Bürgersteig bis zum Fußboden der Stadthalle bzw. bis zum Erdgeschoßfußboden erfolgt vom Haupteingang aus durch Verteilung der Stufen an drei Stellen und zwar durch die Freitreppe vor dem Portal, durch die Stufen im Portalflur und durch die Freitreppen in der Turmhalle; hier leiten die Stufen zu beiden Seiten nach den Flurgängerweiterungen und vorn in die Stadthalle (vgl. Abb. 1 Bl. 3). Ähnlich ist die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

von Bürgersteig bis zum Fußboden der Stadthalle bzw. bis zum Erdgeschoßfuß-

boden erfolgt vom Haupteingang aus durch Verteilung der Stufen an drei Stellen und zwar durch die Freitreppe vor dem Portal, durch die Stufen im Portalflur und durch die Freitreppen in der Turmhalle; hier leiten die Stufen zu beiden Seiten nach den Flurgängerweiterungen und vorn in die Stadthalle (vgl. Abb. 1 Bl. 3). Ähnlich ist die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

die Stufenverteilung bei der Eintrittshalle an der Klosterstraße erfolgt. Die Halle selbst ist hier eingeschossig gehalten. Sie vermittelt den Zugang zu den seitlichen Flurgängen. An der Stirnseite dem Eingang gegenüber ist sie geschlossen. In der

der Denkmalpflege wegen nicht gebunden. Der hier in Betracht kommende Stadtteil Alt-Berlin ist seit dem Bau des Rathauses und seit Eröffnung der Stadtbahn in steter Entwicklung begriffen. Auf die alten, dem Abbruch in nicht zu ferner Zeit verfallenen Kleinbauten, soweit sie nicht schon jetzt durch Geschäftshäuser ersetzt sind, brauchte keine Rücksicht genommen werden. Bei seinen bedeutenden Abmessungen war das neue Stadthaus dazu geeignet, dem sich verjüngenden Stadtteil das Gepräge zu geben. Auch der Turm der benachbarten Parochialkirche, der bislang die dort vorhandenen Kleinbauten überragte, mußte sich dem Neubau unterordnen. Die Bauformen lehnen sich an das friderizianische Barock an auf dorisierender Grundlage.

Die künstlerische Ausbildung des Baukörpers ist teilweise auf die eigenartige Gestalt des Grundstückes zurückzuführen (Text-Abb. 2). Die beiden begrenzenden nordsüdlichen Straßenzüge sind schwach gebogen, die westöstlichen gerade, aber nicht gleichlaufend. Rechte Winkel waren an den Grundstücksecken nicht vorhanden. Die eigenartige Grundstücksform regte den Baumeister zu einer reizvollen architektonischen Entwicklung des Baukörpers an. Die beiden Hauptfronten liegen an der Jüden- und an der Klosterstraße, besonders die an der Jüdenstraße gelegene Fassade (Text-Abb. 1 u. Abb. 1 Bl. 1 u. 2) in ihrer hohlen Linie wurde zu malerischer Wirkung gebracht. Die längs der Stralauer Straße und der Parochialstraße liegenden beiden seitlichen Baukörper, welche ohne Vorsprünge gleichmäßig und ruhig durchgeführt sind, treten nämlich an der

Jüdenstraße und an der Klosterstraße um 5 m vor die Fronten vor und fassen so als selbständig bis zum Dach ausgebildete Risalite die lebhaft gegliederten Fassaden dieser Straßen ein; da sie sich nach der Jüdenstraße zu einander nähern, drängen sie gleichsam aus dem mittleren Bauteil heraus den Turm in die Höhe (Text-Abb. 1). In den Mitten dieser beiden Hauptfronten liegen die Haupteingänge (Text-Abb. 10 u. 11). Die längs der Stralauer Straße und der Parochialstraße gelegenen beiden seitlichen Baukörper sind in ihrer gleichmäßigen Durchführung ohne Vorsprünge und bei ihrer bedeutenden Länge, rd. 95 und 110 m, von höchster monumentaler Wirkung (Abb. 2 Bl. 1 u. 2). Zu den lebhafter gegliederten Hauptfronten stehen sie in wirksamem Gegensatz. Aus der ganzen Anlage ergibt sich, daß von keiner Stelle aus zwei Hauptfronten in die Erscheinung treten.

Die selbständig auftretenden Mittelbauten an der Jüdenstraße und Klosterstraße sind durch Dreiviertelsäulen betont worden, während in der Mitte der Seitenfassaden an der Stralauer und an der Parochialstraße die

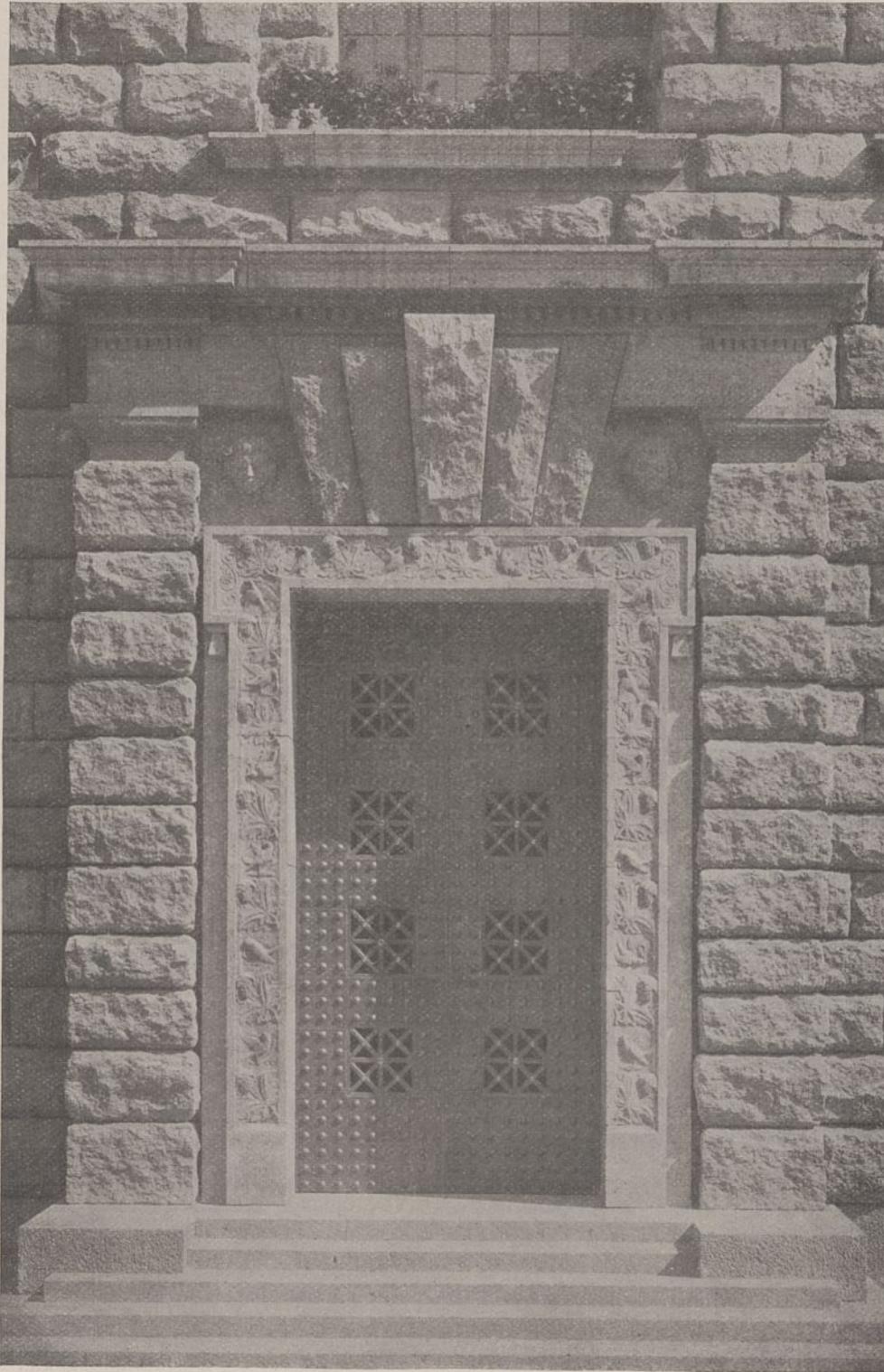


Abb. 11. Hauptportal an der Jüdenstraße.

Dreiviertelsäulen in die Fronten eingestellt sind (vgl. Text-Abb. 1, 3, 5, 6 und Abb. 1 u. 2 Bl. 7). Die unteren Geschosse aller Fronten sind kräftig gequadert. Diese Rustikaquaderung reicht in einheitlicher Durchführung und ohne Unterbrechung durch Gesimse bis unter die Fensterbrüstungen des zweiten Stockwerks. Die Fenster sind darin eingeschnitten und haben nur schwach vortretende Sohlbankgesimse erhalten (Text-Abb. 4 u. 10). Äußerst geschickt und fein abgestimmt

ist das Verhältnis der Höhen der Säulen und Pilaster zu den als Sockel wirkenden Quaderflächen. Unter den Säulen und Pilastern ist die Quaderung verkröpft. Diese Verkröpfungen wirken von den Fensterbrüstungen des ersten Stockwerks ab als Säulen- und Pilasterpostamente, die sich auf die in der Postamentflucht durchgehende Quaderung aufsetzen (vgl. Text-Abb. 6 u. 10 und Abb. 1 u. 2 Bl. 7). So kommt es denn, daß durch die Säulen mit ihren Quaderpostamenten die Fenster der drei obersten Stockwerke von der Fensterbrüstung des ersten Stockwerks bis zum Hauptgesims zusammengefaßt werden und so den Fassaden das Einförmige nehmen, das ohne diese Flächenauflösung dem nur Bureauräume enthaltenden Bau anhaften würde. Die Verkröpfung hört mit dem Hauptgesims auf. Vom Architrav an ist es über den Säulen und Pilastern glatt durchgeführt. Über dem weit ausladenden dorisierenden Hauptgesims (Text-Abb. 4 u. 8 und Bl. 8) ruht das nur mit Fledermauslücken gleichmäßig besetzte schlichte Mansardendach, dessen Teilung und Höhe zu den Fronten in gutem Verhältnis steht (Abb. 5 und Bl. 1 u. 2). Gut abgewogen sind ferner die Höhen und Ausladungen der Quader. Sie sind 33 bis 51 cm hoch, ihr Vorsprung schwankt von 7 bis 11 cm, nur einzelne Quader treten bis 18 cm vor. Die lebhaft wirkende Wirkung der Quaderflächen wurde an den Fensterarchitekturen der oberen Geschosse durch das Aufsetzen von Quadern weitergeführt (Text-Abb. 5, Bl. 1 u. 2 und Abb. 1 Bl. 7). Der bildnerische Schmuck ist sparsam verteilt und ordnet sich der Architektur vollkommen ein. Die Rücklagen der Dreiviertelsäulen sind durch seitliche Gehänge und auf die Fensterbrüstungen aufgesetzte Köpfe bereichert (Text-Abb. 8). Diese Bildwerke sollen dabei die reiche Form der Säulen auf die sonst scharf und kantig behandelten Rücklagen überführen. Der Mittelbau an der Klosterstraße (Text-Abb. 3 u. 5 sowie Abb. 1 Bl. 7) wird durch eine mit Figuren geschmückte Attika bekrönt. Die Höhe und Ausbildung dieser Figuren ist in ihrer architektonischen Wirkung fein abgestimmt. Sie stehen 24 m über der Straße und sind 2,65 m hoch. Die beiden seitlichen Figuren wurden in ihrer Stellung nach vorne entwickelt, um dem die Straße entlang Gehenden von der Seite her eine gute Umrißlinie zu bieten. Die vier mittleren Figuren aber erhielten eine sehr einfache Stellung, damit das Gesamtbild nicht beunruhigend wirkt. Die Figuren auf der Attika der Judenstraßenfront (Text-Abb. 9 und Abb. 2 Bl. 7) stehen 32 m über Pflaster. Wiewohl sie 8 m höher stehen als die in der Klosterstraße, sind sie doch nur 2,6 m hoch. Jene treten als selbständiger oberer Abschluß der Fassade auf, diese vermitteln nur den Übergang zum Turm. Aber auch ihre größere Anzahl machte eine etwas stärkere Zurückhaltung in ihrer Höhenentwicklung erwünscht. Von dem großen Maßstab der Architektur mögen weiter die nachstehenden Angaben Kunde geben. Der Giebel (Text-Abb. 9 und Abb. 2 Bl. 7) ist 24 m breit und 6 m hoch. Das mittlere Giebelschild tritt stark hervor und mißt etwas über 3 m in der Höhe. Die beiden seitlichen Schilder sind etwas über 1,5 m hoch. Die etwa 10 m hohe Attika, die den Giebel überragt, nimmt die seitlichen Mansardendächer auf. Die Attika soll den Turmbau einleiten. Ihre aus der Fläche hervortretenden Pfeiler stehen nicht über den Dreiviertelsäulen; sie wurden vielmehr ganz selbständig entwickelt (Abb. 1 Bl. 1 u. 2). Auch wurde das Attikagesims über ihnen verkröpft, um

schon hierdurch die im Vergleich zu den Fronten lebhafter verkröpfte Architektur des Turms anzudeuten. Wie sich der Architekt mit den Schwierigkeiten bei der Turmstellung abgefunden hat, die sich aus der nicht rechtwinkligen Form des Grundstücks ergeben, mag aus dem Nachstehenden hervorgehen.

Die Fronten an der Parochialstraße und Stralauer Straße berühren die Judenstraßenfront unter Winkeln von 98° und 100° . Deshalb mußten auch die beiden anderen Seiten der Risalite unter stumpfen Winkeln eingeschnitten werden. Das geschah unter 95° . Aber auch bei dem Turmunterbau, der quadratisch wirken sollte, mußte das rechtwinklige Zusammenschneiden der Fronten aufgegeben werden, da andernfalls das Zusammentreffen der Seitenwände und der Frontwand spitzwinklig erschienen wäre. Die seitlichen Fronten schneiden mit der vorderen Front unter Winkeln von $91,5^\circ$ zusammen, was einem Herausziehen der seitlichen Flächen um etwa 1 m auf die Tiefe der Attika entspricht. Für die architektonische Gestaltung des Turms mußten seine Wirkungen sowohl vom Fernstandpunkte wie auch aus der Nähe maßgebend sein. Bei seiner Lage in angemessener Entfernung von der Parochialkirche brauchte auf die etwaige Beeinträchtigung des schönen, in seinen Abmessungen gegenüber dem Stadthaus bescheidenen Barockturms keine Rücksicht genommen zu werden. Eine Vergleichung beider Türme ist nur aus der Vogelschau oder von sehr fernen Standpunkten möglich, wo nur die Umrißlinien noch wirken können. Die architektonische Grundlage der Fassaden des Gebäudes ist die strenge kräftige dorische Pfeilerstellung (Text-Abb. 4 und Bl. 1 u. 2). Sie entwickelt sich am Giebel der Front an der Judenstraße zu dem stärker werdenden System der Dreiviertelsäulen. Darüber aber wurden am Turm ganz freie Säulen vorgestellt, die eine lebhaft aufstrebende Architektur ergeben.

Der neue Stadthauturm (Abb. 1 Bl. 1 u. 2 und Text-Abb. 7) zeigt in seinem Auf- und Unterbau gewisse Anklänge an die schönen Gontardschen Türme auf dem Gendarmenmarkt in Berlin. Dort, wo auf dem Platze von verhältnismäßig weiten Standpunkten ein freier Blick möglich ist, werden die freistehenden Säulen durch das durchlaufende Hauptgesims mit dem Turmkörper wieder verbunden. Dem Stadthauturm, der die hohen, durch verhältnismäßig enge Straßen getrennten Baublöcke weit überragen sollte, mußte in seiner Architektur ein hochaufstrebendes Gepräge gegeben werden. Das wurde durch die Verkröpfung der Turmgesimse erreicht. Notwendig war diese Verkröpfung aber außerdem für die Wirkung von sehr nahen Standpunkten am Gebäude selbst. Bei den starken Überschneidungen der einzelnen Turmteile wären bei der Durchführung der ausladenden wagerechten Gesimse über den Säulen hinweg wesentliche Turmteile dem Blicke des Beschauers entzogen worden. Die nahen Standpunkte, aus denen die Einzelheiten der Turmarchitektur nur gewürdigt werden können, haben den Architekten aus optischen Gründen scheinbar auch wohl zu den überaus schlanken Turmsäulen veranlaßt, damit sie auch in der Verkürzung von unten gesehen noch günstig wirken. Vielleicht hätte man aber zugunsten eines Tambours zwischen Turmdach und Hauptgesims, der bei den Gendarmenmarkttürmen so überaus schön zu der Kuppel überleitet, die Säulenhöhe einschränken können. Bei dem Stadthauturm hat der Architekt darauf verzichtet, er hat auch

nicht die aufstrebende Richtung der Säulen in dem Kuppeldach weitergeführt, wie es bei den Gontardschen Türmen geschehen ist, sondern schließt sie durch das oberste Gesims ab. Den Abschluß des Turmes führte er nicht massiv aus, sondern wählte dafür ein Ziegeldach, um den Turm neben der Durchführung des gleichen Architektursystems auch durch sein Dach mit dem Gebäude enger zu verbinden. Die einfachere Art dieser Ziegeldeckung des Turms sollte ihm außerdem das Gepräge eines Stadthausturmes wahren. Dabei stimmt die Farbe der grauen Ziegel zu dem etwas helleren grauen Ton des am Gebäude verwendeten Kalksteins. Die Turmsäulen wurden, um eine senkrechte Wirkung derselben zu erzielen, nach innen um 8 cm geneigt. Bekanntlich ist diese Schrägstellung der Säulen, um der optischen Täuschung zu begegnen, schon bei den griechischen Tempeln ausgeführt worden (vgl. hierzu den Aufsatz von A. Thiersch: „Optische Täuschungen auf dem Gebiete der Architektur“ in der Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1873). Auch bei dem Turm der Hofkirche in Dresden zeigen die Schäfte der den Turmkern umgebenden Säulen eine erhebliche Neigung nach innen. — Die Dreiviertelsäulen am Gebäude sind 10,56 m hoch, die unteren Turmsäulen 10,15 und die oberen 9,45 m. Die größten Durchmesser der Säulen sind 1,35 m, 1,27 m und 1,18 m. Die unteren Turmsäulen stehen um 46,5 cm, die oberen aber um 43,5 cm vom Turm ab.

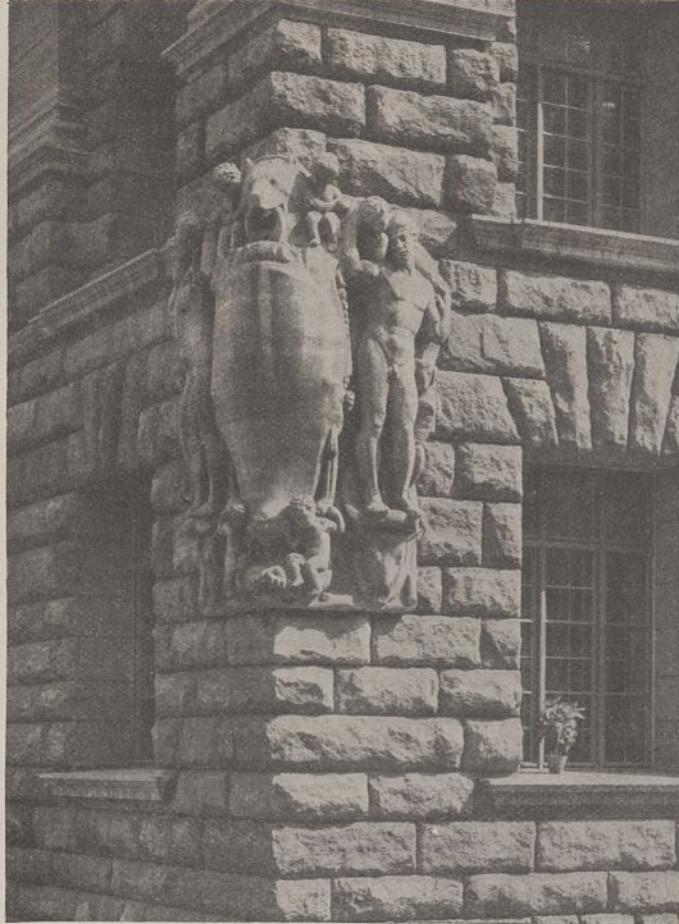


Abb. 12. Kartusche an der Ecke der Stralauer und Judenstraße.

Von Wichtigkeit waren die richtigen Größenverhältnisse der die Architektur unterstützenden Figuren. Bei der Gestaltung der Attikafiguren mußte nicht nur das schwere Gepräge der Architektur, sondern auch die ungewöhnliche

Breite ihrer Postamente von 1,05 m beachtet werden. Oberhalb des unteren Turmgeschosses stehen die Figuren 50 m über Straßenpflaster und sind 2,7 m hoch. Die in Kupfer getriebene Figur auf dem Turmdach, eine Fortuna mit Füllhorn und Früchten, sollte als einzeln stehende Figur und als oberster Abschluß des Gebäudes etwas größer erscheinen als die unteren Figuren. Sie steht 76,87 m über der Straße und ist 3,25 m hoch. Entsprechend dem freien hochstrebenden Turm wurde sie leicht und schlank gestaltet. Die Figur auf dem Turmdach und die sechs in Kalkstein ausgeführten Figuren der Attika an der Klosterstraße stammen vom Bildhauer Prof. Ignatius Taschner, die große Kartusche an der Ecke der Stralauer und Judenstraße (Text-Abb. 12) ist vom Bildhauer Prof. Georg Wrba ausgeführt, die nach Osten gerichteten vier Figuren über den Turmsäulen und darunter vier

Figuren auf der Attika stammen vom Bildhauer Prof. Wilhelm Widemann, die vier nach der Straße zu über den Turmsäulen stehenden Figuren und darunter die elf Figuren der Attika, die drei schon früher erwähnten Giebelschilder sowie die übrigen bildnerischen Arbeiten an den Fassaden sind vom Bildhauer Prof. Joseph Rauch. (Schluß folgt.)

Das neue Dienstgebäude für das Königliche Oberbergamt in Dortmund.

(Mit Abbildungen auf Blatt 12 und 13 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Durch die gewaltige Entwicklung des rheinisch-westfälischen Bergbaues wurde die Errichtung eines neuen Dienstgebäudes für die den Bergbau beaufsichtigende Behörde unter Wah-

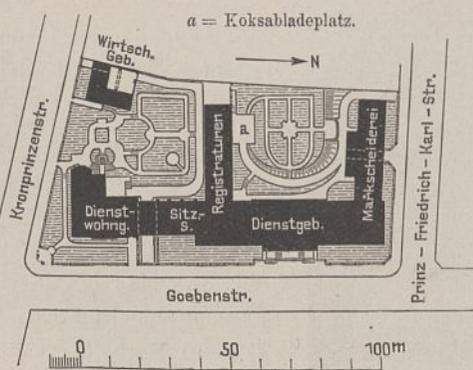


Abb. 1. Lageplan.

lung einer entsprechenden Erweiterungsmöglichkeit für den stetig zunehmenden Geschäftsumfang ein dringendes Bedürfnis.

Als im Jahre 1792 der preußische Staat in der neu erworbenen Mark und zwar in Wetter a. d. Ruhr als dem Mittelpunkt des damaligen Kohlenreviers, eine Bergbehörde einrichtete (dargestellt auf der Bronzeplakette über dem Haupteingang Text-Abb. 2), belief sich die Jahresförderung an Kohlen in dem Bezirke des neu errichteten Bergamtes auf rd. 177 000 t, bei einer Belegschaft von rd. 1300 Mann. Durch das Vordringen des Bergbaues nach Norden — heute liegt ein großer Teil der Zechen im Münsterlande, nördlich



Abb. 2. Oberbergamt in Wetter a. d. Ruhr 1792 bis 1803 (Bronzeplakette).



Abb. 3. Altes Oberbergamt in Dortmund.

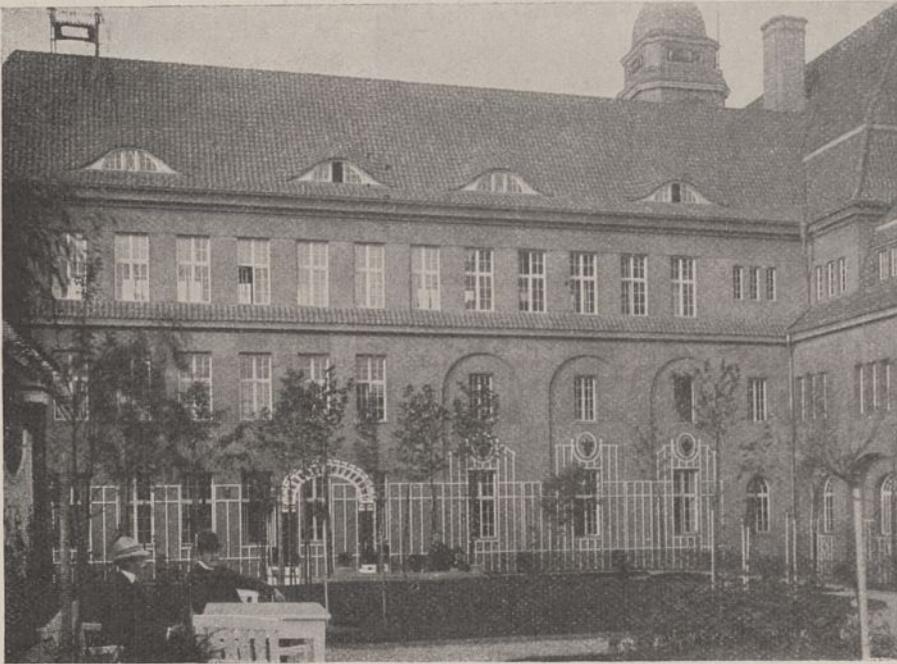


Abb. 4. Südseite des Hofflügels.



Abb. 5. Wirtschaftsgebäude.

der Lippe — wurde eine Verlegung der Bergbehörde nach Dortmund bedingt. Der Bergbau nahm jetzt einen derartigen Aufschwung, daß die von der Bergbehörde benutzten Gebäude immer wieder zu klein wurden. Im Verlaufe von nahezu 120 Jahren mußte die Bergbehörde zum dritten Male ein neues Dienstgebäude beziehen. Um einen Überblick über das gewaltige Wachstum des Bergbaues zu erhalten, sei erwähnt, daß im Jahre 1908 die Kohlenförderung 82 665 000 t bei einer Belegschaft von rd. 335 000 Mann betrug.

Am 15. Oktober 1908 wurde der erste Spatenstich für den Neubau getan, nachdem der Entwurf und Kostenanschlag in der Bauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ausgearbeitet und die Bauausführung dem Königl. Hochbauamt in Dortmund übertragen worden war. Das Gebäude ist also, trotz der monatelangen Aussperrung im vergangenen Sommer und ihrer Nachwirkungen, in zwei Jahren gebrauchsfertig hergestellt worden. An Bauausführungskosten des Dienstgebäudes einschließlich der Dienstwohnung des Berghauptmanns standen zur Verfügung 722 000 Mark oder rd. 19,75 Mark für 1 cbm umbauten Raum. Für die Nebenanlagen und das Wirtschaftsgebäude waren vorgesehen 65 000 und 16 000 Mark, so daß sich eine Gesamtkostensumme von 803 000 Mark ergab. Für die Ergänzung der inneren Einrichtung stand außerdem eine Summe von 62 000 Mark zur Verfügung. Das Baugrundstück kostete 350 000 Mark. Der Grund und Boden des Bauplatzes gehörte zum größten Teil der Stadt Dortmund, die im Tausch das alte Oberbergamt (Text-Abb. 3), das sie zu einem Kunstgewerbemuseum umgebaut hat, für eine Summe von 318 000 Mark übernahm, so daß für den Grund und Boden eine Barausgabe von 32 000 Mark verbleibt. Das neuerworbene Grund-

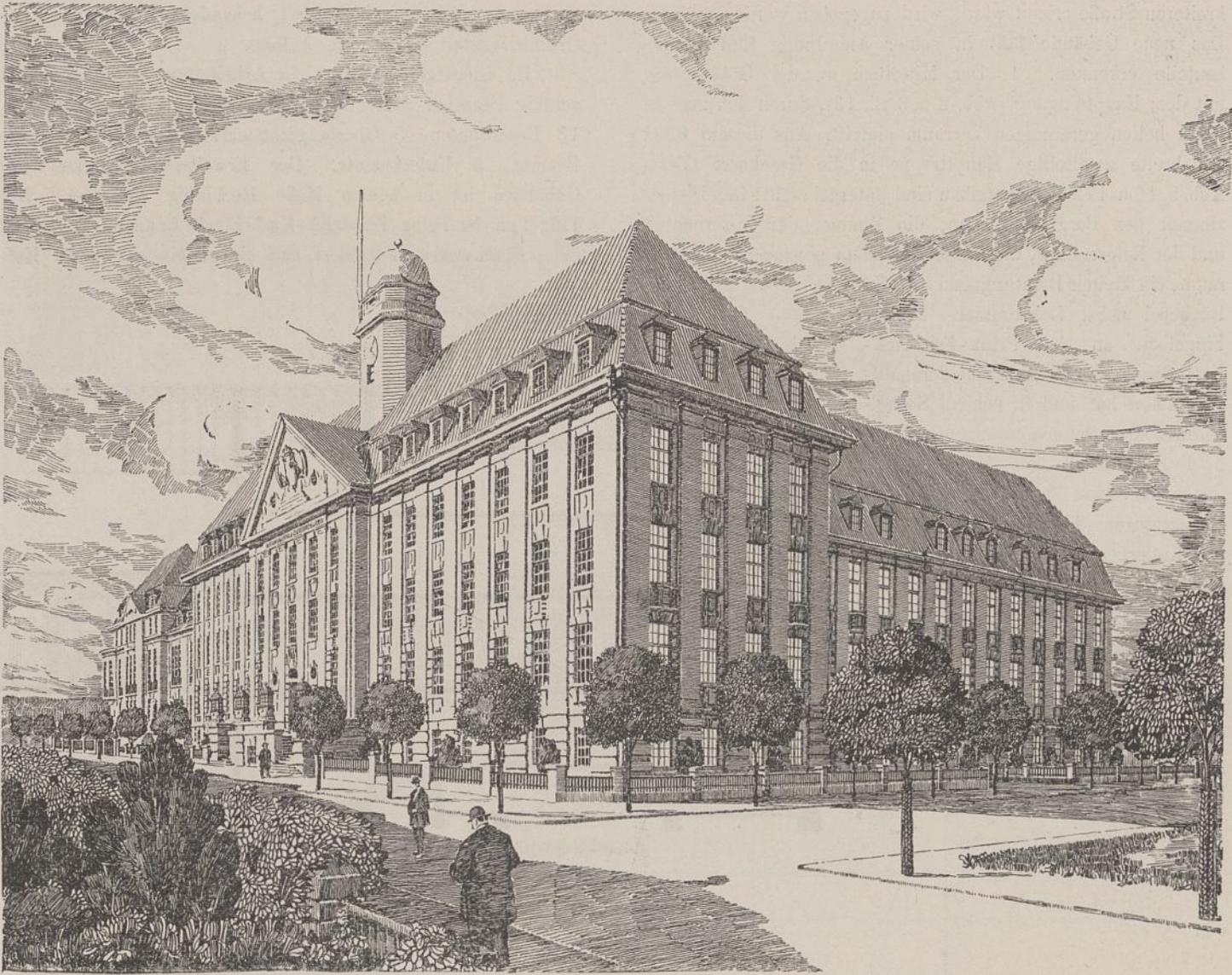


Abb. 6. Ansicht von Nordosten.

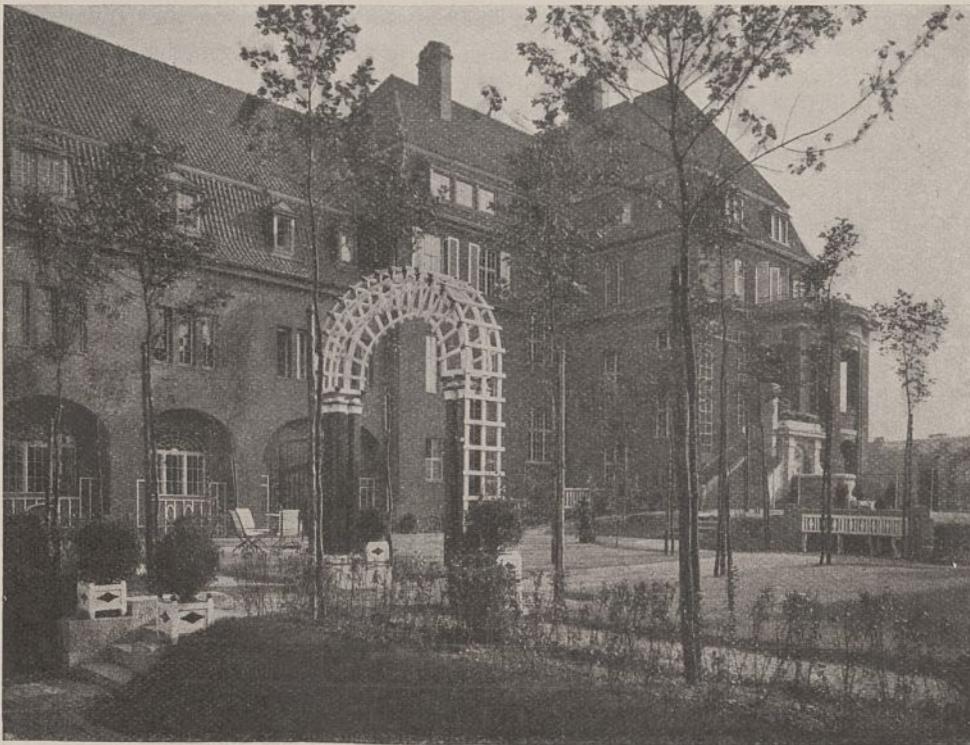


Abb. 7. Westansicht des Wohnflügels.

stück (Text-Abb. 1) liegt in einem Landhausviertel, an drei Wohnstraßen. Dem von beteiligter Seite gemachten Vorschlag, das Oberbergamt, der Lage des Grundstücks entsprechend, in mehreren landhausähnlichen Einzelgebäuden unterzubringen, konnte aus praktischen Gründen und aus Gründen der Sparsamkeit nicht stattgegeben werden. Es mag dahingestellt bleiben, ob in städtebaukünstlerischer Beziehung die jetzige abgeschlossene Gruppierung vorzuziehen ist, der zum Vorwurf gemacht wird, daß der Beschauer in der engen Göbenstraße vergeblich nach einem Standpunkte sucht, von dem aus er einen günstigen Überblick über die Hauptstraßenfront des Gebäudes gewinnen kann (vgl. Text-Abb. 6 u. Abb. 1 u. 2 Bl. 12). Daß das stattliche Bauwerk mehr zur Geltung kommen würde, wenn es an einem freien Platze oder doch an einer

breiteren Straße erbaut wäre, wird zugegeben werden müssen. Das neue Gebäude läßt in seiner Anordnung fünf Hauptbauteile erkennen. 1. Der Mittelbau an der Göbenstraße mit dem Haupteingang (Abb. 2 u. 3 Bl. 13), durch den man in einen hellen geräumigen Vorraum eintritt. Aus diesem führt die breite zweiteilige Haupttreppe in die Geschosse (Text-Abb. 9, 10 u. 11). Im Mittelbau sind untergebracht: Das Dienstzimmer des Berghauptmanns, die Zimmer der Dezernten und der Referendare, die Kasse mit einem gepanzerten Tresorraum, ein kleiner Beratungssaal und die Bücherei nebst Lesezimmer. 2. Der Flügelbau an der Prinz-Friedrich-Karl-Straße, der die Markscheiderei aufgenommen hat und in seinem Sockelgeschoß drei Botenwohnungen enthält. 3. Der Hofflügel mit den geräumigen, von zwei Seiten beleuchteten Registraturen (Text-Abb. 10), in dessen Kellergeschoß das Kesselhaus für die Sammelheizung untergebracht ist. 4. Der Verbindungsbau, der im Erdgeschoß die Kanzlei und in seinem Hauptgeschoß den Sitzungssaal enthält, und der das Dienstgebäude mit dem 5. Gebäudeteil, dem Dienstwohngebäude für den Berghauptmann verbindet. Das Dienstwohngebäude wurde

als ganz selbständiger Bauteil behandelt, sowohl in der Grundrißgestaltung wie im Aufbau.

Im Dienstgebäude sind die Arbeitsräume von insgesamt achtzig Beamten untergebracht und zwar: 1 Berghauptmann, 13 Dezernten, 5 Oberbergamtsmarkscheider, 56 mittlere Beamte, 5 Unterbeamte. Der Erweiterungsfähigkeit des Gebäudes ist in hohem Maße Rechnung getragen. Der Flügel an der Prinz-Friedrich-Karl-Straße kann durch Aufbau eines Stockwerks vergrößert und durch einen zweiten Hof-

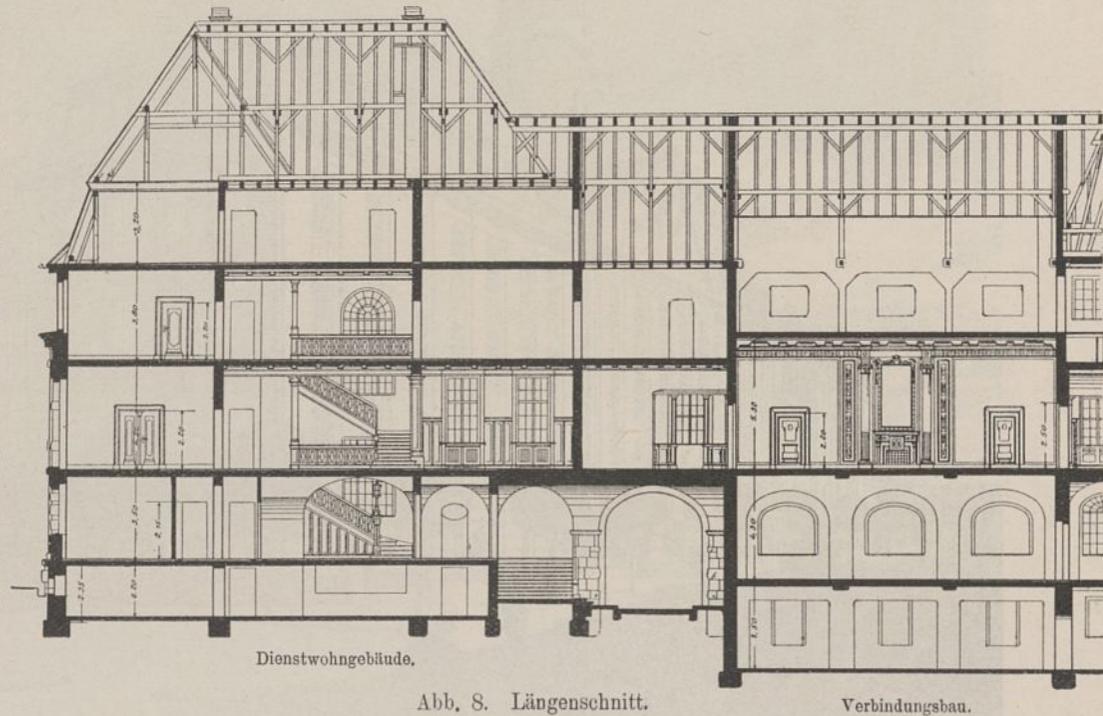


Abb. 8. Längenschnitt.

Verbindungsbau.

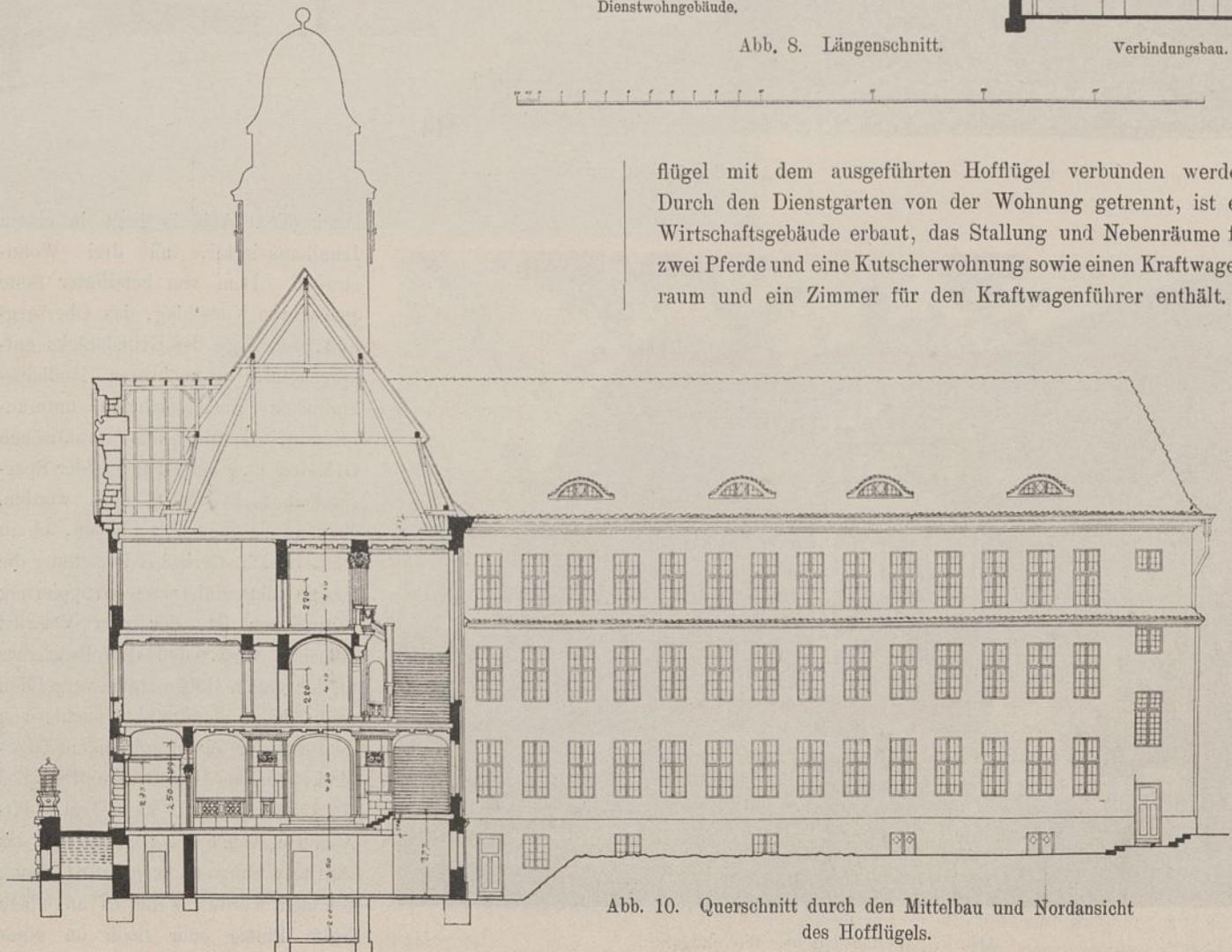
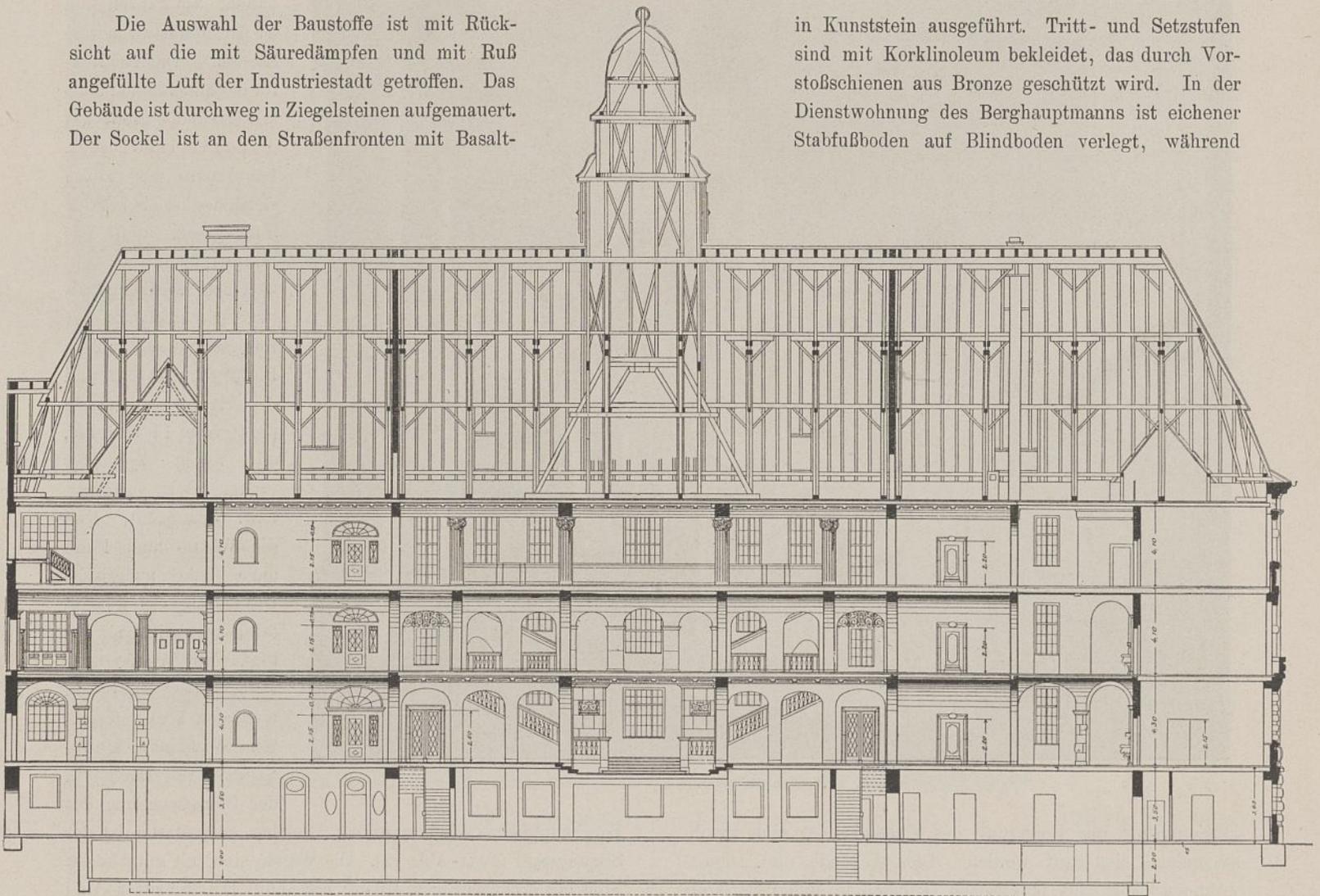


Abb. 10. Querschnitt durch den Mittelbau und Nordansicht des Hofflügels.

flügel mit dem ausgeführten Hofflügel verbunden werden. Durch den Dienstgarten von der Wohnung getrennt, ist ein Wirtschaftsgebäude erbaut, das Stallung und Nebenräume für zwei Pferde und eine Kutscherwohnung sowie einen Kraftwagenraum und ein Zimmer für den Kraftwagenführer enthält.

Die Auswahl der Baustoffe ist mit Rücksicht auf die mit Säuredämpfen und mit Ruß angefüllte Luft der Industriestadt getroffen. Das Gebäude ist durchweg in Ziegelsteinen aufgemauert. Der Sockel ist an den Straßenfronten mit Basalt-

in Kunststein ausgeführt. Tritt- und Setzstufen sind mit Korklinoleum bekleidet, das durch Vorstoßschieben aus Bronze geschützt wird. In der Dienstwohnung des Berghauptmanns ist eichener Stabfußboden auf Blindboden verlegt, während



Mittelbau an der Göbenstraße.

Abb. 9. Längenschnitt.

lava verkleidet. Im übrigen ist an den Straßenseiten hauptsächlich Ettringer Tuff zur Verwendung gekommen, der für das Industriegebiet hervorragend geeignet ist, was das Hauptpostamtsgebäude und das Stadttheater in Dortmund beweisen, deren malerisches Aussehen durch die Einwirkung der rußigen Luft mehr gehoben als beeinträchtigt worden ist. Den Witterungseinflüssen besonders ausgesetzte Gebäudeglieder, wie die Sohlbänke des Kellers, die Gurtgesimse, die Freitreppenanlage am Haupteingang, die Treppen und die Brunnenanlage im Dienstgarten sind aus fränkischem Muschelkalk ausgeführt. Die Pfeilerflächen zwischen den Fenstern an den Straßenfronten und die sämtlichen Flächen der Hoffronten sind mit Kiesmörtel in gelblich graugrüner Farbe (gesiebter Rheinkies und Förderstädter Kalk, mit Ocker und Schwarz gefärbt) und in einem dem Tuffstein etwa entsprechenden Korn geputzt. Das Gebäude ist mit blau gedämpften S-Ziegeln eingedeckt.

Um die Schallübertragung im Innern auf ein Mindestmaß zu beschränken, sind die Decken in ihren untersten Teilen aus Bimsbeton hergestellt worden (zwei Drittel der Deckenstärke in der Zugzone) und mit einer 5 cm starken Sandschüttung versehen. Als Fußbodenbelag dient fast durchweg Linoleum auf Gipsestrich. Sämtliche Flure sind mit Korklinoleum belegt. Die inneren Treppen sind bis auf eine Eichenholzterasse in der Berghauptmannswohnung sämtlich

der Sitzungssaal mit Tafelparkett versehen ist. Die Kellerräume des Dienstgebäudes haben, sofern sie als Dienst- oder Wohnräume benutzt werden, kieferne, in Asphalt verlegte Stabfußböden. In den Aborten und den Vorräumen sind sowohl die Fußböden als auch die Wände mit Mettlacher Platten belegt, letztere bis zu 2 m Höhe. Die Haupteingangshalle hat einen Fußboden aus Glasmosaik erhalten.

Die Beheizung des Dienstgebäudes und der Dienstwohnung geschieht durch eine Niederdruck-Warmwasserheizung. — Die Dienstwohnung hat außerdem Warmwasserversorgung erhalten. Mit Ausnahme von Treppenhäusern, Fluren und Aborten, in denen Gasbeleuchtung angelegt ist, werden sämtliche Räume durch elektrisches Licht beleuchtet. Die Aktenbeförderung erleichtern zwei Aufzüge mit Handbetrieb. Zur Speisen- und Lastenbeförderung in der Dienstwohnung ist ein zweiteiliger elektrischer Aufzug mit Druckknopfsteuerung eingebaut worden. Der schiefergedeckte Dachreiter auf dem Mittelbau trägt eine weithin sichtbare Uhr mit Schlagwerk und mit elektrischer Auslösung, die an die städtische Normaluhr angeschlossen ist. Zur Beschleunigung des Dienstbetriebes ist eine ausgedehnte Klingelanlage und eine Fernsprechanlage mit Hauptstelle vorhanden. Der Janusglühlampenschrank ist mit drei Postleitungen (15 Postnebenstellen) besetzt und für eine vierte Postleitung eingerichtet; dazu kommen noch 15 Haussprechstellen. Zur



Abb. 11. Haupttreppenhaus.

Erleichterung der Reinigung des Gebäudes ist eine Staubsauganlage eingebaut worden. Dienstgebäude und Dienstwohnung haben aus praktischen Gründen je eine Pumpe er-

Berghauptmanns sind tapeziert. Reicher ausgestattet ist der Sitzungssaal (Text-Abb. 13). Die Wände sind mit graublauem Stoff mit bronzefarbigem Muster bespannt. Die Stuckdecke und die Antragearbeiten der Pilaster und Supraporten sind ebenso wie die Beleuchtungskörper alt behandelt. Der Kamin und die Umrahmung der Türen und des Kaiserbildes sind aus hessischem, grau-rotem Marmor hergestellt. Das über dem Kamin in einem vergoldeten Rahmen befindliche Kaiserbild ist von dem Porträtmaler O. Weise, Stuttgart, gemalt und wurde von dem Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund gestiftet.

Die Oberleitung über die Entwurfsbearbeitung und die Bauausführung lag in den Händen des Geheimen Oberbauers Delius im Ministerium



Abb. 12. Haupteingangshalle.



Abb. 13. Sitzungssaal.

der öffentlichen Arbeiten. Die Bauleitung hatte, unter der Oberaufsicht des Regierungs- und Baurats Mund in Arnberg, der Vorstand des Kgl. Hochbauamts in Dortmund, Baurat Claren, dem als örtliche Bauleiter vom Baubeginn bis zum 25. Januar 1910 der Regierungsbaumeister Behrendt, jetzt Stadtbauinspektor in Breslau, und danach der Regierungsbaumeister Krell in Dortmund überwiesen waren. Während der ganzen Bauzeit war der Regierungsbauführer Dr.-Ing. Coers bei der Bauleitung beschäftigt.

Das neue Landgestüt in Marienwerder (Westpreußen).

(Mit Abbildungen auf Blatt 14 bis 18 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Geschichtliches. Das alte Landgestüt in Marienwerder wurde von Friedrich dem Großen gegen Ende seiner Regierungszeit zur Hebung der Pferdezucht in der Provinz Westpreußen gegründet und auf dem früher zu dem alten Ordensschlosse gehörigen Gelände — am jetzigen Regierungsplatze — errichtet (Text-Abb. 1). Zu Ende des vorigen Jahr-

hunderts stellte sich das Bedürfnis heraus, der Provinz ein weiteres Gestüt zu geben, und deshalb wurde in Pr.-Stargard eine neue Anlage geschaffen, welche im Jahre 1898 dem Betriebe übergeben wurde. Trotzdem zeigte sich die alte Anlage in Marienwerder in den letzten Jahren räumlich als unzureichend, und auch baulich machten sich so erhebliche Mängel geltend, daß eine baldige Änderung des bestehenden Zustandes dringend geboten war. Dies durch einen Um- und Erweiterungsbau an der alten Stelle zu erreichen, war bei der Beschränktheit des Geländes unmöglich. Hiergegen sprach auch der Umstand mit, daß sich der Gestütsbetrieb in unangenehmer und störender Weise in dem nahen Regierungsgebäude bemerkbar machte. Deshalb konnte nur der Neubau einer den Bedürfnissen entsprechenden Gestütsanlage an anderer Stelle in Frage kommen. Dabei wurde in Erwägung gezogen, ob es nicht im Interesse der Pferdezucht zweckmäßig sei, das Gestüt nach Graudenz zu verlegen. Dieser Plan wurde aber später aufgegeben aus geschichtlichen Rücksichten, und nachdem die Stadt Marienwerder in dem zum Stadtbezirk gehörigen Liebental einen Bauplatz von 34 ha unentgeltlich zur Verfügung gestellt hatte.

Bauplatz. Das etwa 2 km von der Stadt entfernte, an der Chaussee nach Graudenz belegene Gelände lehnt sich an das

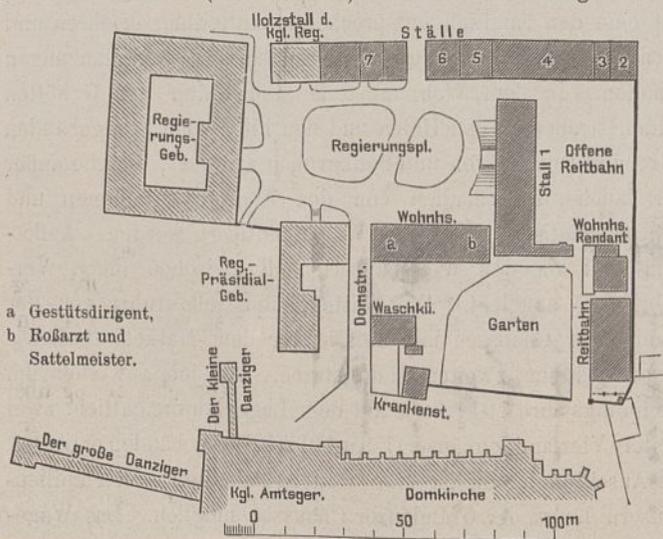


Abb. 1. Lageplan des alten Königl. Landgestüts in Marienwerder.

Liebtaler Wäldchen an und ist neben diesem mit einer etwa 18jährigen Kieferschonung bestanden, welche sich z. T. noch an der Nordostgrenze hinstreckt. Die Bodenform ist stark wellig. Gegen die vorherrschenden Nordwinde wird das hochliegende Gelände durch das Wäldchen geschützt. Im Nordosten fällt es stark nach dem Cypelletal ab, während es seine stärkste Erhebung im Süden hat. Bei der Entfernung des Geländes von der Stadt, wo die Gestütswärter bisher Mietwohnungen innehatten, mußten die erforderlichen Wärterwohnungen in das Bauprogramm aufgenommen werden.

Bauanlage.

Allgemeines. Bei der Errichtung der Anlage wurde von dem Gesichtspunkte ausgegangen, die eigentliche Gestütsanlage mit Ställen usw. von den Wohnhäusern getrennt und doch von diesen leicht erreichbar so anzuordnen, daß sie dem öffentlichen Verkehr auf der Chaussee möglichst entzogen würde. Die Wohnhäuser mit ihren Nebenanlagen sollten der öffentlichen Straße zugekehrt liegen und den eigentlichen Gestütsbetrieb verdecken, während dem Dirigentenhaus von den übrigen Wohnhäusern getrennt eine günstige Lage zum Hauptbetriebe des Gestüts und zur Ausnutzung der vorhandenen Schonung für Park- und Gartenzwecke zu geben war. Dabei war eingehend auf die schwierigen Geländebeziehungen Rücksicht zu nehmen, denen sich die Gebäudegruppen und Straßenzüge möglichst so anzupassen hatten, daß die Bodenbewegungen auf ein geringes Maß beschränkt und eine mit der Umgebung in Einklang stehende architektonische Wirkung der baulichen Anlage erzielt wurde. Hiernach wurde als Kern der eigentlichen Gestütsanlage der Reitplatz mit den drei begrenzenden großen Beschälerräumen (vgl. *J, K, L* im Lageplan Abb. 2 Bl. 14) angelegt, an welchen zwei von der Chaussee aus abzweigende Hauptstraßen und zwei diese verbindende Querstraßen vorbeiführen, die zugleich als Ladestraßen zu den auf den Ställen befindlichen Futterräumen dienen. In der Achse der vierten Seite des Reitplatzes ist der Wasserturm (*P*) nebst Maschinenhaus mit der Zentrale für die Wasserversorgung und elektrische Licht- und Kraftanlage errichtet. Das Reithaus (*M*) ist in der Achse der ersten Hauptstraße erbaut, während den Abschluß der zweiten von der Chaussee ausgehenden Hauptstraße die Schmiede (*G*) bildet, in deren Nähe ein Teich angelegt ist und sich der Schuppen (*H*) für Geräte und Spritze befindet. Zwei Dungstätten sind nahe den großen Ställen und von den Straßen wenig bemerkbar angelegt. Der Quarantänestall (*O*), welcher zugleich als Krankenstall dient, ist aus gesundheitlichen Rücksichten möglichst entfernt von den übrigen Stallungen auf einer Bodenerhebung an der Südostgrenze errichtet und hat von der Chaussee aus einen besonderen Zuweg, damit die neu eingestellten Pferde mit den übrigen vor Ablauf der Quarantänezeit nicht in Berührung kommen und in Krankheitsfällen isoliert sind. Im südöstlichen Teile der Anlage ist dem Gelände angepaßt die Galoppierbahn in geschlossener, ellipsenartiger Form angelegt und das zwischenliegende sowie angrenzende Land zu landwirtschaftlichen Zwecken den Gestütswärtern überwiesen. Eine Deckpflanzung ist an der südöstlichen und nordöstlichen Grenze zum Schutze gegen Winde vorgesehen.

Das Direktorwohnhaus (*A*) bildet mit den zugehörigen Wirtschaftsgebäuden, dem Klepperstall (*C*), der Wagenremise (*B*)

sowie zwei Wirtschaftshöfen ein zusammenhängendes Gehöft und ist mit der ersten Hauptstraße durch einen besonderen Straßenzug verbunden. Zwischen diesen Straßen ist ein parkartig angelegter Garten mit Bodenerhebung nach Süden, auf welcher die Kieferschonung zum Teil erhalten ist. An der Hinterfront des Direktorhauses liegt eine stark nach der Grenze hin fallende große Rasenfläche, an welche sich die parkartige Kieferschonung anschließt. Östlich von dem Gehöfte ist in einem gegen scharfe Winde geschützten Einschnitte der Obst- und Gemüsegarten des Direktors angelegt und hat der Eiskeller unter Ausnutzung einer hohen Böschung seinen Platz erhalten.

Zwischen der ersten Hauptstraße und der nordwestlichen Grenze ist an der Chaussee ein Geländestück abgegrenzt, auf dem von Kieferschonung umgeben, das Rendantenhaus (*D*) mit vorliegendem Obst- und Gemüsegarten, dem Hof und Wirtschaftsgebäude auf einer Erhöhung angelegt ist. Die nahe der Chaussee befindlichen Familienhäuser (*E* u. *V* 1-8) und zugehörigen Wirtschaftsgebäude bilden zwei Hauptgruppen, welche miteinander durch das Marketenderhaus (*N*) und den vorliegenden Anger verbunden sind. Nordwestlich von diesem sind vier Vierfamilienhäuser und ein Dreifamilienhaus, südwestlich vom Anger vier Vierfamilienhäuser mit Nebengebäuden vorhanden, die für jede Gruppe in einem Waschhaus und für jedes Vierfamilienhaus in zwei Stallgebäuden, für das Dreifamilienhaus in einem Stallgebäude bestehen. Die Wohnung des Sattelmeisters ist im oberen Geschoße des Mittelbaues vom Hauptbeschälerräumen (*J*) untergebracht, damit er den Gestütsbetrieb, besonders den Reitplatz auch außerdienstlich übersehen kann. Dem Zugang zu seiner Wohnung gegenüber ist hinter dem großen Stall das zugehörige Wirtschaftsgebäude und in Anlehnung daran sein Obst- und Gemüsegarten angeordnet. Das Wirtschaftsgebäude für den Marketender ist hinter dem Marketenderhaus errichtet und hat in einem Anbau eine größere Abortanlage für die unverheirateten Gestütswärter erhalten. Jedes Familienhaus bildet mit den zugehörigen Stallgebäuden eine Gehöftanlage, wobei der erforderliche Hof und Hausgarten, welcher jeder Familie zugeteilt ist, zum größten Teile umfriedigt ist.

Das längs der Chaussee liegende Ackerland, welches zugleich als Schutzstreifen gegen Chausseestaub gedacht ist, hat eine den Familien entsprechende Aufteilung erfahren und ebenso wie die umfriedigten Hausgärten Obstbaumpflanzungen erhalten. In dem Wohnungsteile sind hinter den Gehöften Zufahrtstraßen zu den Höfen und den hinter den Stallgebäuden liegenden Dungstätten und Senkgruben angelegt, welche außer der Jauche die Fäkalien von den Aborten aufnehmen und auf pneumatische Weise in Wagen entleert werden. Außerdem sind vor den Wohnhäusern und zwischen ihnen Verkehrswege angelegt. Die dritte Hauptstraße führt von der Graudenzer Chaussee mit Gefälle vor dem Marketenderhaus vorbei bis zur zweiten Hauptstraße. An jener werden im Rechnungsjahre 1911, wie auf dem Lageplan ersichtlich, zwei weitere Vierfamilienhäuser (*V* 9 u. 10) mit Stallgebäuden errichtet. Im Anschluß hieran ist eine weitere Bebauung mit Familienhäusern längs der Graudenzer Chaussee möglich. Das Wagehäuschen (*Q*) ist nahe dem Familienhaus Nr. 4 an der Kreuzung mehrerer Straßen angelegt, um die Lastwagen auf den Haupt-



Abb. 2. Großer Beschälerstall, sogen. Turmstall.

zufuhrwegen bequem über die Wage nach den Abladestellen führen zu können.

Die im allgemeinen einfache und schlichte Architektur besteht hauptsächlich in der Anwendung von rauhen Putzflächen und von Rohbauflächen, sowie von Fachwerk und Verbretterung, wobei auf eine der Örtlichkeit und der wirtschaftlichen Nutzung möglichst entsprechende Gruppierung der Gebäudeteile, sowie der Gebäude zueinander Rücksicht genommen ist. Um eine abwechslungsreiche Wirkung zu erhalten, sind die Vierfamilienhäuser bei gleichem Grundriß des Erd- und Kellergeschosses architektonisch verschieden,

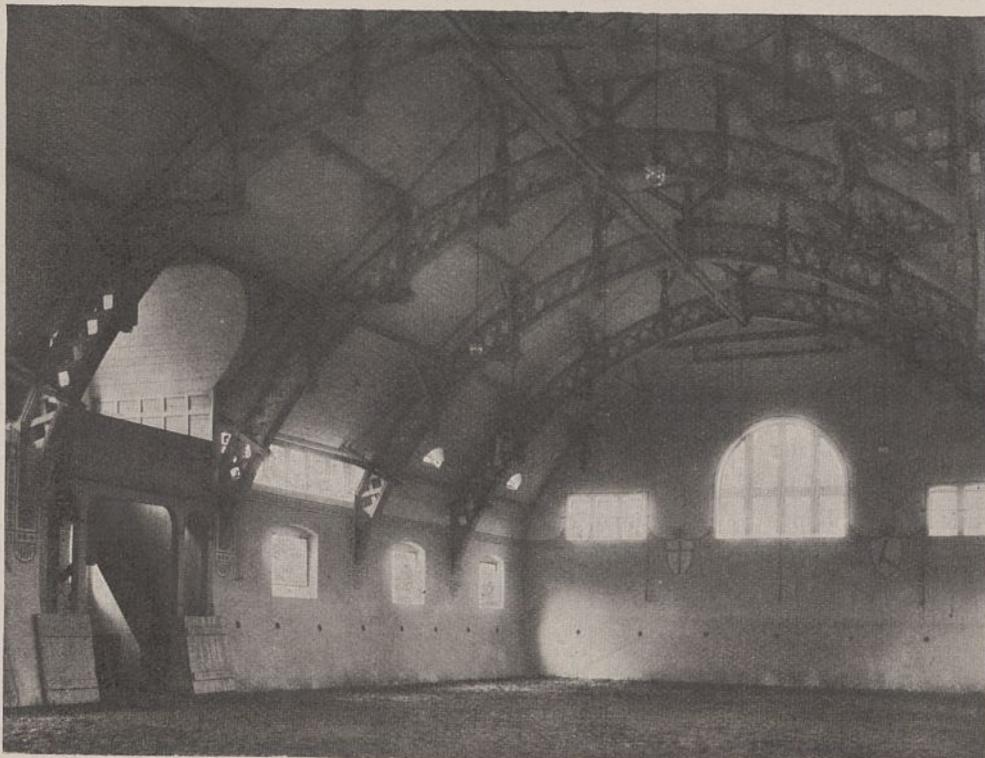


Abb. 3. Reithaus.

aber zur Erzielung von Einheitlichkeit in demselben Gepräge durchgebildet. Dasselbe ist bei den zugehörigen Wirtschaftsgebäuden der Fall. Die Wohngebäude sind landhausmäßig ausgebildet, die drei großen Beschälerställe und das Reithaus zeigen barocke Anklänge. Das Direktor-, Rendanten-, Marketender- und Reithaus sowie die drei großen Ställe haben ein Mansardendach erhalten, während bei den übrigen Gebäuden Satteldächer ausgeführt sind. Die Dachdeckung ist bei den kleinen Wirtschaftsgebäuden aus Biberschwänzen als Kronendach, bei den übrigen Gebäuden aus Mönch-Nonnenziegeln hergestellt. Die hauptsächlichlichen Dachaufbauten bei den großen Ställen und dem Reithause sind mit Kupfer gedeckt. Die Rohbauflächen sind ohne Formsteine und mit ausgesuchten Hintermauerungssteinen hergestellt. Der

äußere Anstrich ist bei allen Gebäuden im allgemeinen gleichmäßig durchgeführt.

Die einzelnen Gebäude und Anlagen.

1. Stall für 70 Hengste nebst Wohnung des Sattelmeisters, sogen. Turmstall (Abb. 1 bis 5 Bl. 15, Abb. 2 Bl. 17 und Text-Abb. 2).

In dem Erdgeschoß des Gebäudes, welches eine Länge von 96,58 m und eine Tiefe von 13,04 m hat, sind zu beiden Seiten des 4,5 m breiten Mittelganges im ganzen 56 Ställe und 14 Boxen, davon eine als Kühlstand, eingerichtet. Hier, wie auch bei den andern Beschälerställen, sind die Boxen in den Kopfbauten, die Ställe in den Langbauten untergebracht. In dem Mittelbau liegen neben dem Vorraum die Sattelkammer, Futterkammer, der Tränkraum und das zur Wohnung des Sattelmeisters im 1. Stockwerk des Mittelbaues gehörige und von der zweiten Hauptstraße unmittelbar zugängliche Treppenhaus. Der Vorraum ist von den Langbauten und diese sind wieder von den Kopfbauten durch Schiebetore getrennt, so daß in dem Stall einzelne Abteilungen für sich abgeschlossen werden können. Die Kopfbauten haben Außentore mit eingebautem Windfang. Die massiven Treppen in den Kopfbauten führen um einen massiven Heuschacht zu den Futterböden über der Stallung. Die im Mittelbau befindliche Wohnung des Sattelmeisters (Abb. 3 Bl. 15) hat im ersten Stockwerk außer der Küche vier Stuben und im Dachgeschoß

eine Stube sowie Nebengelaß. Kellerraum ist an der Rückseite des Mittelbaues hinreichend vorgesehen.

In den Stallräumen ist die Stallgasse aus Magerbeton hergestellt und mit Sandschüttung versehen. An den Eingängen, ferner in den Ständen und Boxen sind Ostrauer Zement-Porphyrplatten auf Magerbeton als Fußboden verwendet. Dieser Belag bewahrt eine hinreichend raue Fläche, um das Ausgleiten der Pferde zu verhindern. Die Stalldecke ist nach Kleinescher Art aus Lochsteinen zwischen

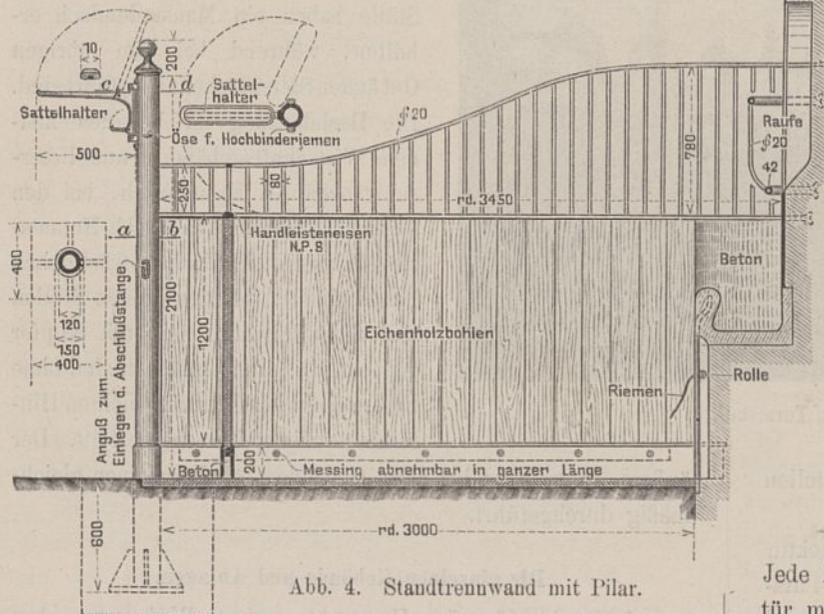


Abb. 4. Standtrennwand mit Pilar.

eisernen Trägern hergestellt. Die lichte Höhe des Stalles beträgt 4,5 m. Seine Lüftung erfolgt außer mit den Kippflügeln der Fenster durch über Dach führende Dunstschlote. Zwischen den Ständen sind Trennwände aus Eisenrahmen mit 4,5 cm starken Eichenholzfüllungen und aufgesetztem Trenngitter angeordnet und zwischen Wand und Säule bzw. Pilar befestigt (Text-Abb. 4 u. 5). In 2 m Höhe über dem Stallfußboden trägt der Pilar einen eisernen Sattelhalter mit einem unteren Haken zum Aufhängen des Zaumzeuges. An den Tragsäulen und Pilaren sind beiderseits in den Ständen Hochbinderinge angebracht. Auch sind hintere Vorlegestangen aus 35 mm starkem Gasrohr vorgesehen, die zum Abschluß des Standes in Loch und Nute an Säule bzw. Pilar gelegt werden.

Die Krippen ruhen auf einer massiven Untermauerung. Sie sind 1,85 m lang — Standbreite —, 0,55 m breit und 0,3 m hoch aus Beton an Ort und Stelle eingestampft und mit einem gebügelten Überzug aus reinem Zement versehen. Die Höhe von Oberkante Fußboden bis zur Krippenoberkante beträgt 1 m. Die lotrechte Krippenuntermauerung hat in der Mitte eine Nische, die zur Aufnahme der Halfterführung dient. Diese besteht aus einem lotrecht stehenden Rund-eisenstab, auf welchem ein achtförmiges Eisenstück, an dem der Halfterriemen befestigt ist, auf- und abläuft. Über den Krippen sind zur Aufnahme von Heu dienende Raufennischen mit Vergitterungen angebracht. In der Mitte unter der Raufe befindet sich ein Hochbindering. Die zwischen und unter den Raufennischen liegenden Wandflächen sind mit Porphyrplatten bekleidet. Eine Namentafel aus gußeisernem Rahmen mit einschiebbarer Blechtafel ist in jedem Stande und jeder

Boxe, im ersteren Falle über dem Segmentbogen der Raufennische angebracht. Die Trennwände der Boxen sind als 8 cm starke und 2,5 m hohe geglättete Monierwände mit Eisenrippen in Eisenrahmen ausgeführt. In dem oberen Teil der Wände sind sowohl nach der Stallgasse als auch nach den benachbarten Boxen Ausschnitte von 1 m Breite und 1,1 m Höhe ausgespart und mit eisernem Gitter versehen.

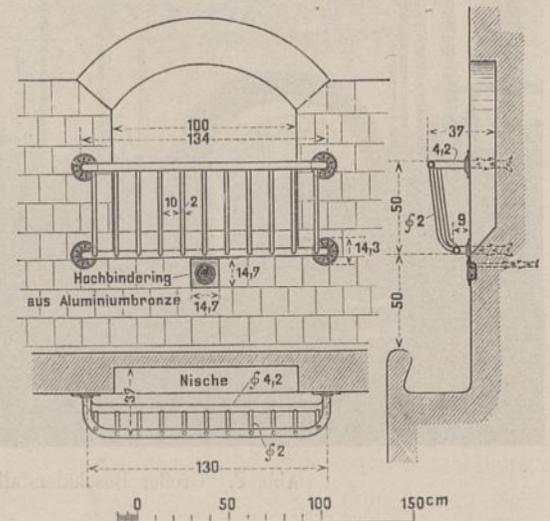


Abb. 5. Raufennische und Krippe.

Jede Boxe hat eine an Differential-Rollen hängende Schiebetür mit Überfallverschluß und unterer Führung. Die Boxenkrippen haben eine Höhe von 0,7 m über Fußboden. Sie sind etwas schräg untermauert und in den Ecken der Boxen angebracht. Die Herstellung ist in ähnlicher Weise wie bei den Standkrippen erfolgt. In jeder Boxe sind an der Außenwand, welche bis 2,5 m Höhe mit Zementmörtel geputzt ist, zwei Anbinderinge vorgesehen. Der Kühlstand ist in der Größe und Umwehung wie bei den Boxen eingerichtet. Eine Rampe aus Beton mit rauher Oberfläche führt in das etwa 1 m unter der Stallgasse liegende Becken mit Betonfußboden und Betonwänden. Die Futterräume im Dachboden sind auf einer Seite des Mittelbaues für Heu und Stroh, auf der anderen Seite für Haferschüttung bestimmt und dementsprechend im ersteren Falle mit einer Zementabgleichschicht auf der Kleineschen Decke, im letzteren Falle noch mit Dielung und Schüttribrettern versehen. Für das leichtere Hinaufschaffen der Futterstoffe usw. sind eiserne Ausleger mit Windevorrichtung über den Luken an den Ladestraßen angebracht.

Das Äußere des Bauwerkes ist gemäß seiner wirtschaftlichen Bestimmung gegliedert. Der zweigeschossige Mittelbau trägt auf hohem zeltartigen Mansardendach den Uhr-turm. Die Kopfbauten haben dem Uhrturm entsprechende Aufbauten, welche zugleich als Lüfter für den unteren Stallraum dienen.

Die Ausführungskosten ausschließlich der inneren Einrichtung betragen 132 300 Mark.

2. Zwei Ställe für je 56 Beschäler, sogen. Garten- und Schmiedestall (Abb. 10 u. 13 Bl. 15, Abb. 1 u. 2 Bl. 17).

Diese 80,58 m langen und 13,02 m tiefen Stallgebäude sind gleich und ebenso wie der vorgenannte Stall unter 1.

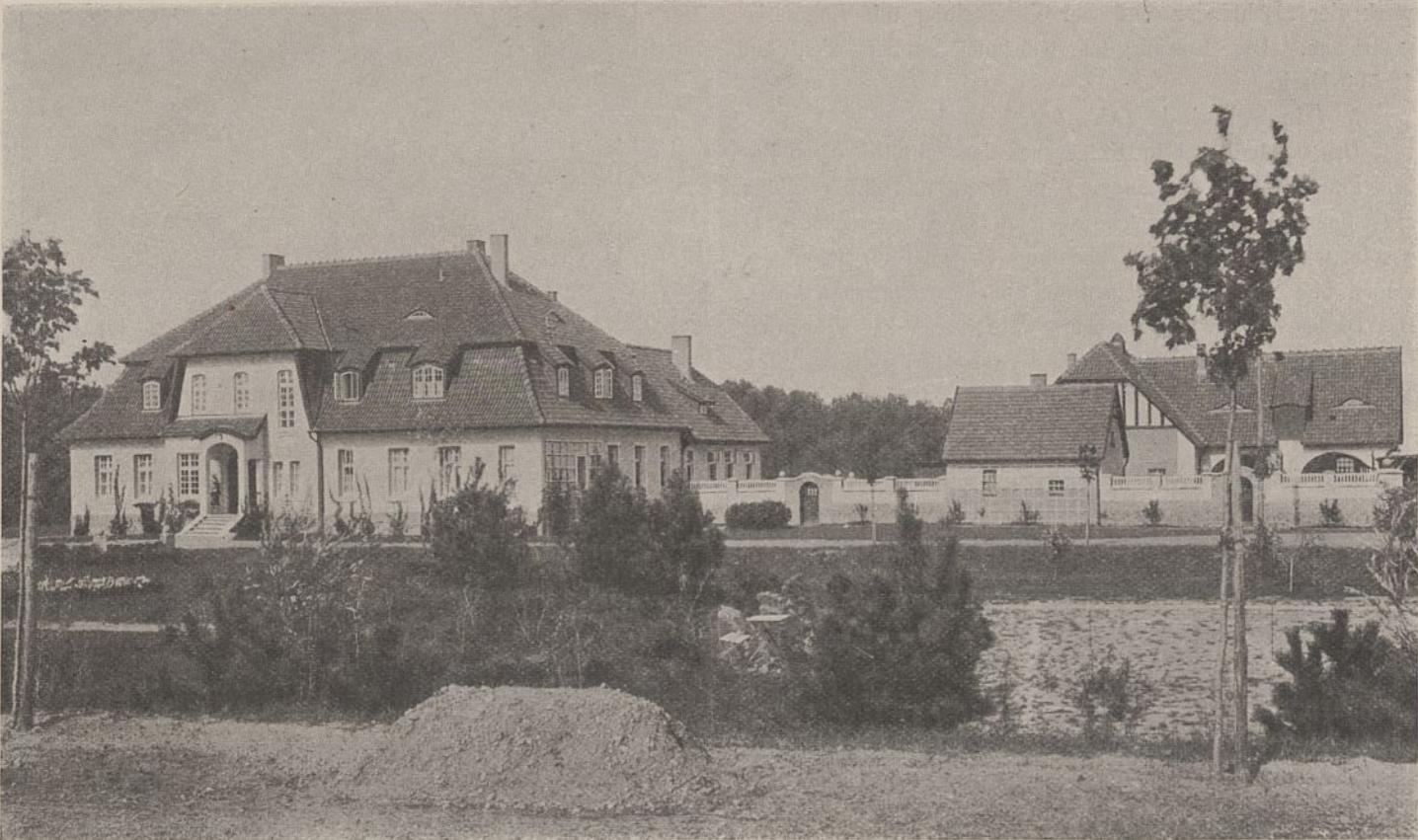


Abb. 6. Direktorwohnhaus mit Wirtschaftshof. Ansicht von Südosten.

eingrichtet. Der Mittelbau enthält den Vorraum und die massive zum Dachboden führende Treppe mit Heuschacht. Von dem Vorraum gelangt man durch Schiebetore zu den beiden Langbauten, welche je zwei Nebenräume — Sattelkammer, Futterräume bzw. Tränkeräum, Gerätekammer —, ferner zwanzig Stände enthalten, von denen zehn an jeder Seite des 4,5 m breiten Mittelganges liegen. Die von den Langbauten durch Schiebetore und von außen durch Klappstore mit Windfangeinbau zugänglichen zwei Kopfbauten haben zu beiden Seiten des durchgehenden Mittelganges je 8 Boxen, zusammen demnach 16 Boxen. Die Halfterführung besteht aus zwei senkrechten Eisenstäben, zwischen denen der Halfterriemen an einem eisernen Knebel mit Holzrolle auf- und abläuft.

Die Ausführungskosten belaufen sich auf 96 220 Mark für jedes Stallgebäude.



Abb. 7. Reithaus.

3. Der Quarantänestall (Abb. 11 u. 12 Bl. 15).

Das fast in quadratischer Grundrißform errichtete Gebäude unter einem Satteldach ist durch einen vorgebauten massiven Windfang an der geschützt liegenden Seite zugänglich. Es enthält im Erdgeschoß zu beiden Seiten der 4,92 m breiten Stallgasse je 4 Stände und 1 Boxe, zusammen 8 Stände und 2 Boxen, ferner am Ende der Gasse 1 heizbare Wärterstube, von welcher aus die Stallräume durch besondere Fensteröffnungen zu überwachen sind. Eine Holztreppe führt zu dem Dachgeschoß, wo Futtermittel usw. aufgespeichert werden. Die Stallgasse ist verhältnismäßig breit angelegt, um sie zu Deckzwecken zu verwenden, falls der Stall zum vorübergehenden Einstellen fremder Stuten dient. Der innere Ausbau und die innere Einrichtung entsprechen den Beschälerräumen unter 1. und 2.

Die Ausführungskosten ausschließlich der inneren Einrichtung betragen 13 300 Mark.

4. Das Reithaus (Abb. 14 u. 15 Bl. 15, Abb. 1 Bl. 17 und Text-Abb. 3 u. 7).

Durch den Vorbau, welcher über dem Vorraum eine Zuschauertribüne enthält, gelangt man in die Reithalle, von 37 m Länge, 17 m Breite und 11 m Höhe bis zum Scheitel der halbkreisförmigen Holzdecke, deren Schalung im Anschluß an das Dachwerk und die sichtbaren Stephanschen Holzgitterträger hergestellt ist. Die Bande ist massiv aus Beton im Anschluß an das Mauerwerk der Umfassungswände ausgeführt. Die von den Stephanschen Trägern aufzunehmende Dachlast usw. wird auf starke Strebepfeiler übertragen. Die Lüftung des Raumes geschieht durch Kippflügel und einen als Lüftungsschlot ausgebildeten Dachreiter. Das gehobelte Holzwerk des Tribüneneinbaues ist mit Ölfarbe, das rauhe Holz-

werk der Dachbinder und der Verschalung mit Leimfarbe gestrichen. Die Kosten des Gebäudes stellen sich auf 42 500 Mark.

5. Die Schmiede (Abb. 4 u. 5 Bl. 14).

Das Gebäude hat im Erdgeschoß den Schmiede- und Beschlagraum von 7 m Länge, 5 m Breite und 3,5 m Höhe mit offener Vorhalle, welche auch zu Beschlagzwecken verwendet wird, ferner einen Nebenraum als Gelaß für Schmiedekohlen und Eisen, sowie einen von außen zugänglichen Abort. Das Dachgeschoß wird zum Aufbewahren von Eisen benutzt. Der Fußboden ist aus Feldsteinpflaster, um den Herd und den Amboß aus Bohlenbelag hergestellt. Die Ausführungskosten ausschließlich für die innere Einrichtung betragen 4000 Mark.

6. Schuppen für Geräte, Feuerspritze usw. (Abb. 8 Bl. 14).

Das Bauwerk, welches in der Nähe des hauptsächlichen Wirtschaftsbetriebes auf geschlämfter Sandschüttung errichtet ist, enthält einen einseitig offenen, 12,25 m in der Länge und 4,62 m in der Tiefe messenden Wagen- und Geräteschuppen, ferner beiderseits hiervon je einen Raum von 4,5/3,15 m Grundfläche für die Spritze und kleinere Geräte. Der Fußboden ist mit Feldsteinen gepflastert. Das Pappdach auf Schalung bildet zugleich die Decke. Die Ausführungskosten betragen rund 3150 Mark.

7. Die Dunggruben.

Es sind zwei Dunggruben für die drei großen Ställe in einer Länge von 29 m und einer Breite von 12,6 m in muldenartiger Auspflasterung mit Gefälle nach der Mitte und mit seitlichen dammartigen Erhöhungen ausgeführt, so daß das Regenwasser vom angrenzenden Gelände nicht hineinlaufen kann. Die Kosten für eine Grube betragen 2060 Mark.

8. Wagehäuschen mit Zentesimalwage (Abb. 6 und 7 Bl. 14).

Das Häuschen ist in quadratischer Grundform unter einem Zelt Dach errichtet. Der Wageraum ist 2,4/2,4 m in der Grundfläche groß und 2,45 m hoch. Der äußere Teil der Wage ist in einer gemauerten Grube mit entwässertem Betonboden aufgestellt und mit Bohlen abgedeckt. Die Ausführungskosten einschl. für die Wage betragen 1800 Mark.

9. a) Das Wohnhaus für den Gestütsdirektor (Abb. 21, 23 u. 24 Bl. 16 und Abb. 4 Bl. 18).

Das Wohnhaus besteht aus dem Hauptgebäudeteil mit Mansardendach und dem unter Satteldach befindlichen Wirtschaftsflügel (Text-Abb. 6). Auf einer Freitreppe gelangt man durch einen Windfang auf die Diele im Hauptgebäudeteil, in welcher ein erhöhter Sitzplatz mit einfachem Holzpaneel und Brüstungsabschluß, ferner die nach dem ausgebauten Dachgeschoß führende Haupttreppe eingebaut ist (Text-Abb. 8 bis 10). Die Diele hat eine Decke mit sichtbaren Balken und geputzten Zwischenfeldern. Bis auf etwa 1,6 m Höhe sind die Wände mit Ziegeln verblendet. Der Fußboden hat einen Belag von Solnhofener Platten. Von der Diele sind die Haupträume — das Herrenzimmer, Wohnzimmer, der Salon und das Eßzimmer (Text-Abb. 11) — zugänglich, welche miteinander durch Schiebetüren verbunden sind. Der Fußboden dieser Haupträume besteht aus eichenen Stäben in Asphalt auf Betonbettung. Bei dem Eßzimmer ist die Decke wie auf der Diele ausgeführt. An die Haupträume schließen sich von einem besonderen Flure zugänglich im



Abb. 8. Direktorwohnhaus. Kamin in der Diele.

Hauptgebäudeteile Schlaf- und Kinderzimmer, im Wirtschaftsflügel die Küche mit Nebenräumen an. Der Fußboden dieser Räume besteht, mit Ausnahme der Küche und des Baderaums,



Abb. 9. Direktorwohnhaus. Treppe in der Diele.



Abb. 10. Direktorwohnhaus. Sitzplatz in der Diele.

welche Plattenbelag haben, aus kieferner Dielung. Im ausgebauten Mansardengeschosse sind zwei Kommissionszimmer, ferner ein Baderaum mit Abort für dieses, Fremden- und Schlafzimmer sowie Nebengelasse. Nur der Wirtschaftsflügel, die Kinderzimmer, der Vorbau des Eßzimmers und die Flure sind unterkellert. Die Kellerräume werden zu Wirtschaftszwecken und für die Zentralheizung des Gebäudes ausgenutzt.



Abb. 11. Eßzimmer im Direktorwohnhaus.

Der Fußboden des Kellergeschosses besteht aus Beton, die Decke über dem Keller ist aus Beton zwischen eisernen Trägern hergestellt. Die Höhe von Fußboden- bis Fußboden-Oberkante beträgt im Kellergeschoß 2,34 m, im Erdgeschoß des Hauptgebäudeteils 3,8 m, des Wirtschaftsflügels 3,3 m. Das ausgebaute Dachgeschoß hat 3,5 m Höhe. Alle Fenster sind im Erdgeschoß der Sicherheit wegen mit inneren Klappläden versehen. Die Ausführungskosten des Gebäudes belaufen sich auf 53 100 Mark.

b) An den Wirtschaftsflügel schließt sich östlich der Haushof mit dem aus Bretterfachwerk unter Pappdach bestehenden Holzstall an, der eine Länge von 5,15 m, eine Tiefe von 3,5 m und außer dem Holzgelasse noch zwei Abortzellen mit Grube für das Gesinde hat. Seine Ausführungskosten betragen 370 Mark.

c) Das Wirtschaftsgebäude für den Direktor (Abb. 22 Bl. 16)

enthält eine zugleich als Futterküche dienende Waschküche, den Schweinestall mit zwei Buchten, ferner für Geflügel einen kleineren Raum im Erdgeschoß und weitere Gelasse im ausgebauten Dachgeschoß. Der Fußboden des Erdgeschosses besteht aus Beton. Die Scheidewände der Buchten sind aus Eisen, die Krippen aus Tonschalen in Betonbettung. Die Ausführungskosten für das Gebäude betragen 2360 Mark.

d) Der Klepperstall und die Wagenremise (Abb. 20 u. 22 Bl. 16) dienen zur Unterbringung der Pferde und Wagen usw. für den Gestütsdirektor. Durch einen eingebauten Windfang, an den sich beiderseits zwei Kutscherstuben anschließen, gelangt man in den Stallraum, dessen vier Stände und Boxe wie in den großen Beschälerräumen eingerichtet sind. Die Lüftung erfolgt durch Kippflügel in den Fenstern und durch einen Lüftungsschlot. Im Bodenraum ist eine Geschirrkammer eingerichtet. Die Wagenremise bietet Raum für acht Wagen und hat einen Betonfußboden sowie eine Balkenlage mit Stülpedecke und Lehmauftrag. Die Ausführungskosten stellen sich auf 11 040 Mark.

e) Der Eiskeller (Abb. 9 u. 10 Bl. 14) lehnt sich an eine hohe Straßenböschung an und ist aus starken kiefernen Pfählen mit Bohlenbekleidung unter sattelförmigem Strohdach ausgeführt. Das Bauwerk ist bis zum Dach und bis auf den

Zugang an der Nordseite rings mit Torf bzw. Erde umgeben. Der Dachraum ist durch eine isolierte Holzdecke, in welcher eine Einschüttöffnung sich befindet, von dem Eiskeller getrennt. Das Einbringen des Eises geschieht von der Straße her durch den Dachraum, das Entnehmen erfolgt an

der entgegengesetzten Seite durch einen tiefer liegenden Eingang. Eine Schutzpflanzung ist um das Bauwerk angelegt. Es mißt 4,6 · 4,6 m in der Grundfläche und 4,1 m in der lichten Höhe. Seine Ausführungskosten belaufen sich auf 600 Mark. (Schluß folgt.)

Die neuen Werft- und Hafenanlagen in Wilhelmshaven.

Von den Marine-Hafenbaudirektoren Moeller und Behrendt.

(Mit Abbildungen auf Blatt 19 bis 23 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die Schilderung der neuen großen Werft- und Hafenerweiterung von Wilhelmshaven werde durch einen Überblick über die vorhergehende Baugeschichte des jungen Kriegshafens eingeleitet. In knappen Umrissen sollen die Entstehung und Entwicklung der hauptsächlichsten Anlagen, die bei den hervorragendsten Bauten angewendeten Bauweisen und die dabei gesammelten Erfahrungen wiedergegeben werden.

Vorweg sei noch eine Darstellung der Baugrund- und Vorflutverhältnisse gegeben. Wilhelmshaven liegt auf Marschboden. Die obere gewachsene Erdschicht ist Klei, ein durch Anschwemmung von Schlick aus dem Meer gebildeter, dem Ton ähnlicher fruchtbarer Boden. Unter dem Klei liegt fetter blauer Ton. Die Stärke dieser oberen, zusammen als Kleischicht bezeichneten Erdschichten beträgt im allgemeinen 3 bis 4 m; sie ist demnach in Wilhelmshaven geringer als in anderen Hafenplätzen, z. B. Bremerhaven, wo die Hafenbecken ganz in den Klei eingeschnitten sind. Unter der Kleischicht folgt sehr feiner Sand, der nach seiner durch Tonbeimengungen verursachten Farbe blauer Sand genannt wird. Mit wachsender Tiefe wird das Korn des Sandes gröber, die Farbe wird heller, und an Stelle des blauen Sandes tritt grober grauer Sand, der bis zu großen Tiefen vorhanden ist. An manchen Punkten Wilhelmshavens ist etwa 11 bis 14 m unter der Oberfläche eine 1 bis 1,5 m starke Schicht von fast reinem, gröberem Sand gefunden, die nach der Jade zu fällt; unter ihr ist der Sand wieder feiner und dunkler. Die Grenzen zwischen den Hauptschichten des Bodens sind mehr oder weniger stark verwischt; die Bodenarten gehen ineinander über; die Grenze zwischen Ton und blauem Sand liegt im allgemeinen etwa auf +0, zwischen blauem und grauem Sand etwa auf -10. (Vgl. auch Hannov. Zeitschrift 1891, S. 191.) Außerdem finden sich Schichten von torfartigen, fest zusammengepreßten Schilf- und Rohrresten (Darg) in Stärken bis zu 50 cm in verschiedenen Tiefen vor. Gewöhnlich liegt eine Dargschicht im Klei; beim Bau der neuen Kaimauer fand man eine jedoch auch auf -5. Während der Kleiboden oben hart ist, ist der blaue Ton weich und plastisch und bildet beim Übergang zum blauen Sand eine wenig tragfähige, leicht ausweichende Schicht, die „Schminke“. Dieser sind wohl im wesentlichen die Setzungen von falsch gegründeten Häusern zuzuschreiben, die bis zu 30 cm betragen. Die Dargschicht, die kaum 50 cm Stärke hat und ein festes, verfilztes Gefüge aufweist, kann unmöglich Setzungen in dieser Größe verursachen. Außerdem finden sich in der Nähe des blauen Tones stellenweise Schlammsschichten, ferner in der Nähe des Darges eine harte, bröcklige Erdschicht von

geringer Stärke, „Knick“ genannt. Diese enthält Eisenoxydul. Nach neueren Erfahrungen senken sich in Wilhelmshaven flach gegründete Häuser fast gar nicht, wenn die Baugrundpressung 0,75 kg/qcm nicht übersteigt, vorausgesetzt, daß der Baugrund gleichmäßig geschichtet, also nicht von alten zugeschlammten Kolken oder Prielen durchzogen ist, und daß die Last gleichmäßig verteilt ist. Bodenuntersuchungen sind deshalb zweckmäßig. In neuerer Zeit sind, um die Baugrundpressung zu vermindern, ganze Betonplatten (mit Eiseninlagen) unter den Häusern angeordnet. Ist der Baugrund in den oberen Schichten bei richtiger Behandlung schon ziemlich gut — im Gegensatz zu seinem Ruf —, so ist er in den tieferen Schichten vorzüglich. Der blaue Sand und noch mehr der graue Sand vertragen sehr starke Pressungen und sind für die Gründung der Wasserbauten sehr geeignet. Man muß nur vermeiden, durch übermäßige Wasserentziehung während des Baues den Sand in Trieb sand zu verwandeln, oder die Bauwerke so anzuordnen, daß Unterspülungen eintreten können.

Die Vorflutverhältnisse sind dieselben wie in anderen Seemarschen und können nur durch Aufhöhen des Geländes oder durch Pumpenanlagen verbessert werden. In Wilhelmshaven ist zunächst das erste Mittel angewandt, später ist die Entwässerung des nördlichen Stadtteils und in den letzten Jahren auch die des südlichen Stadtteils durch Pumpenanlagen verbessert worden. Für die Entwässerung des neuen preußischen Gebietes war zunächst nur das Banter Sieltief mit den anschließenden Schaugraben und das Banter Siel vorhanden, das in der westlichen Grenze des neuen Gebietes lag.

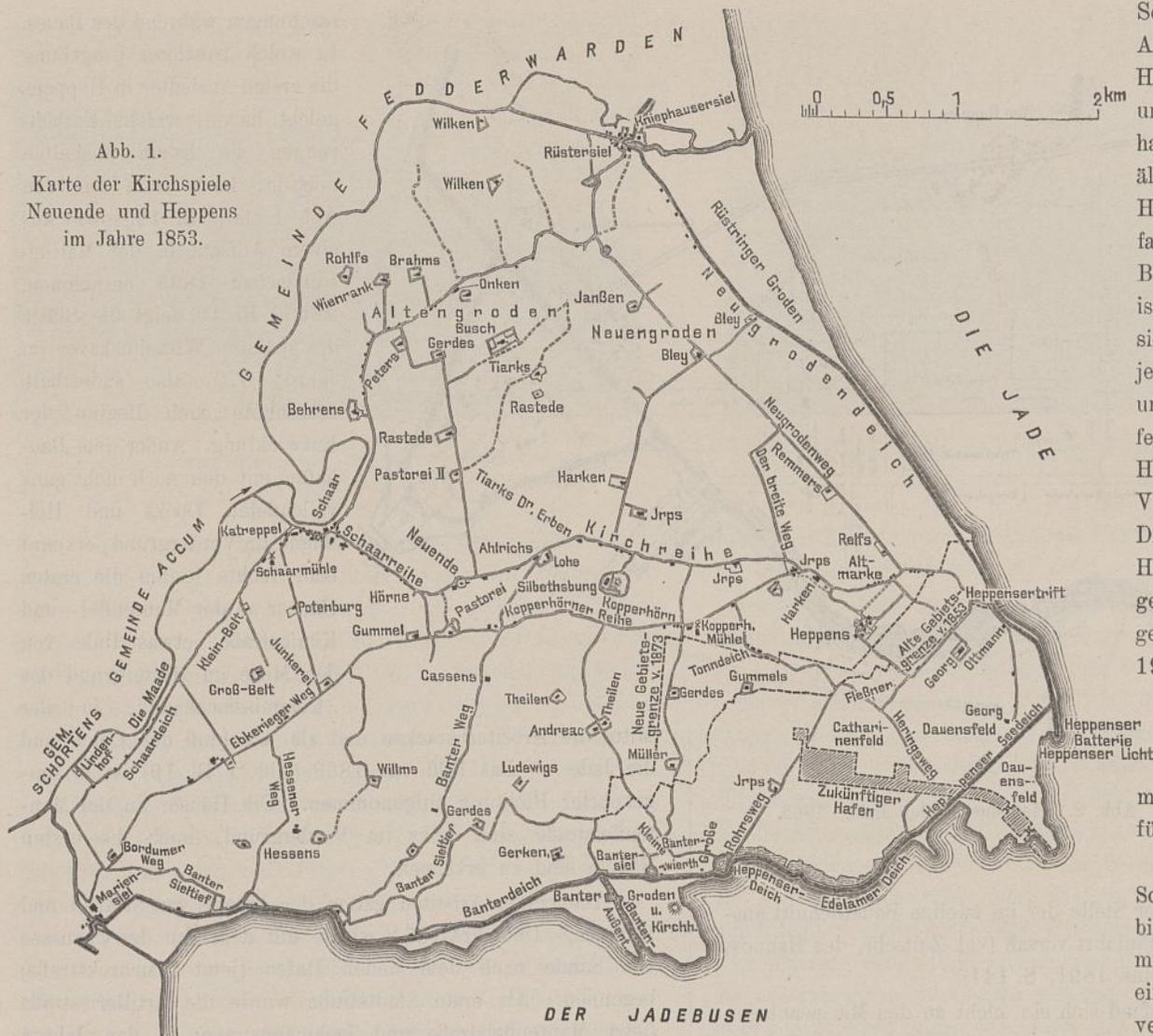
Die Wasserstände der Jade bei Wilhelmshaven, bezogen auf Wilhelmshavener Pegelnull, sind folgende:

Höchstes bekanntes Hochwasser am 13 März 1906 . . .	= + 7,72
Mittleres Hochwasser im Durchschnitt von 1898—1907 =	+ 4,18
Niedrigstes Hochwasser am 16. Januar 1905	= + 1,30
Mittleres Niedrigwasser im Durchschnitt von 1898 . . .	= + 0,59
Niedrigstes bekanntes Niedrigwasser am 16. Febr. 1900 =	- 1,67
Höchstes bekanntes Niedrigwasser am 23. Dez. 1894 . . .	= + 5,00
Gewöhnlicher Flutwechsel = 3,59 m.	

Der Nullpunkt des Wilhelmshavener Pegels liegt nach der Aufnahme von 1901 auf N.N. -2,637. Nach den Feineinwägungen, die im Jahre 1890 und 1894 von der trigonometrischen Abteilung der preußischen Landesaufnahme vorgenommen worden sind, liegt der Nullpunkt auf N.N. -2,624, während die Höhe vorher — wann ist unbekannt — zu N.N. -2,578 ermittelt war. Der Nullpunkt des Pegels würde also jetzt um 0,059 m tiefer liegen als früher.

Die Oberkante der alten Marsch lag auf +3,00 bis +3,50, die Krone der alten Deiche auf +8,40 bis +8,50.

Abb. 1.
Karte der Kirchspiele
Neuende und Heppens
im Jahre 1853.



Entstehung und Entwicklung Wilhelmshavens.

Erster Bauabschnitt.

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts erwarb Preußen, das kein eigenes Land an der Nordseeküste besaß, von Oldenburg ein kleines Gebiet an der Jade mit der Absicht, dort einen Kriegshafen anzulegen. Der Vertrag zwischen beiden Staaten wurde am 20. Juli 1853 unterzeichnet; die feierliche Besitzergreifung durch den Prinzen Adalbert von Preußen erfolgte am 23. November 1854 auf dem Dauensfelder Groden. Text-Abb. 1 gibt eine Karte der Kirchspiele Heppens und Neuende zu jener Zeit, die spätere Hafenanlage ist mit gestrichelten Linien eingezeichnet. Außer den winzigen Dörfern Heppens und Neuende — ersteres bestand aus Kirche und etwa acht Häusern — sowie einigen vereinzelt Bauernhöfen, einzelnen Gräben und Wegen und dem die Küste säumenden Seedeich wies das Land keine Bauten auf. Die Orte Wilhelmshaven und Bant gab es zu jener Zeit noch nicht. Den Namen Bant führte nur eine aus einigen Höfen bestehende Bauerschaft, ferner lag südlich des Deiches der Banter Groden, — auf ihm bezeichnete eine kleine Erhöhung den Ort, auf dem die Kirche des bei den Sturmfluten im Anfang des sechzehnten Jahrhunderts untergegangenen alten Dorfes Bant gestanden haben soll. In neuerer Zeit ist an dieser Stelle die „Banter Ruine“ hergestellt worden.

Bei den oben angegebenen Wasserstandsverhältnissen, besonders bei dem großen Flutwechsel, sowie bei dem starken

Schlickfall war die Anlage eines offenen Hafens ausgeschlossen und nur ein Dockhafen möglich. Die älteste Anlage des Hafens und der Einfahrt, die in Abb. 1 Bl. 20 dargestellt ist, ist nach großen Gesichtspunkten und für jene Zeit sehr groß und geräumig entworfen (vgl. Zeitschr. des Hann. Arch.- u. Ing.-Vereins 1891 S. 144). Die Docks und die Hellinge haben nach geringen Veränderungen, die 1898 und 1900 vorgenommen wurden, bis in die neueste Zeit genügt. Die Werft mit dem Bauhafen für den Bau und die Ausbesserung der Schiffe liegt weit binnendeichs und ist mit der Einfahrt durch einen langen Kanal verbunden. Um den

die Werkstätten und die Magazine für die Ausrüstung, sowie drei Docks, zwei Hellinge und der Bootshafen. Die Docks und Hellinge sind durch Schwimmtore verschließbar. In den Seitenwänden liegen die Kanäle, die zum Füllen und Entleeren dienen; die Pumpanlage ist für alle drei Docks gemeinsam am Scheitel angelegt; sie enthält eine Dampfmaschinenanlage mit Kolbenpumpen; die Pumpanlage der Hellinge liegt in der Zunge zwischen beiden Hellinge.

Die Einfahrt ist möglichst dicht an das Fahrwasser geschoben und senkrecht zu ihm auf dem vorhandenen Groden (Dauensfeld) angelegt. Sie besteht aus zwei durch einen Vorhafen getrennten Schleusenhäuptern mit Molen. Jedes Schleusenhaupt hat Ebbe- und Fluttore und ist an den Deich angeschlossen. Die Tore werden mit Ketten von Hand bewegt. In den Seitenmauern ist je ein Umlauf von 3,18 qm Querschnitt ausgespart, dessen Enden sich verästeln, um die Torkammer spülen zu können. Durch einen Hafenkanal ist die Einfahrt mit dem Bauhafen verbunden; an diesem Kanal befinden sich die Anlagen für die Ausrüstung der Schiffe und ein kleiner Baggerhafen. Der alte Heppenser Seedeich, der durch die Hafenanlage durchbrochen wird, ist mit zwei weit vorspringenden Anschlußdeichen an die Einfahrt angeschlossen. Die Anordnung der Einfahrt, die senkrecht zum Strom liegt und deshalb wenig zweckmäßig ist, ist wohl mit Rücksicht auf die Kosten gewählt und einem anderen Entwurf (vom Baudirektor Hübbe) vorgezogen worden, der die Ein-

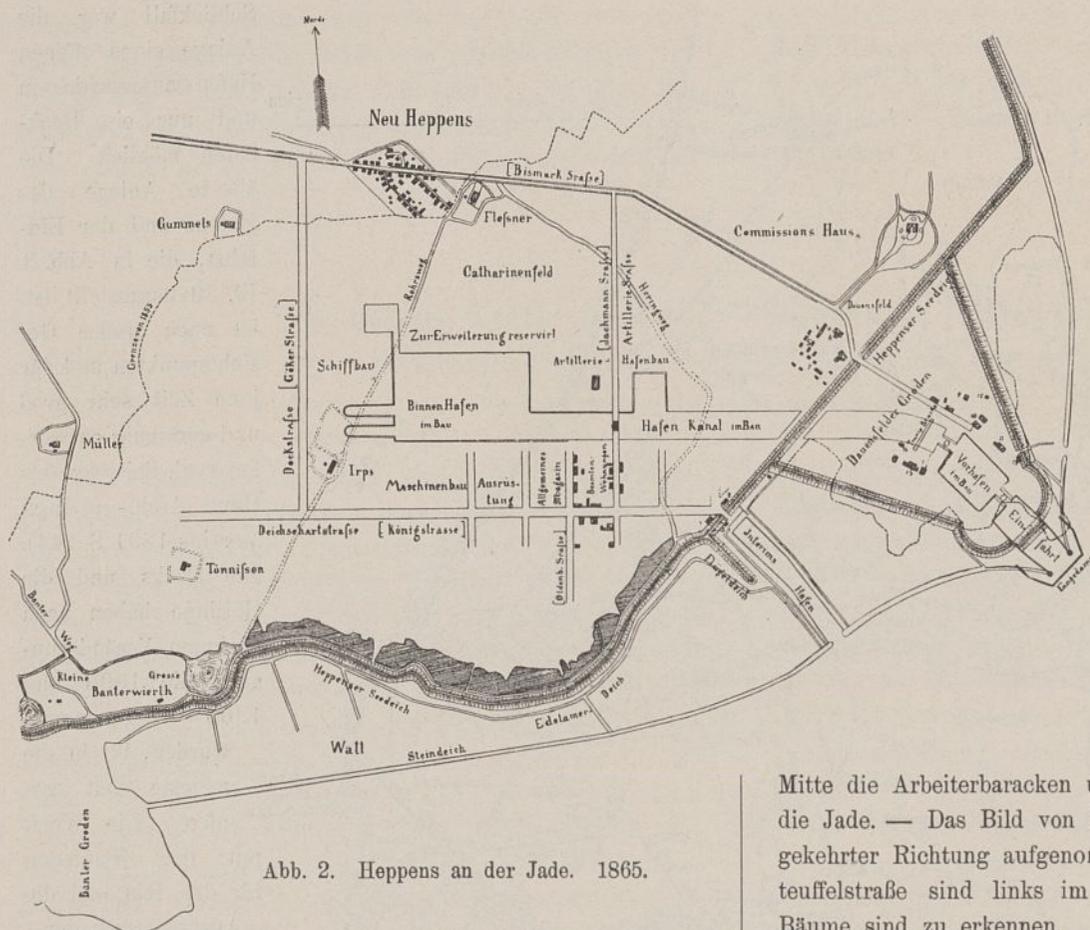


Abb. 2. Heppens an der Jade. 1865.

fahrt ungefähr an der Stelle der im zweiten Bauabschnitt ausgeführten „ersten“ Einfahrt vorsah (vgl. Zeitschr. des Hannov. Arch.- u. Ing.-Vereins 1891, S. 141).

Außendeichs befand sich ein nicht zu den Marineanlagen gehörender Liegehafen, der besonders während der Bauzeit von Wattschiffen, die das Trockenfallen vertragen können, stark benutzt wurde (Abb. 1 Bl. 20).

Die Schleusenhäupter (Abb. 1 bis 5 Bl. 21) haben bei 20,3 m geringster lichter Weite eine Drempeltiefe von 8,45 m (bezogen auf Hafenwasserstand + 3,75); die beiden je 210 m langen Molen sind am Wurzelende 95 m, an den Köpfen 69 m voneinander entfernt; ihr Mauerwerk reicht bis fast zur Deichkrone (8,80) herauf.

Die Abmessungen der Häfen sind:

	Länge	Breite	Tiefe	Sohlenhöhe
Vorhafen	175	125	8,50	— 4,75
Hafenkanal	1125	67	9,00	— 5,25
Bauhafen	376	230	9,00	— 5,25

Die Abmessungen der Docks und Hellinge ergeben sich aus den Abb. 1 bis 7 auf Bl. 22, wo auch die Kaimauerquerschnitte (Abb. 8 bis 12) dargestellt sind.

Über die Baugeschichte dieser ältesten Anlagen und die Entstehung der Stadt bestehen leider keine Veröffentlichungen. Nur aus den alten Akten der Hafenausschusses, aus kürzeren gelegentlichen Notizen und einigen erhaltenen Zeichnungen läßt sich noch ein ungefähres Bild entwerfen. In den ersten Jahren waren große Schwierigkeiten zu überwinden; eine Eisenbahnverbindung gab es nicht, Wohnungen waren nicht vorhanden, unter Beamten und Arbeitern wütete die Malaria ganz außerordentlich, gutes Trinkwasser fehlte, dazu kamen auch noch verschiedene unliebsame Über-

raschungen während des Baues. In welcher trostloser Umgebung die ersten Ansiedler in Heppens gelebt haben, welche Entbehnungen sie haben aushalten müssen, kann man aus den Abb. 1 bis 3 Bl. 19 sowie aus einem Aufsatz in der Marine-Rundschaue 1895 entnehmen. Abb. 3 Bl. 19 zeigt die Stätte des späteren Wilhelmshaven im Jahre 1870, also anderthalb Jahrzehnte nach Beginn der Entwicklung. Außer dem Bauhafen mit den noch nicht ganz vollendeten Docks und Hellingungen im Vordergrund, erkennt man rechts hinten die ersten Häuser an der Manteuffel- und Königstraße, etwas links von der Mitte im Hintergrund das „Kommissionshaus“, in der

Mitte die Arbeiterbaracken und als Abschluß den Deich und die Jade. — Das Bild von 1868 (Abb. 1 Bl. 19) ist in umgekehrter Richtung aufgenommen. Die Häuser an der Manteuffelstraße sind links im Vordergrund, auch die ersten Bäume sind zu erkennen.

Die ersten Arbeiten galten der Anlage von Straßen und Häusern. Im Jahre 1854 wurde mit dem Bau der Chaussee von Sande nach dem neuen Hafen (jetzt Bismarckstraße) begonnen. Als erste Stadtstraße wurde die Artilleriestraße (jetzt Manteuffelstraße und Jachmannstraße) in den Jahren 1857 bis 1858 gebaut, im Anschluß daran die Deichschartstraße (jetzt Königstraße), nebst einigen Querstraßen am Ostende. 1865 entstand die Dockstraße (jetzt Göckerstraße). Erst um 1870 entwickelten sich die anderen älteren Straßen, die Roon-, Adalbert-, Ostfriesenstraße. Als erstes und ältestes Haus des zukünftigen Wilhelmshaven entstand das Kommissionshaus, 1854 bis 1855, welches der Hafenausschuss als Sitz diente und auch seinen Namen verdankt. Damit verbunden waren Wohnungen für den Hafenausschussdirektor und zwei Beamte. In der Nähe des Kommissionshauses, am Ende der neuen Chaussee wurde eine Barackenstadt für Beamte und Arbeiter errichtet, dort befand sich auch eine Apotheke, eine Post und ein Hotel im Schweizerstil. Südlich vom Dorf Heppens bildete sich als ältester Stadtteil die Privatansiedlung Neuheppens auf Oldenburger Gebiet. „Heppens an der Jade“ hieß damals das ganze preussische Jadegebiet (vgl. Text-Abb. 2).

Die ersten Hafenausschussarbeiten begannen noch vor dem Jahre 1860. Sie galten hauptsächlich dem Schutz des Dauensfelder Grodens und der auf ihm für die Einfahrt einzurichtenden Baustelle. Durch einen aus Steinen geschütteten Damm, den „Steindeich“ (siehe Abb. 3 Bl. 20), sicherte man den stark vorspringenden Groden gegen die Angriffe des Wassers; auf dem Groden wurden die beiden Anschlußdeiche mit Boden aus dem Gebiet des Vorhafens und Hafenkanals geschüttet und durch einen Querdeich an der Kante des Grodens verbunden. Dieser Querdeich ging gerade durch die

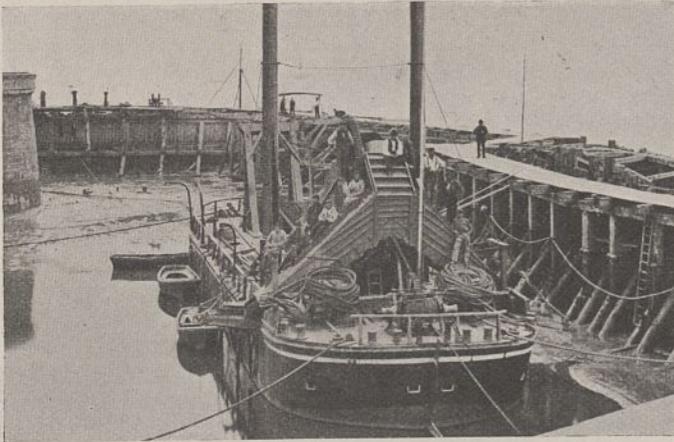


Abb. 3. Fangedamm mit dem nördlichen Molenkopf.
Juni 1869.

Stelle, die das zukünftige Außenhaupt der Schleuse einnehmen sollte, er mußte also nach einiger Zeit weiter seawärts verlegt werden, um dem Bau des Hauptes Platz zu machen. Von der Grodenkante aus nach See zu folgte dann der Hauptfangedamm, der in \square -Form die Baustelle der Molen umgab und mit seiner Krone auf etwa $+5,65$ lag, höhere Fluten konnten also über ihn hinweggehen. Dieser Kasten-fangedamm (Text-Abb. 3 und Abb. 6 Bl. 21) bestand aus einer äußeren Spundwand von 30 cm Stärke, einer inneren niedrigeren Spundwand von 28 cm Stärke, dazwischen war eine Pfahlwand aus vierkantigen Pfählen von der Höhe der äußeren Spundwand und 32 cm Stärke geschlagen. Die Gesamtbreite betrug 4,85 m. Nach innen war der etwas übergeneigte Damm durch Böcke abgesteift. Die Füllung bestand aus Kleiboden. Er erhielt einen Grundablaß, um nach einer Überflutung durch Hochwasser den Wasserspiegel innerhalb des Dammes mit fallendem Außenwasser gleich wieder senken zu können. Der Bau des Dammes dauerte von 1858 bis 1860.

Im Schutz dieser Hilfsbauten wurden die Baugruben unter teilweiser Wasserhaltung ausgeschachtet und die zur Einschließung der Grundmauern erforderlichen Spundwände geschlagen. Auf der Rückseite der Molen rammte man

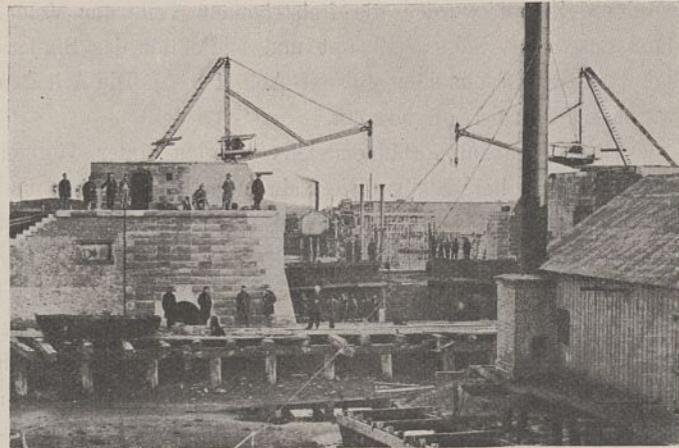


Abb. 4. Inneres Schleusenaupt, vom Hafkanal aus gesehen.
Juni 1868.

statt der Spundwände vierkantige Pfähle, in 1 m Abstand, an denen später Bohlentafeln von $4 \times 5,5$ m Oberfläche abgeseht und durch Taucher festgenagelt wurden. Unter den Molenköpfen wurde ein Pfahlrost angeordnet.

In die so vorbereiteten Baugruben versenkte eine schwimmende Betoniereinrichtung (Abb. 7 bis 9 Bl. 21) Traßbeton mittels Kästen und stellte eine Betonsohle her. An den Kanten wurden Betonfangedämme gebildet, man setzte in mindestens 2 m Abstand von den Spundwänden Schalwände in die Betonsohle ein und füllte den Zwischenraum zwischen beiden Wänden mit Beton bis zum Wasserspiegel aus. Nur in den Kastendämmen zum Querabschluß der Schleusenfundamente wurde über der Betonsohle Klei eingebracht. Der Wasserspiegel wurde während der Erd-, Ramm- und Betonierungsarbeiten auf $+1,25$ gehalten. Eine tiefere Senkung wagte man nicht wegen der Nähe der Jade und der Gefahr der Triebandsbildung. Nach Erhärtung des Betons konnte das Wasser bis zur Betonsohle abgeseht und der Rest des Bauwerks im Trockenen aus Ziegelmauerwerk mit Werksteinverblendung hergestellt werden. Als Werkstein ist Sandstein verwendet, nur die stark beanspruchten Kanten der Schleusenhäupter bestehen aus Granit. Die Betonfangedämme an der Wasserseite der Mole sind später, soweit sie in den Hafenuerschnitt hineinragen, durch Sprengung beseitigt worden. Den Fuß der Molen sichert eine Steinschüttung.

Bei diesen Bauten traten zwei größere Unfälle ein. Im Januar 1860 brach bei einer hohen Flut der Hauptfangedamm, angeblich infolge der Tätigkeit des Bohrwurmes; am 3./4. Dezember 1863 brach der erwähnte Kajedeich bei einer Sturmflut von $+7,0$. Der nördliche Deich wurde an der noch nicht bis zur vollen Höhe geschütteten Anschlußstelle an die Mole überspült und auf 23 m Länge weggerissen, das einströmende Wasser überflutete die ganze Baustelle vor dem alten Seedeich und richtete arge Verwüstungen an (siehe Zeitschrift für Bauwesen 1864, Seite 472). — Die Bauwerke der Einfahrt sind nacheinander begonnen

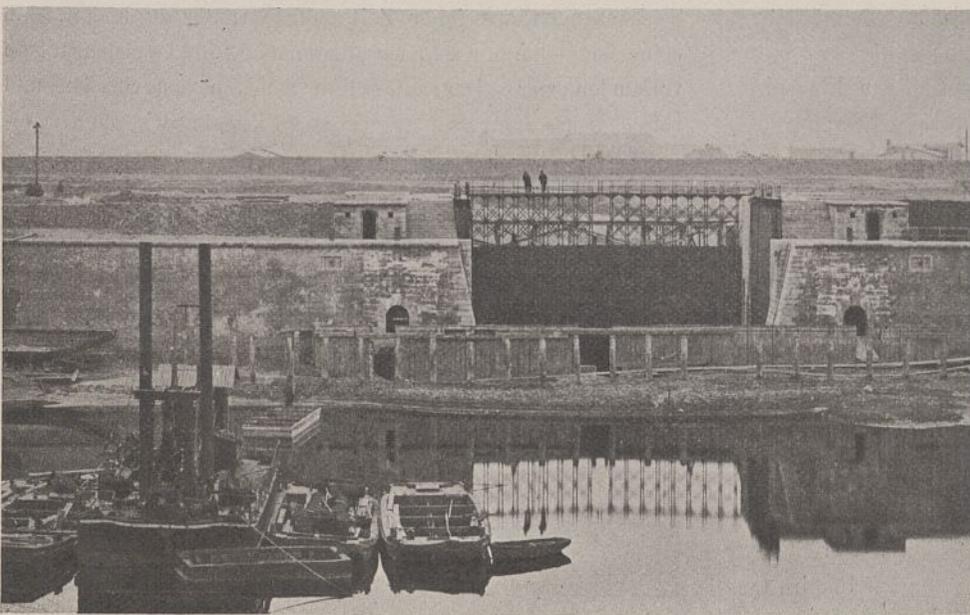


Abb. 5. Inneres Schleusenaupt, vom Vorhafen aus gesehen. Juni 1869.

worden. Zuerst wurden die freistehenden Teile der Molen, dann das äußere Schleusenhaupt und schließlich das Binnenhaupt in Angriff genommen (Text-Abb. 4 u. 5). Die Arbeiten waren im Jahre 1868 beendet.

Die Hafengebäude binnendeichs wurden unter völliger Wasserhaltung hergestellt. Die Kaimauern des Nordkais und kurze Strecken des Ost- und Westkais sind auf Pfahlrost mit vorderer Spundwand in $-2,01$ bez. $-3,4$ gegründet, die übrigen Kaien auf Betonsohlen zwischen Spundwänden in $-4,70$. Der Mauerkörper besteht aus Ziegelmauerwerk. Die beiden Hellinge (Text-Abb. 8 u. Abb. 5 bis 7 Bl. 22) stehen auf Pfahlrost, sie haben die Neigung 1:16. Der Mauerkörper ist aus Ziegeln hergestellt und innen vollständig mit Granitwerksteinen verkleidet. Die tiefer liegenden drei Docks haben keinen Pfahlrost; sie sind auf trocken eingebrachter Betonschüttung zwischen Spundwänden gegründet (Text-Abb. 9 u. 10, sowie Abb. 1 bis 3 Bl. 22). Bei der Wasserhaltung war man wohl wegen der großen Entfernung der Baustelle vom freien Wasser wesentlich kühner. Während man bei der Einfahrt auch während der Erdarbeiten das Wasser nur bis $+1,25$ zu senken wagte, wurde in den Dockbaugruben der Wasserspiegel mittels einer großen Schneckenanlage (Text-Abb. 6) bis zur Sohle, bei den beiden größten Docks also bis $-9,10$ gesenkt. Auf die Betonsohle ist Ziegelmauerwerk mit innerer Granitverblendung aufgesetzt. Diese Bauten sind in den Jahren 1865 bis 1870 hergestellt worden. Die Erd-, Ramm- und Betonierungsarbeiten wurden in Selbstbetrieb wie bei der Einfahrt ausgeführt. Die Trockenausschachtung erfolgte mit Handkarrenbetrieb. Für die oberen Teile der Naßausschachtung waren Handbagger im Gebrauch; die tiefere Naßbaggerung besorgte die „eiserne Baggermaschine“, die auf der Text-Abb. 3 des Fangedammes zu sehen ist.

Der Beton wurde in einem Fallwerk gemischt, wie in der Baugrube der Docks 1866 (Text-Abb. 9) zu sehen ist. Einen guten Überblick über den auch nach heutigen Begriffen außerordentlichen Umfang der Arbeiten am Binnenhafen liefern die drei Gesamtaufnahmen aus den Jahren 1868, 69 und 70 auf Blatt 19. Insbesondere erstaunlich ist, daß die riesigen Erdmengen sämtlich mit Handkarren, unter Überwindung bedeutender Steigungen, befördert worden sind. Die Erdmasse der Hafenanlage binnendeichs, die vollständig trocken ausgeschachtet ist, beträgt rund 1,5 Millionen cbm, die höchste Steigung bis zu 12 m!

Während bei Dock 2 und 3 keine auffälligen Erscheinungen in der Sohle eintraten, zeigten sich beim Leeren von Dock 1 starke Hebungen und Rissebildungen mit Wasserquellen in der Sohle, die später bei der Baugeschichte der neuen Docks noch im Zusammenhang mit der an diesen gemachten Beobachtungen erörtert werden sollen.

Über die sonstigen Anlagen aus dem ersten Bauabschnitt sei noch folgendes erwähnt. Der bei der Ausschachtung der Hafenbecken gewonnene sandige Teil des Bodens wurde zur Aufhöhung des Geländes im Gebiet der Werft und der Stadt verwendet. Die recht unangenehmen Sandverwehungen dieses sehr flüchtigen Sandes bekämpfte man durch Aufbringen einer dünnen Schlickschicht.

Die Werkstätten auf dem neuen Werftgebiet sind größtenteils schwer ausgeführte Ziegelmauerwerkbauten auf Pfahlrost. Außerhalb des Werftgebiets entstanden in dem Jahrzehnte nach 1870 eine Reihe fiskalischer Dienst- und Wohngebäude,

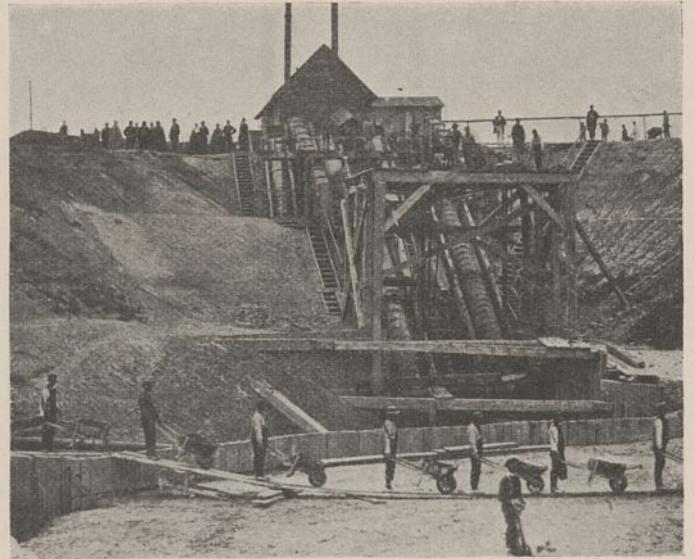


Abb. 6. Schnecken zur Entwässerung der Docks. August 1867.

u. a. auch die Arbeiterwohnungen an der Ostfriesenstraße und in Belfort (jetzt Bant auf Oldenburger Gebiet), die Beamtenwohnhäuser in der Adalbertstraße und verlängerten Roonstraße usw. Im nördlichen Zipfel des preussischen Gebiets, abseits vom Werft- und Stadtbetrieb entstand das Observatorium für astronomische, physikalische, magnetische und meteorologische Beobachtungen.

In sämtlichen Wohngebäuden und an mehreren Stellen des Werftgebiets mußten Zisternen angelegt werden, um Regenwasser für Gebrauchszwecke aufzuspeichern. Das im gewöhnlichen Brunnen gewonnene Wasser ist brakig und übel-schmeckend. Um auch für die Schiffe unabhängig von Regenfällen stets die nötige Wassermenge schaffen zu können, wurden 1864 Tiefbohrungen ausgeführt, welche in 105 m Tiefe brauchbares Wasser erschlossen. Die Wassermenge betrug 300 Liter in der Stunde (vgl. Zeitschrift für Bauwesen 1866, Seite 450). Im ganzen wurden zwei artesischen Brunnen eingerichtet, einer an der Roonstraße, einer an der Göckerstraße, das Wasser wurde mittels einer kleinen Gaskraftmaschine in den 60 cbm fassenden Wasserturm an der Göckerstraße gepumpt.

In den ersten Jahrzehnten hatten die Bewohner nach Schilderungen aus jener Zeit sehr darunter zu leiden, daß keine oder eine nur sehr unvollkommene Entwässerungsanlage vorhanden war. Der aufgefüllte Sand in den Straßen und Häfen nahm zwar das ausgegossene Wasser wie das Regen-

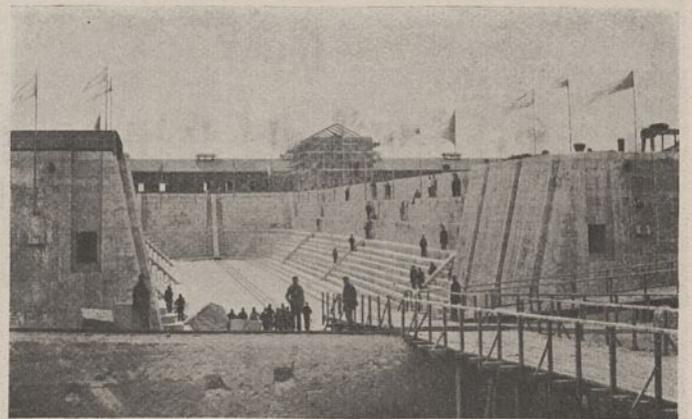


Abb. 7. Dock I am 17. Juni 1869 zur Besichtigung durch König Wilhelm I. bereit.

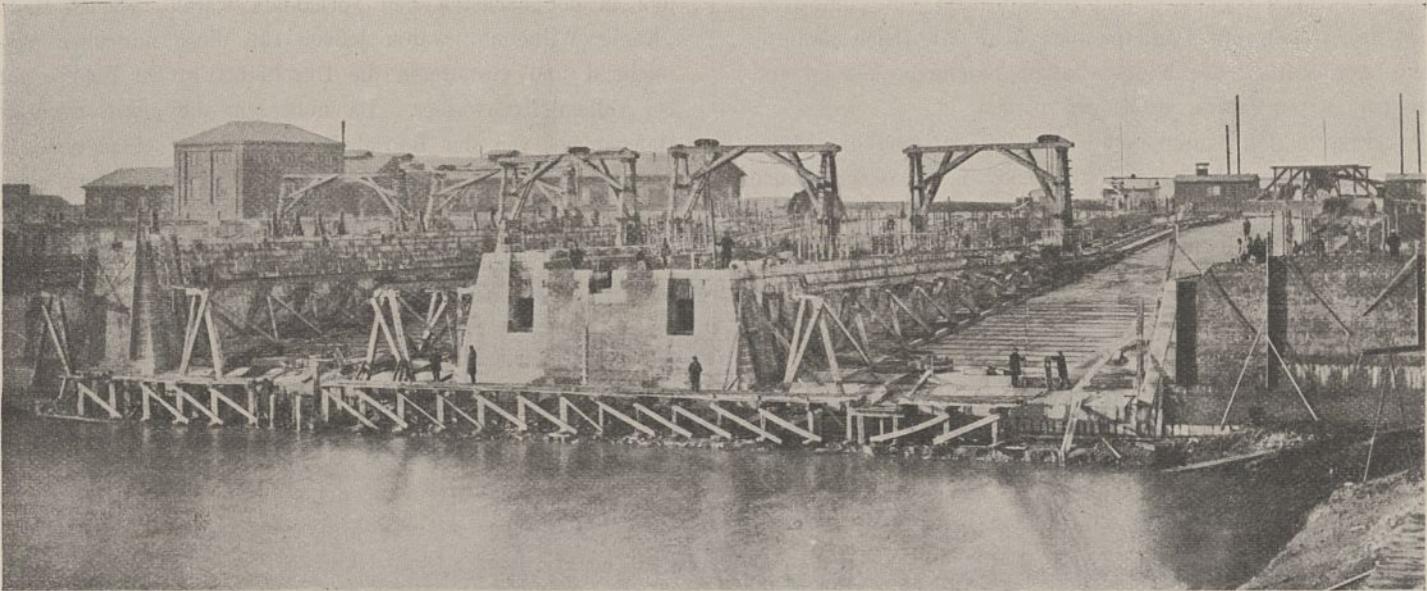


Abb. 8. Die Hellinge vom Binnenhafen aus. Juni 1869.

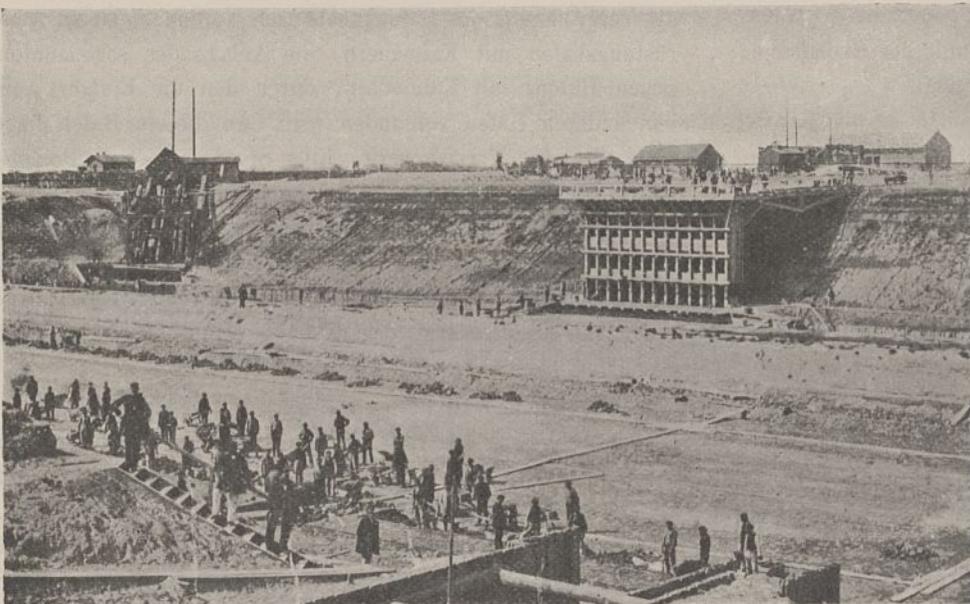


Abb. 9. Baugrube der Docks. Juli 1866.

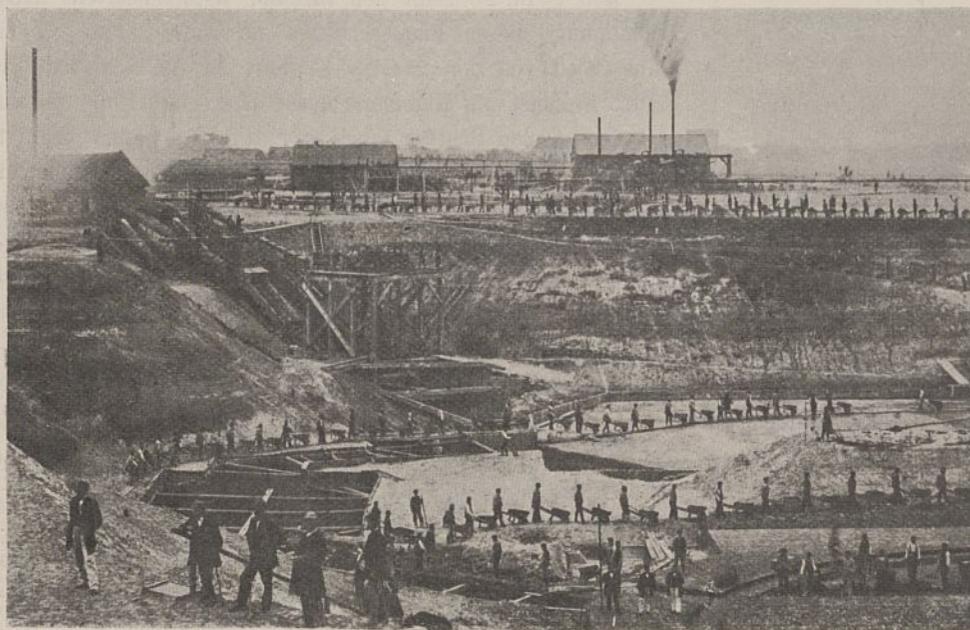


Abb. 10. Baugrube der Docks. August 1867.

wasser auf, der Kleiboden unter ihm ließ es aber nicht durch, und infolgedessen sammelte sich das Wasser an den tiefsten Punkten, nämlich den Kellern der Häuser. Dieser Zustand war unhaltbar und wurde in den sechziger Jahren durch eine Entwässerungsanlage im nördlichen und südlichen Stadtgebiet beseitigt. Beide Rohrnetze und die erforderlichen Deichsiele — das nördliche am Kommissionshause, das südliche in der Oldenburger Straße — wurden bis 1868 fertiggestellt. Das südliche Sammelbecken vor dem Deichsiel bestand zunächst aus einem breiten Graben mit Erdböschungen und wurde erst 1883 beim Bau des Ems-Jade-Kanals durch ein Becken mit gemauerten Wänden und gepflasterter Sohle ersetzt (Abb. 1 u. 2 Bl. 20). Die Sammelbecken liegen sehr tief, weil trotz der Erhöhung des Geländes um 1 bis 1,5 m das verfügbare Gefälle in dem völlig ebenen Land nur gering ist, und die engen Rohrquerschnitte ein viel stärkeres Gefälle beanspruchen als die früher das Land durchziehenden großen Gräben. Hohe Wasserstände in der Jade, wie sie besonders bei anhaltendem West- und Nordwestwind eintreten, verhinderten oft tagelang die Entleerung der Sammelbecken und verursachten im Rohrnetz einen Rückstau, der sich in tiefliegenden Kellern sehr unangenehm bemerkbar machte, zumal das Schmutzwasser nicht mehr durch den Sand wie in den ältesten Zeiten gefiltert wurde.

Das nördliche Becken erhielt deshalb bald ein Pumpwerk, das das Wasser mit Dampfmaschinen über den Deich förderte. Die Entwässerung durch das südliche Sammelbecken ist erst in den letzten Jahren verbessert worden.

Erst in den Jahren 1866 bis 1867 entstand die Eisenbahn von Oldenburg nach Wilhelmshaven. Preußen führte den Bau aus, während Oldenburg den Betrieb auf Grund eines zwischen beiden Staaten geschlossenen Vertrages übernahm. Am 28. September 1869 wurde mit einer Berliner Firma ein Vertrag geschlossen, auf Grund dessen die Firma in Wilhelmshaven ein Gaswerk zu errichten hatte; dafür erwarb sie auf fünfzig Jahre, also bis 1920, das ausschließliche Beleuchtungsrecht im preußischen Jadegebiet. Dieses Vorrecht ist in neuerer Zeit sehr lästig geworden, indem es die wünschenswerte Ausdehnung der elektrischen Beleuchtung auf manche Werftanlagen verbietet.

Im Jahre 1869 besuchte König Wilhelm I. zum erstenmal den neuen Kriegshafen (vgl. Text-Abb. 7). Am 17. Juni wurden die Anlagen in seiner Gegenwart durch den Marineminister Roon vom nördlichen Molenkopf aus getauft. Hafen und die sich entwickelnde Stadt erhielten den Namen „Wilhelmshaven“. Bei dieser Gelegenheit wurde der Grundstein zur ersten Kirche, der Elisabethkirche, gelegt.

Im Dezember 1870 waren die Bauarbeiten so weit fertiggestellt, daß die Hafenanlage dem Betrieb übergeben werden konnte. Damit war der erste große Bauabschnitt in Wilhelmshaven beendet; eine neue Werft- und Hafenanlage und eine neue Stadt waren binnen anderthalb Jahrzehnten entstanden. Die örtliche Oberleitung lag in den Händen des Hafenbaudirektors Göcker, nach dem auch eine Straße benannt ist.

Nach Gründung des Deutschen Reichs gingen die gesamten preußischen Marineanlagen, darunter auch das „Marineetablissement Wilhelmshaven“ an das Reich über. Im Jahre 1873 wurde am 20. Januar bez. 13. Februar ein neuer Vertrag zwischen Preußen und Oldenburg geschlossen, durch welchen die Gebietsgrenze etwas, für die heutigen Verhältnisse leider viel zu wenig, nach Westen verschoben wurde. Dadurch wurde Neuheppens und die Häusergruppe Elsaß an der Markt- und Kieler Straße der Stadt Wilhelmshaven einverleibt.

Zweiter Bauabschnitt Wilhelmshavens.

Der Betrieb der ältesten Einfahrt — in neuerer Zeit heißt sie nach ihrer Lage zweite Einfahrt — ließ bald Schwierigkeiten zutage treten. Da große Schiffe wegen der Kürze der Molen nicht mit voller Fahrt einlaufen können, wird ihr Heck durch den senkrecht zur Einfahrt an den Molenköpfen vorbeistreichenden Flut- und Ebbestrom erfaßt und läuft Gefahr, auf einem der nur 69 m voneinander liegenden Molenköpfe aufzutreiben. Die bedeutende Größe des Vorhafens, der die Kammer einer Kammerschleuse vertritt, und der geringe Querschnitt der Umläufe verlangsamten die Ausspiegelung außerordentlich, machen sie sogar zur Zeit des stärksten Wechsels des Außenwassers unmöglich, so daß nur bei annähernd gleichen Wasserständen geschleust werden kann. Die Durchfahrt durch die sehr kurzen und nicht in einer Linie liegenden Schleusenhäupter ist wegen mangelnder Führung besonders bei Wind schwierig; die Abmessungen der Häupter genügten zwar den größten Schiffen, die damals

und in der nächsten Zeit vorhanden waren, wie S. M. S. „König Wilhelm“, waren jedoch für diese nur eben ausreichend und gestatteten die Durchfahrt großer Schiffe nur bei vollem Hochwasser. Da außerdem die ganze wichtige Hafenanlage von der Betriebsfähigkeit dieser einen einzigen Einfahrt abhängig war, wurde sehr bald die Forderung einer zweiten Einfahrtmöglichkeit erhoben. Bereits Mitte Mai 1875 begannen die Vorarbeiten für eine Erweiterung der Hafenanlagen, und damit nahm der zweite große Bauabschnitt Wilhelmshavens seinen Anfang. Ausführliche Mitteilungen des derzeitigen Hafenbaudirektors Rechten und des Regierungsbaumeisters Arnold (jetzt Professor an der Hochschule in Hannover) sind in der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins Hannover, Jahrgang 1891, enthalten, ferner Mitteilungen des Marineingenieurs Konrad Müller (jetzt Geheimen Baurats a. D. in Kiel) über den Molenbau in der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1884, S. 265.

Die Bauten dieses Abschnittes (Abb. 2 Bl. 20) umfassen die Anlage einer neuen Schleuse mit Molen und Deichanschlüssen — in neuerer Zeit erste Einfahrt genannt —; ferner die Vergrößerung des Hafens nach Norden zu einem Ausrüstungshafen mit Kaimauern, die Anlage des sogenannten neuen Hafens mit Kaimauern, durch den die Einfahrt mit den anderen Häfen verbunden wird. An diesem Hafen liegt auch die neue Torpedowerft. Eine Sperrschleuse — Pontonhaupt — zwischen dem Ausrüstungshafen und dem neuen Hafen hat den Zweck, im Bedarfsfalle in den Häfen einen verschiedenen Wasserstand halten zu können. Dieser Fall tritt z. B. ein, wenn bei sehr langen Schiffen wegen unzureichender Kammerlänge der neuen Schleuse mit dem Hafen geschleust werden muß.

Unabhängig von diesen Hafenerweiterungen entstand der Ostfriesische oder Ems-Jade-Kanal, ein Kanal von kleinem Querschnitt, der durch das Ostfriesische Hochmoor führt und bei 75 km Gesamtlänge Emden mit Wilhelmshaven verbindet. Er dient zu Verkehrszwecken und zur Entwässerung und Aufschließung des Moores. Der Kanal mündete in der Nähe der neuen Einfahrt mittels einer kleinen Kammerschleuse in den Kriegshafen.

Abb. 2 Bl. 20 zeigt den Zustand Wilhelmshavens nach Beendigung dieses Bauabschnittes im Jahre 1886. Zum Unterschied von der zweiten Einfahrt ist die Schleuse der ersten Einfahrt als Kammerschleuse ausgebildet, die jedoch von den großen Schiffen auch nur bei Hochwasser benutzt werden kann (Abb. 1 bis 4 Bl. 23). Das Binnenhaupt wird durch ein Schwimmtor — Hebeponon — verschlossen, das auch in die Sperrschleuse zwischen neuem Hafen und Ausrüstungshafen paßt; mit zweien dieser Tore können also beide Bauwerke zugleich bedient werden, und man hat den Vorteil einer Aushilfe für die Kammerschleuse. Das Schwimmtor ersetzt ein Ebbe- und Flutstemmtor, die Länge der Schleuse kann also wesentlich eingeschränkt werden. Die Oberkante des Schwimmtors und der Kammerwände liegt auf + 5,00, so daß besonders die großen Schiffe nur eingeschleust werden können, wenn normale Hochwasserstände zu erwarten sind. Das Außenhaupt ist durch Stemmtore verschlossen, außer einem Ebbe- und Fluttorpaar ist zur größeren Sicherheit bei Sturmfluten noch ein zweites Fluttorpaar — die Sturmtore — angeordnet (Text-Abb. 16). In den Seitenmauern ist je ein

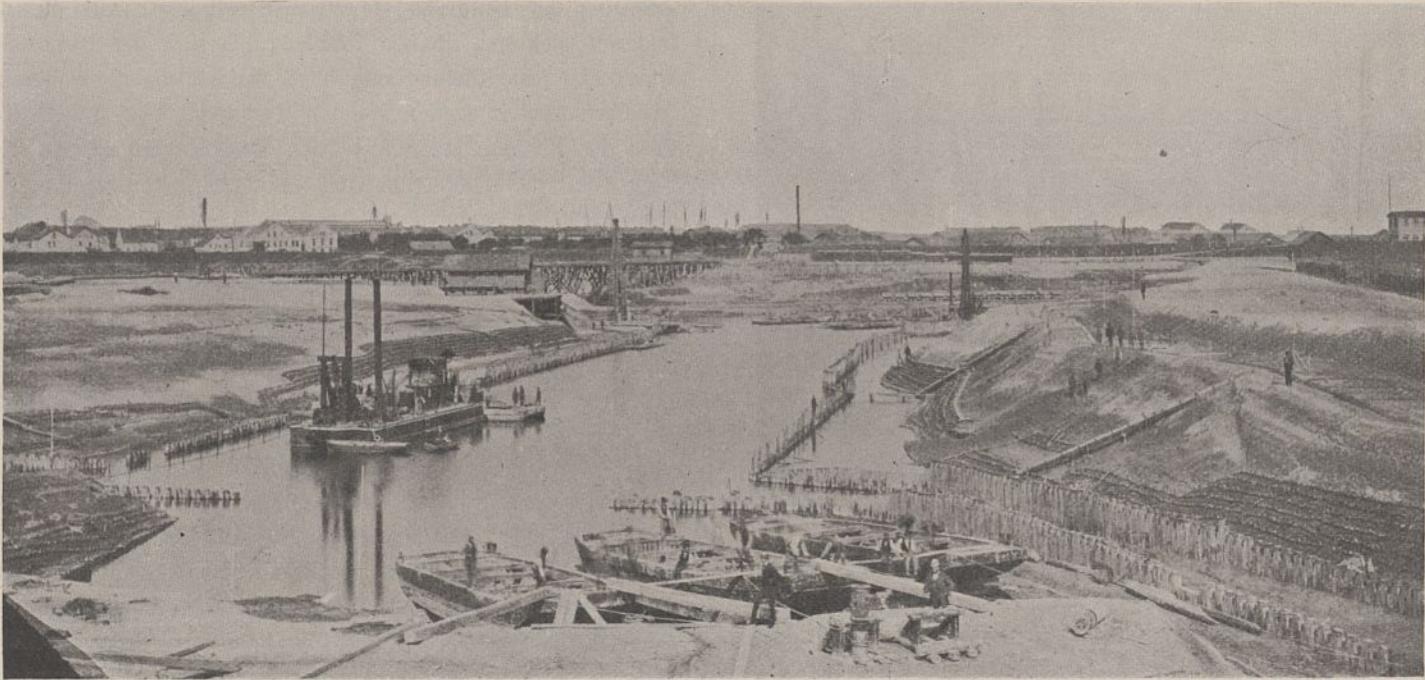


Abb. 11. Bau der neuen Seeschleuse in Wilhelmshaven (aufgen. 28. Sept. 1878).

durch die ganze Länge der Schleuse sich hinziehender Umlauf von 3,19 qm Querschnitt ausgespart. Jeder Umlauf hat am Binnenhaupt einen, am Außenhaupt drei an der Sohle mündende und sich dort verästelnde Verbindungskanäle mit der Schleuse. Durch diese Anordnung soll eine Spülung des Kammerbodens erzielt werden. Die Schleuse ist so eingerichtet, daß sie als Notdock benutzt werden kann, sie hat in der Sohlenmitte ein Band aus Granitquadern zur Aufnahme von Kielstapeln, außerdem ist ein Pumpwerk vorgesehen. Sämtliche Bewegungsvorrichtungen der Schleuse wurden zunächst für Hand- und später (1897) auch für Druckwasserbetrieb eingerichtet.

Die Abmessungen der Seeschleuse sind: nutzbare Länge von normaler Schwimmvorlage bis zum Ebbetor 125,75 m, desgl. bei äußerer Schwimmvorlage 132,20 m, desgl. bis zu den äußeren Fluttore (Wendesäule) 136,58 m; lichte Weite am Drempe ohne Reibhölzer 24,00 m, Tiefe am Drempe in der Schleusenachse bei Hochwasser 9,60 m (— 5,50 m). Der Drempe ist in der früher üblichen Weise — nach einem Halbmesser von 32 m gewölbt, ebenso wie der Boden der Kammer. Das Außenhaupt ist bis + 9,00 m, Binnenhaupt und Kammermauern bis + 5,03 m hochgeführt.

Die Abmessungen der Häfen sind:

	Breite	Tiefe	Sohlenhöhe
Ausrüstungshafen . . .	160	9,05	— 5,30
Neuer Hafen, östl. . .	110	9,75	— 6,00
„ „ westl. . .	140	8,25	— 4,50
„ „ am Kanal . . .	30	3,15	+ 0,60

Die Betonsohle der Kaimauern liegt 0,70 m bis 1 m über der Hafensohle, ihre Krone auf + 5 m.

Die Länge der Nordmole beträgt 597,40 m, die der Südmole 155 m; die Weite zwischen den Molen unmittelbar an der Schleuse 70,65 m. Die Sohle der Molen liegt auf — 6,60 und fällt nach dem Kopf zu auf — 8,00. Die Oberkante der Molen liegt auf + 5,65; bei Sturmfluten wird die Mole also überflutet.

Die Sperrschleuse (Abb. 10 u. 11 Bl. 23) hat bei 11,2 m

Länge und 26,5 m oberer, 21,75 m unterer Weite eine Tiefe in der Mitte von 9,25 (— 5,50).

Der Bauvorgang war folgender. Um die Baustelle der außendeichs angeordneten Schleuse gegen die Jade abzuschließen, wurde, ähnlich dem Vorgang bei der ältesten Einfahrt, ein neuer Deich aus besonders gewonnenem, trockenem Boden geschüttet. Bei der Durchquerung des alten Liegehafens traten starke Rutschungen und Senkungen ein, die ihren Grund in der Schlickablagerung im Liegehafen und in der Beschaffenheit der verwendeten Erdart — es mangelte an Sandboden — hatten (Abb. 3 Bl. 20).

Im Herbst 1877 war trotz dieser Schwierigkeiten der neue Deich standsicher, aber erst 1881 wurde der Abbruch des alten Deichs gestattet. Zwischen dem alten und dem neuen Deich wurde die Baugrube der Seeschleuse und des neuen Hafens im Trockenen ausgehoben und Spundwände zur Einfassung des Betonbettes geschlagen; die Wasserspiegelsenkung gelang bis — 7,5 (Text-Abb. 11). Dann traten Rutschungen der Spundwände an der Nordseite der Schleusenbaugrube ein. Der Rest der Baugrube mußte naß ausgeschachtet werden. Den unteren Teil der Schleusensole betoniert man vom Frühjahr bis Herbst 1879 mittels Kästen unter Wasser zwischen den Spundwänden von einer schwimmenden Betonierungseinrichtung aus, der Wasserspiegel wurde ständig auf — 3,60 gehalten. Die Betonschicht ist bei 35 bis 42 m Breite 2,5 m stark und besteht aus Traßbeton. Das Mischungsverhältnis des Mörtels war 1,16 Traß, 1 Kalk, 1,23 Sand. Ursprünglich war das Verhältnis 1:1:1 beabsichtigt. Auf zwei Teile Kohlensandsteinschotter wurde ein Teil Mörtel verbraucht. Alles übrige Mauerwerk wurde im Trockenen aus Ziegeln aufgeführt, nachdem das Wasser 1880 bis zur Betonsole abgepumpt und einzelne kleine Quellen gestopft worden waren. Die Ansichtsflächen der Häupter, die Drempe und sonst vortretende Kanten sind mit Granit verkleidet, im übrigen ist das Mauerwerk mit Klinkern verblendet. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Bauausführung nicht (Text-Abb. 13 u. 16).

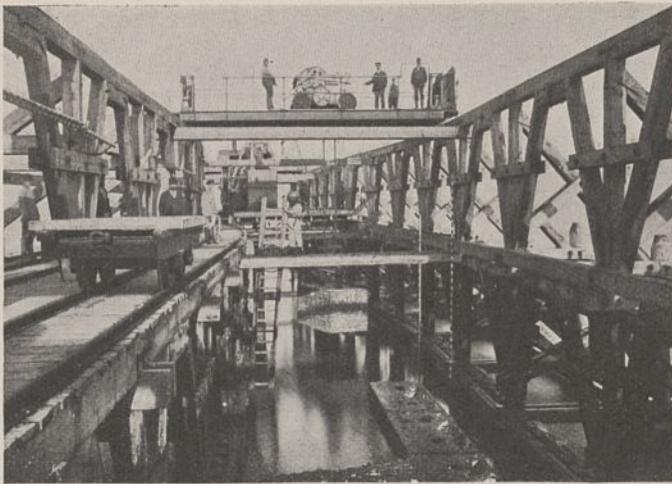


Abb. 12. Bau der Molen. 1882/83.

Die Gründungsart ist im allgemeinen dieselbe, wie bei den Häuptern der älteren Einfahrt. Sie unterscheidet sich von ihr nur in folgenden Punkten: Die Baugrube ist nicht bis zur vollen Tiefe mit natürlicher Erdböschung ausgeführt, sondern wird im untern Teil durch einfache Spundwände gebildet, gegen die sich der Erdkörper stützt. Besondere Fangedämme mit Beton- oder Kleifüllung sind nicht ausgeführt worden, die Wasserspiegelsenkung gelang nach Einbringung der Betonsohle zwischen den einfachen Spundwänden. Der Wasserspiegel wurde während der Erd- und Betonierungsarbeiten trotz der Nähe des Deiches viel tiefer gesenkt, als bei der alten Einfahrt. Die Hafenbecken und Kaimauerbaugruben konnten größtenteils im Trockenem ausgeschachtet werden. Die Betonsohle der Kaimauern ist durch Vortreiben des Betons unter Wasser zwischen den Spundwänden hergestellt, das Wasser stand dabei 0,25 m unterhalb der Betonoberfläche. Die übrigen Teile der Mauern bestehen aus Ziegelmauerwerk.

Die Sperrschleuse (Text-Abb. 15) ist in derselben Art wie die Kammerschleuse gebaut worden. Die Baugrube wurde gegen den Hafenskanal durch einen Kastenfangedamm, der sich neben dem stehengebliebenen natürlichen Erdfangedamm, erhob, geschützt. Derselbe war 5 m breit, die Spundbohlen reichten bei 26 cm Stärke bis $-7,80$. Die Ausschachtung der Baugrube wurde wegen der Nähe des Hafenskanals nur bis $-3,00$ im Trockenem, und dann zwischen den Spundwänden mit Sackbagger ausgeführt. Trotz der gefährlichen Lage der Baustelle ist bei diesem Bau kein Zwischenfall eingetreten.

Bei der Wasserhaltung im Ausrüstungshafen erfolgte zweimal, am 28./29. Juli 1877 und am 10. Juli 1878 ein Dambruch (Abb. 4 Bl. 20). Der aus gewachsenem Boden bestehende Erdfangedamm von 12 m Kronenbreite mit flachen Böschungen, der die Baugrube vom Hafenskanal trennte, gab beidemal aus nicht ermittelten Ursachen dem Wasserdruck nach. Der Rest des Erdaushubs im Ausrüstungshafen ist aus dem Grunde naß gebaggert worden.

Die Molen sind abweichend von denen der älteren Einfahrt außendeichs, ohne die Baustelle gegen das freie Wasser abzuschließen, ausgeführt worden (Text-Abb. 12). Man wollte die großen Nachteile einer Gründung im Schutz eines vorgeschobenen Fangedammes, die in ständiger Gefährdung der Baustelle und sehr hohen Kosten bestehen, vermeiden. Zunächst sind vom Deich aus zwei Spundwandreihen zur Be-

grenzung der Baugrube vorgetrieben worden. Auf diesen und auf mehreren Reihen Pfählen außerhalb der Baugrube wurde eine feste Rüstung aufgesetzt, von der aus alle weiteren Arbeiten erledigt werden konnten (Text-Abb. 14). Die Plattform der Rüstung lag auf $+5,0$. Zunächst lief ein Eimerbagger auf der Rüstung entlang und beseitigte unter Wasser den Boden zwischen den Spundwänden bis zur Bausohle. Dann folgte ein großer fahrbarer Kran und versetzte vorher an Land hergestellte Blöcke aus Ziegelmauerwerk von 6,3 cbm Inhalt in wagerechten Lagen. Die Blöcke bilden den Grundbau der Mole bis zur Niedrigwasserlinie, darüber ist die Mole aus Ziegelmauerwerk in Tiderarbeit ausgeführt.

Beim Vortreiben der Spundwände der Nordmole verursachte die Strömung vor Kopf und vor allen Dingen längs der Südwestwand erhebliche Kolkungen, die zu einer Verbreiterung und Vertiefung der Sohle der nicht hinterfüllten Mole zwangen (Abb. 14 bis 16 Bl. 21). (Die Sohle liegt auf $-8,0$ statt auf $-6,60$.) Hierbei traten Verrückungen der Spundwände und Gerüste auf, die dem Blockbau hinderlich waren und eine teilweise Ausführung von Betonschüttungen unter Wasser erforderlich machten, abweichend von den Querschnitten in Abb. 6 u. 7 Bl. 23.

Während in dem ersten Bauabschnitt die Erd- und Baustoffförderung mit Karren von Hand ausgeführt wurde, verwendete man im zweiten Bauabschnitt bereits Gleiswagen und Lokomotiven.

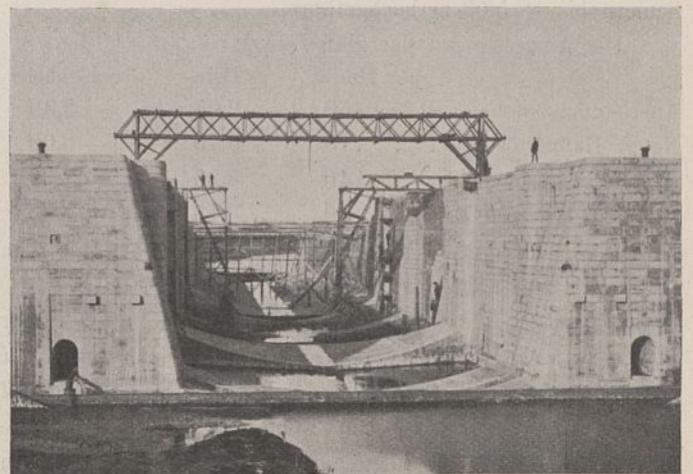
Nachdem am 29. September 1884 die Seeschleuse von den Deichbehörden als landessicher erklärt worden war, konnte der Seedeich, der die Molen von den Schleusen noch trennte, zwischen den Molen beseitigt werden, so daß der Bau der noch fehlenden Molenstücke möglich wurde; sie sind in derselben Bauweise, wie die anderen Molenstrecken, ausgeführt worden.

Am 13. November 1886 mittags 1 Uhr fand die feierliche Einweihung der neuen Hafenanlage durch das Einlaufen des ersten Schiffes S. M. S. „Friedrich Karl“ statt.

Hiermit war der zweite große Bauabschnitt Wilhelmshavens nach zwölfjähriger Tätigkeit beendet. Die örtliche Oberleitung lag in den Händen des Hafenbaudirektors Rechterm.

Außer den beschriebenen Werft- und Hafenanlagen entstanden noch eine ganze Reihe anderer wichtiger Bauten.

Die Wasserversorgung aus den beiden artesischen Brunnen an der Roonstraße und Göckerstraße genügte nicht den wach-

Abb. 13. Bau der Seeschleuse. 1882.
Zweite Hafeneinfahrt in Wilhelmshaven.

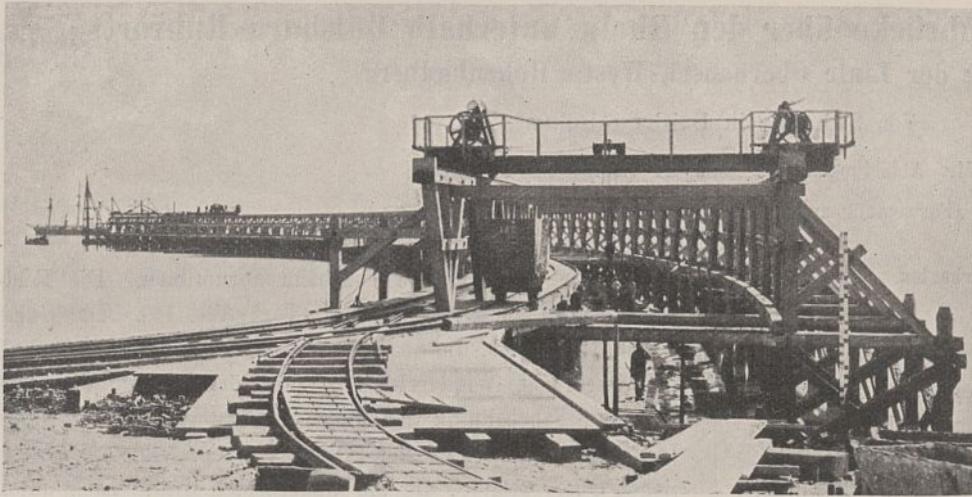


Abb. 14. Bau der Molen. 1882/83.

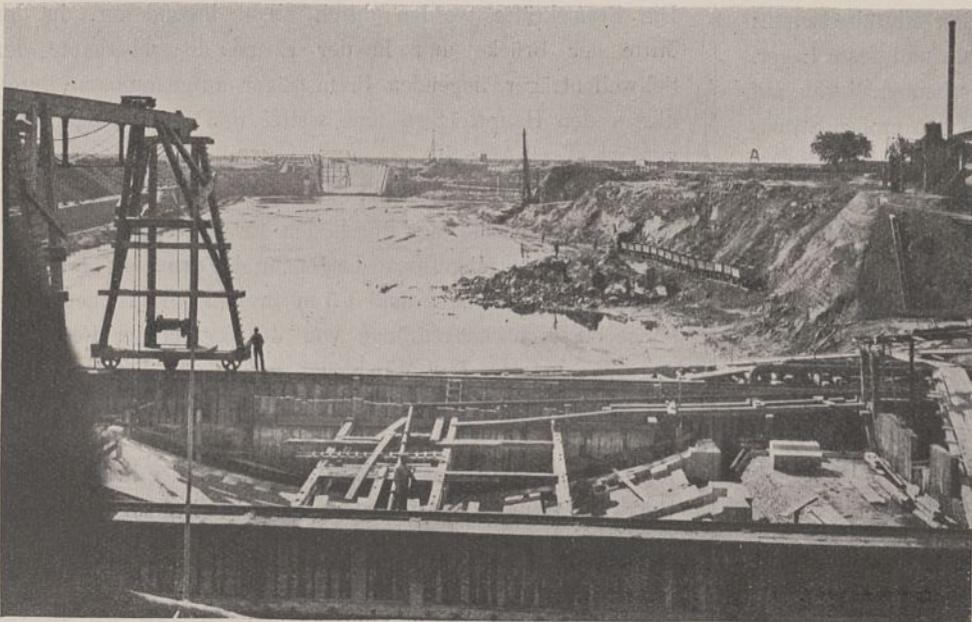
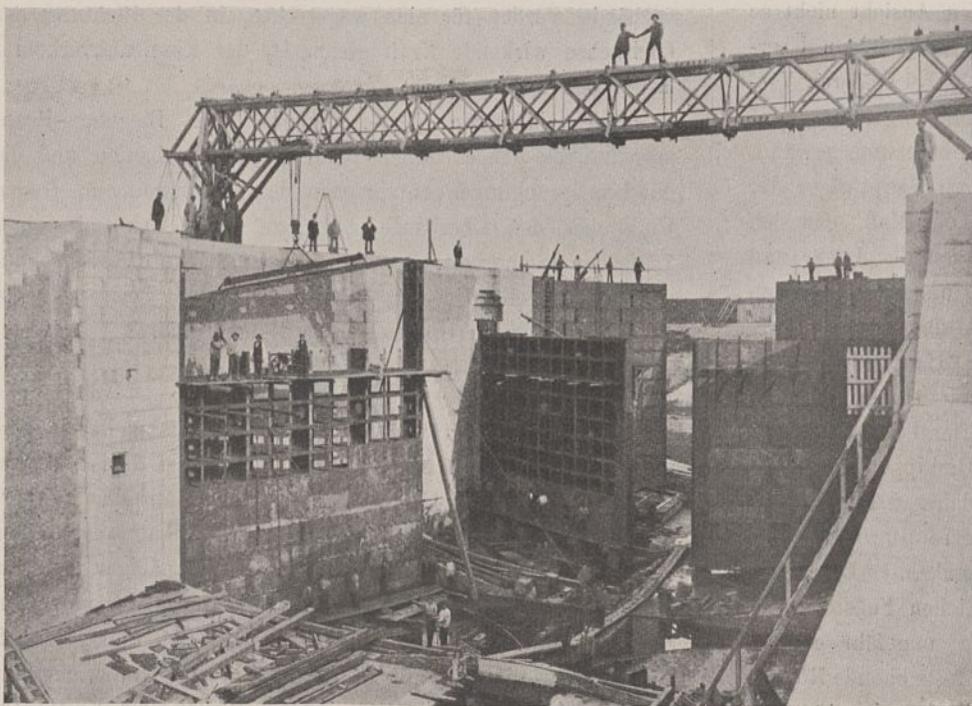


Abb. 15. Bau der Sperrschleuse. 1882/83.



Sturmtor. Ebbetor. Fluttor.

Abb. 16. Aufstellung der eisernen Tore der Seeschleuse für die zweite Hafeneinfahrt. 1883.

senden Ansprüchen, zumal die sehr tiefgehenden Brunnenrohre allmählich versandeten, so daß die ursprüngliche Wasserergiebigkeit nachließ. Hieraus entstanden große Übelstände; in dem trockenen Sommer 1875 mußte z. B. Wasser in Dampfem aus Geestemünde herbeigeschafft werden. Deshalb wurde 1877 ein neues Wasserwerk in Feldhausen, zwischen Wilhelmshaven und Jever angelegt. Dort liegt ein wasserreicher Geestrücken und ist geeignetes Wasser bereits in 15 m Tiefe in genügender Menge zu bekommen. Ein Dampfumpwerk saugt das Wasser aus Brunnen und drückt es in ein 13 km langes Rohr und in den Behälter des 30 m hohen Wasserturms in Wilhelmshaven. Später wurde die Anlage vergrößert und verbessert, insbesondere wird in neuerer Zeit der sehr lästige Eisengehalt des Wassers durch geeignete Anlagen vermindert. Für die Beseitigung der Auswurfstoffe ist seit 1890 das Heidelberger Tonnenverfahren eingerichtet. Die Tonnen werden auf dem Ems-Jade-Kanal nach dem Moor geschafft, wo ihr Inhalt zu Kulturzwecken verwendet wird. Ideal ist dieses, eines Geruchverschlusses entbehrende Verfahren in Küstenstädten, die viel von Stürmen heimgesucht werden, gerade nicht.

Die Aufhöhung des Stadtgebiets wurde weiter fortgesetzt. Da nicht genügend Baggersand aus dem Hafenbecken zur Verfügung war, wurde Sand aus der Geest her mit der Bahn angefahren. Von 1871 ab verkehrten mehrere Jahre lang täglich zehn Sandzüge zwischen Ostiem und Wilhelmshaven.

Für die außerordentliche Entwicklung der Stadt sprechen nachstehende Bevölkerungsziffern:

1864:	1573	} einschl. Heppens.
1869:	7000	
1875:	10174	} Wilhelmshaven allein.
1880:	12592	
1885:	13972	
1890:	15471	
1895:	19644	
1898:	27646	

Mit den Oldenburger Vororten hatte Wilhelmshaven um 1900 rund 50000 und heute rund 70000 Einwohner. (Fortsetzung folgt.)

Zweigleisige Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Duisburg-Ruhrort im Zuge der Linie Oberhausen-West — Hohenbudberg.

Von Schaper in Duisburg-Ruhrort.

(Mit Abbildungen auf Blatt 24 bis 28 im Atlas.)

(Fortsetzung aus dem Jahrgang 1911 d. Zeitschr.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

B. Entwürfe für die eisernen Überbauten.

1. Allgemeines.

Über die Höhenlage der Überbauten und über die Gründe, die für die Stützweiten der einzelnen Überbauten maßgebend waren und die die Wahl der in der Text-Abb. 17 dargestellten Überbauform bedingten, ist bereits unter II B und C eingehend die Rede gewesen. Die Stützweite der Flutüberbauten beträgt 41 m, die der seitlichen Stromüberbauten 106,08 m und die des großen Stromüberbaues 186 m. Die Landwiderlager tragen die festen Lager der Flutüberbauten; dann folgen immer abwechselnd bewegliche und feste Lager. Die festen Lager der seitlichen Stromüberbauten liegen auf den Übergangspfeilern, die beweglichen auf den großen Strompfeilern, von denen der linke die festen Lager des großen Stromüberbaues und der rechte die beweglichen Lager dieses Überbaues trägt.

Als Baustoff für alle Teile der Überbauten selbst ist normales Flußeisen, als Baustoff für die Lagerkörper Stahlguß und Schmiedestahl vorgesehen worden.

2. Entwurf für die Flutüberbauten.

a) Allgemeines. Es stand hier die Wahl frei, die Überbauten zweigleisig oder eingeleisig zu bauen. Die Stützweite der Überbauten von 41 m und die Höhenlage der Fahrbahn zur Oberkante der Hauptträger gestatteten, zwei eingeleisige Überbauten so nebeneinander anzuordnen, daß der regelrechte Abstand der Gleismitten von 3,5 m gewahrt werden konnte. Ein zweigleisiger Überbau besitzt zwar vor zwei eingeleisigen Überbauten den Vorzug des besseren Aussehens, weil sich bei ihm in der schrägen Ansicht nicht so viele Stäbe überschneiden, wie bei zwei eingeleisigen Überbauten, er ist aber in betrieblicher Hinsicht bei späteren Verstärkungs- und Auswechslungsarbeiten nicht so günstig wie diese. Deshalb wurden zwei eingeleisige Überbauten gewählt. (Abb. 17 Bl. 24.) Der Abstand der inneren Hauptträger der Überbauten wurde zu 0,8 m festgesetzt, ein Maß, das sich als Mindestwert aus den Größenabmessungen der Lager und der Lagersteine ergab und das genügt, um zwischen den Hauptträgern Besichtigungs- und Unterhaltungsarbeiten vornehmen zu können. Der Abstand der Hauptträgermitten eines Überbaues mußte mit Rücksicht auf einen vielleicht später anzubringenden, 1,5 m breiten, öffentlichen Fußsteig aus Gründen der Standsicherheit gegen Umkippen zu 3,1 m gewählt werden. Die Gleisachse liegt daher 0,2 m seitlich der Überbauachse nach der Mitte des Überbaupaares zu. Bei Vollbelastung des Überbaues durch Eisenbahnverkehr und durch Menschengedränge auf dem öffentlichen Fußsteig ergeben sich bei dem Abstände von 3,1 m ungefähr gleiche Beanspruchungen beider Hauptträger. Die feststehende Höhenlage der Unterkante der Überbauten und die für eine günstige Ausbildung der Träger erwünschte Höhe von 5 m zwang

dazu, eine halbversenkte Fahrbahn anzuordnen. Die Feldweite wurde zu 4,1 m gewählt (Text-Abb. 19). Die Gurte verlaufen parallel, die Streben steigen und fallen abwechselnd. Der wagerechte Windverband ist mit Rücksicht auf die halbversenkte Fahrbahn in der Ebene der Untergurte angeordnet. In den Ebenen aller Pfosten (Text-Abb. 18 u. Abb. 17 Bl. 24) liegen Querverbände, die die wagerechten Kräfte nach unten leiten. Zwischen den Schwellenträgern sind wagerechte Verbände zur Aufnahme der Seitenstöße der Fahrzeuge vorgesehen. Die Bremskräfte werden durch einen besonderen, in der Mitte der Brücke und in der Ebene der Oberkante der Schwellenträger liegenden Bremsträger aufgenommen, durch diesen den Hauptträgern und weiter den festen Lagern zugeführt (Text-Abb. 20).

b) Grundlagen der Festigkeitsberechnung. Als Verkehrslast wurde der durch den Erlaß vom 1. Mai 1903 — ID 3216 — eingeführte Lastenzug der preussischen Staatseisenbahnen und auf dem 1,5 m breiten öffentlichen Fußsteige ein Menschengedränge von 400 kg/qm der Rechnung zugrunde gelegt. Der Winddruck wurde den Bestimmungen entsprechend bei belasteter Brücke mit 150 kg/qm und bei unbelasteter Brücke mit 250 kg/qm in die Rechnung eingeführt. Zur Ermittlung der Standsicherheit der Brücke gegen Umkippen wurde angenommen, daß die Brücke mit leeren Wagen, die 1 t für 1 m Gleis wiegen, befahren ist. Für die Berechnung der wagerechten Verbände zwischen den Schwellenträgern wurde eine wagerechte, quer zur Brücke gerichtete, aus den Schlingerbewegungen der Lokomotiven herrührende Kraft von 4 t zugrunde gelegt. Die Bremsverbände wurden für eine wagerechte, in der Richtung der Gleisachse wirkende Kraft gleich $\frac{1}{7}$ der Eisenbahnverkehrslasten bemessen.

Die zulässigen Zug-, Druck- und Biegungs-Beanspruchungen der einzelnen Bauteile der Überbauten und die Nietbeanspruchungen entsprechen den Bestimmungen. Gegen Umkippen des Überbaues begnügte man sich mit einer 1,3fachen Sicherheit, weil die 1 t/m schweren Eisenbahnen gegen Kippen nur 1,1fache Sicherheit besitzen, diese also mehr wie die Überbauten in Gefahr sind.

c) Bauliche Einzelheiten.

α) Die Hauptträger. Sämtliche Stäbe haben einwandigen Querschnitt erhalten, weil dieser bei dem geringen Abstand der inneren Hauptträger von 0,8 m erhebliche Vorteile für die Erneuerung im Betriebe schadhafte gewordener Niete bietet und bei Sonnenbestrahlung gleichmäßiger erwärmt wird als der zweiwandige. Die Querschnitte der einzelnen Stäbe sind in das Trägernetz der Text-Abb. 18 eingezeichnet. Die Obergurte haben mit Rücksicht auf die Knicksicherheit untere Saumwinkel erhalten, die aber auch zur Kraftübertragung herangezogen und deshalb an den Knotenblechen ent-

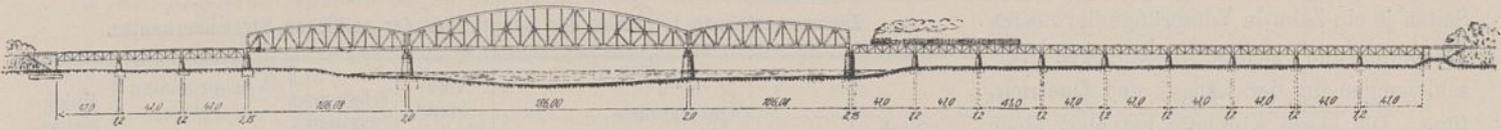


Abb. 17. Gesamtansicht der Brücke. 1:5000.

sprechend angeschlossen worden sind. Die langen freien Winkeleisenchenkel der gedrückten Diagonalen sind in gewissen Abständen zur Erhöhung der Knicksicherheit durch \square -Eisen ausgesteift, die zur Ermöglichung des Wasserablaufes nicht senkrecht zur Stabachse, sondern schräg dazu angeordnet sind (Abb. 1 Bl. 24). Diese Abbildung veranschaulicht den Auflagerknotenpunkt. Die Stegbleche der Strebe und des Untergurtstabes stoßen gegen das Knotenblech und sind durch besondere Laschen

und Schwellenträgern. Erstere sind genietete Träger, letztere I N.P. $47\frac{1}{2}$. Die Oberkante der Schwellenträger liegt in gleicher Höhe wie die Unterkante der Obergurtwinkel der Querträger (Abb. 14 Bl. 24). Die an einem Querträger zusammenstoßenden Schwellenträger werden durch eine über den Querträger hinweggreifende Lasche miteinander verbunden, wodurch die Anschlußniete in günstigster Weise von den Zugkräften entlastet werden. Die Anschlußwinkel der Schwellenträger reichen nur von Flansch zu Flansch, um diese nicht ausklinken zu brauchen. Durch Konsolen, die unter die

Schwellenträger genietet sind, werden die Stegbleche der Querträger genügend ausgesteift. Die Ausbildung des wagerechten Verbandes zwischen den Schwellenträgern veranschaulichen die Abb. 14—16 Bl. 24. Er ist deshalb nicht an die oberen Flanschen der Schwellenträger gelegt, sondern heruntergerückt worden, damit sich die Schwellen nicht auf ihn auflagen. Es ist sonst üblich, die Streben des Verbandes in die von den Quer- und Schwellenträgern gebildeten Ecken hineinzuführen. Dies ist hier vermieden und die dargestellte Ausbildung gewählt worden, um an den Anschlüssen der Schwellenträger keine unzugänglichen Stellen zu erhalten. Aus der Abb. 18 Bl. 24 ist die Konstruktion des Bremsträgers zu ersehen, er liegt in der Ebene der Oberkante der Schwellenträger und gibt die Bremskräfte an der Unterkante der Obergurte an die Hauptträger ab. Die in Brückenmitte liegenden Fußsteigkonsolen sind, wie Abb. 18 Bl. 24 zeigt, gegen die Anschlußknotenbleche der Bremsträger abgesteift. Dadurch sind sämtliche Fußsteigkonsolen gegen Ausknicken gesichert.

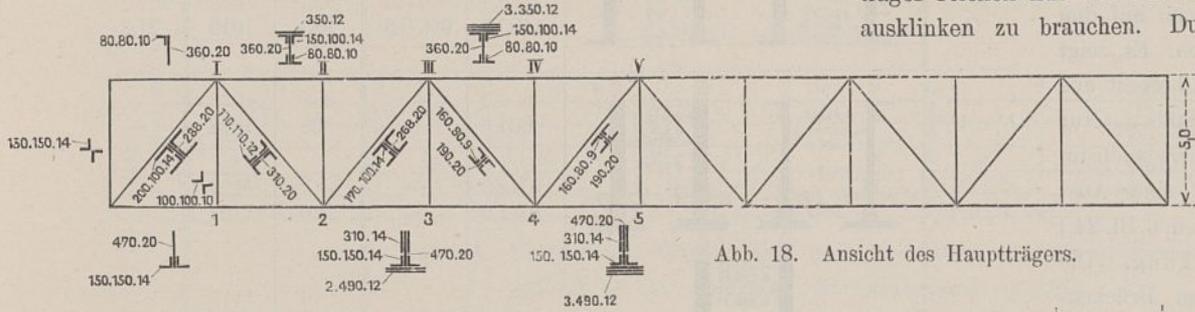


Abb. 18. Ansicht des Hauptträgers.

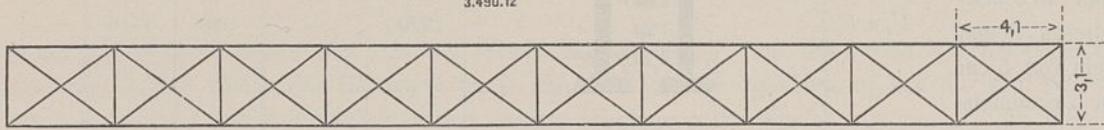


Abb. 19. Grundriß des Windverbandes eines Überbaues.

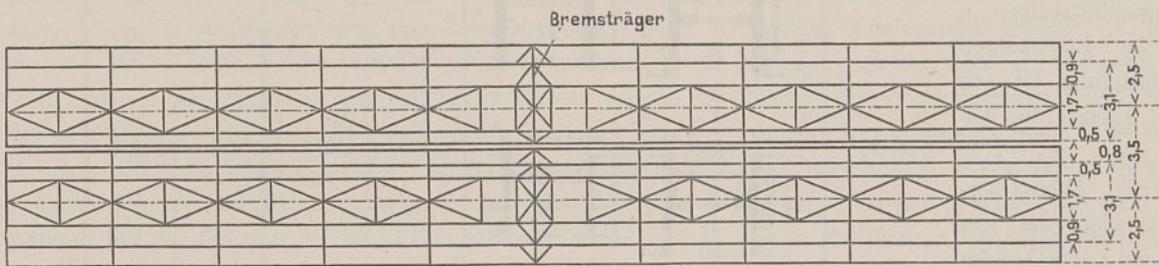


Abb. 20. Grundriß der Fahrbahn beider Überbauten.

Abb. 18 bis 20. Flutüberbauten. 1:300.

angeschlossen, während die Winkel unmittelbaren Anschluß erhalten haben. Das Knotenblech ist über die Unterkante des Gurtstabes nach unten verlängert, um günstige Beanspruchungen im Knotenblech zu erzielen. Den Knotenpunkt III der oberen Gurtung veranschaulichen die Abb. 3 u. 4 Bl. 24. Rechts liegt ein Werkstattstoß des Stegbleches, links ein Aufstellungsstoß aller Teile des Obergurtes. Die Stegbleche stoßen stumpf gegen das Knotenblech. Der links liegende Stoß des Stegbleches wird beiderseits durch Laschen gedeckt, die die gleiche Höhe wie das Stegblech haben. Gegen diese laufen die Winkel sich tot. Deckwinkel vermitteln die Verbindung und den Anschluß. Die Streben sind grundsätzlich so angeschlossen wie die Strebe im Auflagerknotenpunkt.

Die Pfosten bestehen aus zwei kreuzweise gestellten Winkeleisen; letztere sind durch Schnallen verbunden, die an jedem Winkeleisen mit zwei Nieten angeschlossen sind und einen gegenseitigen Abstand gleich dem 40fachen des kleinsten Trägheitshalbmessers eines Winkeleisens besitzen.

β) Die Fahrbahn. Das Fahrbahnträgergerippe besteht, wie die Abb. 19 Bl. 24 zeigt, in üblicher Weise aus Quer-

und Schwellenträgern. Erstere sind genietete Träger, letztere I N.P. $47\frac{1}{2}$. Die Oberkante der Schwellenträger liegt in gleicher Höhe wie die Unterkante der Obergurtwinkel der Querträger (Abb. 14 Bl. 24). Die an einem Querträger zusammenstoßenden Schwellenträger werden durch eine über den Querträger hinweggreifende Lasche miteinander verbunden, wodurch die Anschlußniete in günstigster Weise von den Zugkräften entlastet werden. Die Anschlußwinkel der Schwellenträger reichen nur von Flansch zu Flansch, um diese nicht ausklinken zu brauchen. Durch Konsolen, die unter die

γ) Die Windverbände. Wie schon erwähnt, wurde nur in der Ebene der Hauptträgeruntergurte ein wagerechter Windverband angeordnet. Dieser besteht aus Pfosten und doppelten Schrägstäben (Text-Abb. 19). Alle diese Stäbe haben einen Querschnitt aus zwei kreuzweise gestellten Winkeln erhalten. Die Obergurte und die Fahrbahn werden in sämtlichen Querträgererebenen durch Querverbände (Abb. 19 Bl. 24) an den wagerechten Verband angeschlossen.

δ) Die Lager. In den Abb. 7—13 Bl. 24 sind die festen und beweglichen Lager der Flutüberbauten dargestellt. Es sind Kippwälzlager. Beim festen und beweglichen Lager greift vom unteren Kippkörper auf beiden

Seiten je ein Zahn in Vorsprünge der oberen Kipplatte und sichert diese gegen Verschiebungen in der Längs- und Querrichtung. Die obere Kipplatte hat oben einen rechteckigen, 15 mm hohen Vorsprung, der in eine entsprechende Aussparung des Auflagerknotenpunktes eingreift und zur Aufnahme der Windkräfte dient. Das bewegliche Lager ist ein Zweirollenlager. Die Rollen haben in der Mitte eine Spur- rille und sind beiderseits durch ein unten und oben zahnförmig auslaufendes Flach- eisen zwangsläufig geführt.

e) Das Geländer. Das Geländer ist auf der ganzen Brücke, auch auf den Stromüberbauten gleich gehalten. Es zeigt klare und einfache Formen und besteht aus wagerechten und senkrechten Stäben. Nur die Feldmitte und die Feldenden sind im oberen Teil durch Bleche mit einer Aus- sparung betont worden. (Abb. 5 u. 6 Bl. 24.)

ζ) Die Fahrbahnabdeckung. Die Schienen werden von eichenen Brücken- balken $22\frac{2}{3}$ getragen. Auf diesen liegen aufnehmbare eichene Bohlentafeln von 5 cm Stärke, die durch Querleisten zusammen- gehalten und mit den Schwellen verschraubt werden (Abb. 19 Bl. 24). Innerhalb des Gleises liegen Entgleisungsschutzbalken in 18 cm Entfernung von den Innenkanten der Schienen. Ihre Befestigung ist aus der Abb. 19 zu ersehen, ebenso die Ab- deckung der Fußsteige.

η) Das Eisengewicht. Jeder Über- bau wiegt 106 t. Das Gewicht der vier zu einem Überbau gehörigen Lager beträgt 3,8 t.

3. Entwurf der seitlichen Strom- überbauten.

a) Allgemeines. Beide Überbauten sind gleich ausgebildet worden. Die Stütz- weite wurde nicht zu 106 m, sondern zu 106,08 m gewählt, um nicht bei der Teilung in 12 Felder für die Feldlänge ein Maß mit Bruchteilen von Millimetern, sondern das runde Maß von 8,84 m zu erhalten. Die Stützweite und die Forderung, den regelrechten Abstand der Gleismitten von 3,5 m auf der Brücke durchzuführen, ergab ohne weiteres die Notwendigkeit, zwei- gleisige Überbauten mit tiefliegender Fahr- bahn anzuordnen. Der Abstand der Haupt- trägermitten wurde zu 9 m gewählt, der genügt, um die Umgrenzung des lichten Raumes überall freizuhalten. Die Haupt- träger sind abgestumpfte Parabelträger (Text-Abb. 22) mit einer rechnerischen Höhe von 10 m an den Enden und von 16 m in der Mitte. Die Streben sind abwechselnd

Zusammenstellung I. Stäbe der Hauptträger der seitlichen Stromüberbauten.

Stab	Querschnitte der einzelnen Stäbe	Nutz-barer Flächen- inhalt in qcm	Klein-stes Trägheits- moment in cm ⁴	Beanspruchung in kg/qcm		Knick- sicherheit nach Euler
				ohne Wind	mit Wind	
$O_1^{1)}$		—	—	—	—	—
O_2 u. O_3		841,4	696 300	980	1014	22,0
O_4 u. $O_5^{2)}$		1136,8	—	979	1013	—
O_6		1185,8	936 020	983	1015	21,3
U_1 u. $U_2^{3)}$		604,6	—	838	1022	—
U_3 u. U_4		1041,9	—	960	1124	—
U_5 u. U_6		1220,7	—	948	1116	—
D_1		916,0	445 655	915	926	5,2
D_2		547,0	—	980	994	—
D_3		739,0	288 110	571	579	5,0
D_4		312,3	—	967	980	—
D_5		516,2	179 380	—	529	5,0
D_6		296,4	70 820	—	538	5,3
V_1		171,3	5 282	—	991	—
V_2		125,1	3 475	—	880	—
$V_3^{4)}$		171,3	5 282	—	1166	—
$V_4^{4)}$		125,1	3 475	—	1199	—
V_5		189,2	6 127	—	1116	—
V_6		144,5	4 250	—	1065	—

1) Ist nur Stab des oberen Windverbandes.
 2) Die Knicksicherheit ist annähernd so groß wie bei O_6 .
 3) Die oberen Winkel 150-150-15 dienen nicht zur Aufnahme der reinen Zugspannungen, sondern nur zur Aufnahme der beim Anheben der Brücke entstehenden Biegungsspannungen.
 4) Die Beanspruchungen sind Biegungsbeanspruchungen aus dem Winddruck und können daher den Wert von 1133 kg/qcm überschreiten.

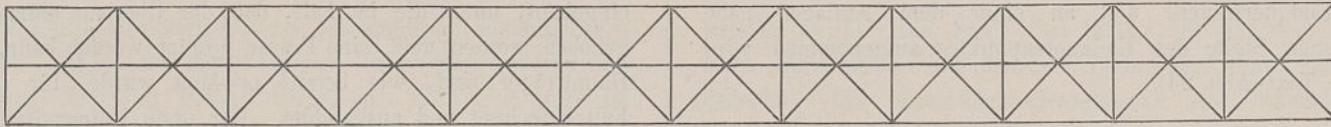


Abb. 21. Grundriß des oberen Windverbandes.

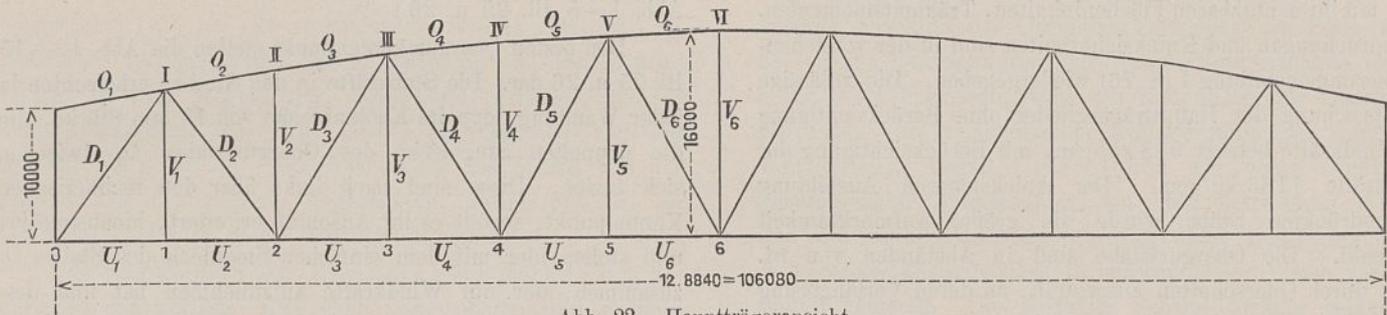


Abb. 22. Hauptträgeransicht.

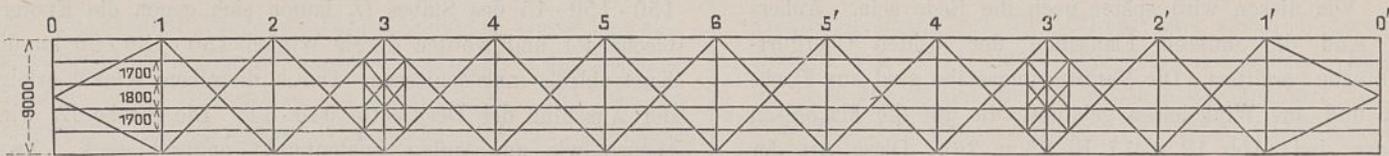


Abb. 23. Grundriß der Fahrbahn und des unteren Wind- und Bremsverbandes.

Abb. 21 bis 23. Seitlicher Stromüberbau. 1:600.

fallend und steigend angeordnet. In der Ebene der Untergurte und in der Fläche der Obergurte ist je ein Windverband vorgesehen. Die Auflagerkräfte des oberen Windverbandes werden durch Portale, die in den Ebenen der Endpfosten liegen, zu den Lagern geführt. Die Endpfosten erhalten nur aus den Windkräften eine Beanspruchung. Die Fahrbahn ist in der Mitte des Überbaues einmal unterbrochen worden, damit die Zugkräfte der Untergurte in den Längsträgeranschlüssen nicht zu ungünstige Beanspruchungen hervorrufen. Jeder der beiden, durch die Fahrbahnunterbrechung getrennten Fahrbahnanteile hat einen Bremsverband (Text-Abb. 23) erhalten, der in den unteren Windverband eingeschaltet ist. Die Schwellenträger jedes der beiden Gleise sind untereinander durch einen oben liegenden, wagerechten Schlingerverband und durch Querkreuze miteinander verbunden worden. Die Überbauten sind so berechnet und konstruiert, daß bei Bedarf ein öffentlicher Fußsteig von 1,5 m Breite außerhalb der Hauptträger angefügt werden kann.

b) Grundlagen der Festigkeitsberechnung. Als Verkehrslast wurden mit Rücksicht auf ein späteres Anwachsen der Achsdrücke der Verkehrsmittel und auf die Schwierigkeit und die hohen Kosten der Verstärkung großer Überbauten die um 20 vH. vermehrten Lasten des durch den Erlaß vom 1. Mai 1903 — ID 3216 — eingeführten Lastenzuges der preußischen Staatseisenbahnen und außerdem auf dem 1,5 m breiten, öffentlichen Fußsteige ein Menschengedränge von 400 kg/qm der Festigkeitsberechnung zugrunde gelegt. Die Erhöhung der Lasten um 20 vH. hat sich inzwischen als sehr zweckmäßig erwiesen, denn die preußische Staatseisenbahnverwaltung hat in neuester Zeit für die Berechnung der Brücken, die in Strecken mit dem Oberbau der Form 15 liegen, Lasten vorgeschrieben, die fast um 20 vH. größer sind als die bisherigen. Der Windruck wurde mit 150 kg/qm bei belasteter Brücke und mit 250 kg/qm bei unbelasteter Brücke in die Rechnung eingeführt. Bei der Ermittlung der

auf die beiden Windverbände entfallenden Lasten wurde angenommen, daß die vom Fahrbahnband gebildete Fläche vom Winde nur einmal, die über diese Fläche hinausragenden Teile der Hauptträger beim windseitigen Hauptträger mit dem vollen Werte des Winddruckes und beim Hauptträger, der im Windschatten gelegen ist, nur mit der Hälfte dieses Wertes getroffen werden. Außerdem wurde ohne Schmälerung dieser Werte angenommen, daß die volle Fläche des 3 m hohen Verkehrsbandes dem Winddruck ausgesetzt sei. Für die Berechnung des zwischen den Schwellenträgern angeordneten Verbandes wurde außer dem Winddruck von 150 kg/qm noch eine wagerechte, quer zur Gleisachse wirkende Kraft von 4 t eingeführt. Für die Bemessung der Bremsverbände wurde die Annahme gemacht, daß auf beiden Gleisen gebremst werde und die Bremswirkung gleich $\frac{1}{7}$ der Lokomotiv- und Tenderachsen und des dritten Teiles der Wagenachsen sei. Die zulässigen Beanspruchungen der einzelnen Teile des Überbaues entsprechen den Vorschriften. Da die Brücken-

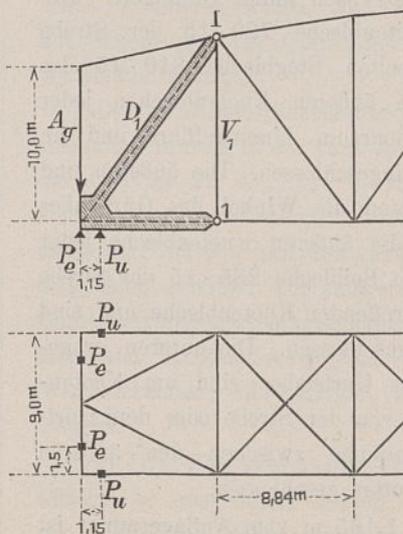


Abb. 24.

baustelle, wenn auch erst in einiger Entfernung, ringsum von Bergbau umgeben ist, und daher die Möglichkeit von Bodensenkungen nicht ganz ausgeschlossen ist, so wurden Vorkehrungen getroffen, um den Überbau jederzeit anheben zu können, und der Überbau für den Zustand des Anhebens berechnet; dabei wurde die Annahme gemacht, daß je die Hälfte der Auflagerkraft an einer 1,5 m vom Auflager entfernten Stelle

des Endquerträgers und an einer dem Auflager nahe gelegenen Stelle des Endknotenpunktes aufgenommen wird (siehe Text-Abb. 24).

c) Bauliche Einzelheiten.

a) Die Hauptträger. Die Querschnitte der einzelnen Stäbe mit ihren nutzbaren Flächeninhalten, Trägheitsmomenten, Beanspruchungen und Knicksicherheiten sind in der vorstehenden Zusammenstellung I (S. 76) wiedergegeben. Die zulässige Beanspruchung der Hauptträgerglieder ohne Berücksichtigung der Windkräfte beträgt 983 kg/qcm, mit Berücksichtigung der Windkräfte 1133 kg/qcm. Der knicksicheren Ausbildung der gedrückten Stäbe wurde die größte Aufmerksamkeit geschenkt. Die Obergurtstäbe sind in Abständen von rd. 2,2 m durch Querschotten ausgesteift, an deren Verlängerung die Laufbahnen für die oberen Besichtigungswagen befestigt sind. Von diesen wird später noch die Rede sein. Außerdem sind die unteren Flanschen der beiden Obergurtwandungen vergittert. Die Vergitterungsstäbe sind aus Flach-eisen und aus Winkeleisen gebildet, die auf die Flacheisen genietet sind (Abb. 12 u. 17 Bl. 25 u. 26). Diese Art der Ausbildung der Vergitterungsstäbe ist sehr zweckmäßig. Bildet man nämlich die Vergitterungsstäbe nur aus Winkel-eisen, so erhält man entweder eine sehr häßlich aussehende Vergitterung, wenn man die abstehenden Schenkel nach unten anordnet, oder man muß die abstehenden Schenkel teilweise wegschneiden, wenn man sie in den Gurt hineinragen läßt. Beides vermeidet man, wenn man die hier vorgesehene Vergitterung wählt. Alle gedrückten Schrägstäbe haben einen Mittelsteg erhalten und außerdem in Abständen von rd. 1,5 m Querschotten (Abb. 6—8 Bl. 25 u. 26), durch die der Steg und die beiden Seitenwandungen zu einem einheitlichen, für die Knicksicherheit als Ganzes in Frage kommenden Querschnitt zusammengefaßt werden. Zwischen dem nach oben gelegenen Teil jeder Querschotte und dem Mittelsteg der Strebe befindet sich für den Wasserablauf ein Zwischenraum.

In den Abb. 1—5 Bl. 25 u. 26 ist der Auflagerknotenpunkt veranschaulicht. In jeder der beiden Wandungen vermitteln vier, je 15 mm starke Knotenbleche, von denen die kleineren innen, die größeren außen liegen, die Übertragung der Auflagerkraft auf die anschließenden Stäbe. Die Knotenbleche sind über die Unterkante des Gurtstabes zur Erzielung einer günstigen Beanspruchung nach unten verlängert. Die beiderseitigen, doppelten Seitenbleche 720 · 15 der Strebe sind ebenso wie die doppelten Stegbleche 810 · 15 des Gurtstabes in den von den äußeren Knotenblechen jeder Wandung gebildeten Zwischenraum hineingeführt und an den äußeren Knotenblechen angeschlossen. Die äußeren und inneren Winkel der Strebe und die Winkel des Gurtstabes sind mittels Keilfutter auf die äußeren Knotenbleche jeder Wandung hinaufgeführt. Die Beibleche 235 · 15 der Strebe stoßen stumpf gegen die betreffenden Knotenbleche und sind durch besondere Laschen angeschlossen. Die unteren, wagenrechten Bleche 350 · 15 des Gurtstabes sind am Knotenpunkt geschlitzt. Die nicht von der Strebe oder dem Gurtstabe ausgefüllten Zwischenräume zwischen den äußeren Knotenblechen sind durch Futter geschlossen.

In einem Abstand von 1,165 m vom Auflagerpunkt ist zwischen den beiden Wandungen eine kräftige Querschotte

eingebaut, unter die im Fall, daß der Überbau einmal angehoben werden muß, eine Presse gesetzt werden kann. Die Hauptträger sind, wie bereits erwähnt wurde, für diesen Fall berechnet und ausgebildet. Der erste Untergurtstab ist deshalb mit oberen Winkeln, Querschotten und Vergitterungen zur Aufnahme von Biegungsspannungen versehen. (Siehe Abb. 1—5 Bl. 25 u. 26.)

Den ersten Obergurtknotenpunkt stellen die Abb. 12—15 Bl. 25 u. 26 dar. Die Stabkräfte in den Streben erheischen in jeder Wandung doppelte Knotenbleche von 15 mm Stärke, die die doppelten Stegbleche des Obergurtstabes O_2 zwischen sich fassen. Diese sind nach links über den rechnerischen Knotenpunkt, soweit es ihr Anschluß erfordert, hinausgeführt und stoßen hier mit dem einfachen Stegblech des Stabes O_1 zusammen, der nur Windkräfte aufzunehmen hat und deshalb nur einen schwachen Anschluß erfordert. Die Winkel 150 · 150 · 15 des Stabes O_2 laufen sich gegen die Knotenbleche tot und werden durch Winkel 130 · 130 · 20 an die Knotenbleche angeschlossen. Durch dieselben Winkel erfolgt der Anschluß der Deckplatte 940 · 11. Die Strebe D_1 wird ebenso wie am Auflagerknotenpunkt angeschlossen. Zwei Bleche jeder Wandung der Strebe D_2 werden in den Raum zwischen den doppelten Knotenblechen hineingeführt, während das innerste Blech jeder Wandung stumpf gegen das betreffende Knotenblech stößt und durch eine besondere Lasche angeschlossen wird. Die Winkeleisen werden mittels Keilfutter auf die Knotenbleche hinaufgeführt.

Die Abb. 16—20 Bl. 25 u. 26 veranschaulichen den Knotenpunkt III der oberen Gurtung. Auch hier sind die Kräfte in den Streben noch so bedeutend, daß doppelte Knotenbleche in jeder Wandung erforderlich sind. Die Anschlüsse der Streben bedürfen nach dem bei der Beschreibung der vorigen Knotenpunkte Gesagten keiner weiteren Erläuterungen. Der Stoß der doppelten Stegbleche jeder Gurtwandung liegt links von der Mitte des Knotenpunktes. Er wird durch die Knotenbleche gedeckt, gegen die sich die Winkel beider Gurtstäbe und die Beibleche 490 · 10 des rechten Gurtstabes totlaufen. Die Winkel beider Gurtstäbe werden durch die Deckwinkel 130 · 130 · 20 miteinander verbunden. Das Beiblech 490 · 10 wird durch eine gleichstarke Lasche am Knotenblech angeschlossen. Würde man den Stoß der Stegbleche in die Mitte des Knotenbleches legen, so müßte man diese Lasche über die Mitte hinaus verlängern, um den Kraftzuwachs gehörig anzuschließen. Durch die gewählte Lage des Stoßes der Stegbleche kann man an der Länge der Lasche sparen, weil die Knotenbleche in der Mitte des Knotenpunktes von den Kräften der Stegbleche bereits wieder entlastet sind. Die Kopfplatte 940 · 11 des linken Gurtstabes ist mit der oberen Kopfplatte 940 · 16 des rechten Gurtstabes unter Einschaltung eines Futters unmittelbar verbunden. Die untere Kopfplatte 940 · 16 des rechten Gurtstabes ist, ihrem Anschluß entsprechend, über die Mitte des Knotenpunktes hinausgeführt.

Beim Knotenpunkt 6 der unteren Gurtung (Abb. 21—24 Bl. 25 u. 26) sind die Strebenkräfte so gering, daß zu ihrem Anschluß nur je ein Knotenblech in jeder Wandung erforderlich ist. Dies Knotenblech liegt auf der Innenseite der doppelten Stegbleche der Gurtstäbe. Die Seitenbleche 480 · 15 und die äußeren Winkel der Streben werden außen, die inneren Winkel

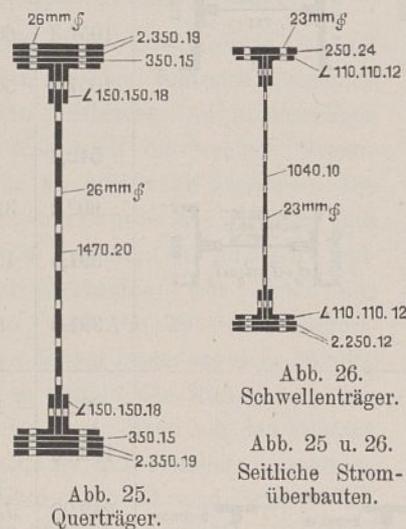
mittels Keilfutter innen auf die Knotenbleche hinaufgeführt. An der Außenseite der doppelten Stegbleche jeder Gurtwandung liegt ein Blech, das ebenso hoch und stark ist wie jedes der Stegbleche und dieselbe Länge wie das Knotenblech aufweist. Gegen dies Blech und das Knotenblech laufen sich die Beibleche 650 · 15 und die Winkel tot. Deckwinkel 130 · 130 · 20 verbinden die Winkel 150 · 150 · 15. Besondere Laschen schließen die Beibleche an. Den Kräfteverlauf in den Stegblechen, Beiblechen, Laschen und in dem Knotenblech und dem Deckblech veranschaulicht die Abb. 25 Bl. 25 u. 26. Die Ausbildung des Stoßes und der Stoßdeckung der unteren wagerechten Platten 350 · 21 ist aus Abb. 22 Bl. 25 u. 26 deutlich zu ersehen.

Die Systemlinien der Diagonalen sind nicht in der gemittelten Schwerlinie aller Stäbe der oberen und unteren Gurtung, sondern in der gemittelten Schwerlinie der beiden, dem betreffenden Knotenpunkt benachbarten Gurtstäbe zusammengeführt, um die Zusatzbeanspruchungen in den Knotenpunkten nach Möglichkeit zu vermindern. Die beiden Wandungen der gezogenen Diagonalen sind in gewissen Abständen durch Querschotten und Schnallen verbunden worden.

β) Die Fahrbahn. Das Fahrbahnträgergerippe besteht aus Querträgern, Schwellenträgern und inneren und äußeren Fußwegträgern (Abb. 11 u. 39 Bl. 25 u. 26). Die Schwellenträger jedes Gleises haben 1,7 m Abstand voneinander. Das Geländer ist in einem Abstand von 0,75 m vom Hauptträger angebracht, damit das Bahnpersonal bei der Durchfahrt von Zügen überall sichere Austrittsstellen findet. Außerhalb dieses Geländers kann bei Bedarf ein 1,5 m breiter Fußsteig für den öffentlichen Verkehr angebracht werden, wie es in der Abb. 39 Bl. 25 u. 26 punktiert angegeben ist. Zur Aufnahme der durch die Fußsteigverbreiterung entstehenden erheblichen Zugkräfte im Anschluß der Konsole ist schon jetzt im oberen Teil der Konsole eine Verbindung mit dem Querträger-eckblech durch zwei Flacheisen 170 · 12 hergestellt worden. Die normalen Querträger haben den in der Text-Abb. 25 wiedergegebenen Querschnitt mit einem Trägheitsmoment von 3065085 cm⁴ und einem Widerstandsmoment von 38897 cm³. Dabei sind

alle in der Text-Abb. 25 dargestellten Nietlöcher in Abzug gebracht worden, eine Maßnahme, die aus konstruktiven Gründen erforderlich war und sich eigentlich bei allen Blechträgern als notwendig erweist. Die Anschlußeckbleche greifen in den Querträger und in den Pfosten bis zur Unterkante des Untergurtes hinein, wobei für den Durchtritt der inneren Gurtwand die Herstellung eines Schlitzes*) notwendig wurde.

*) Alle Schlitzte wurden mittels des Sauerstoff-Wasserstoff-Schneidverfahrens hergestellt.



wendig wurde. Die Stöße des Eckbleches mit dem Stegblech des Pfostens und des Querträgers sind durch Laschen gedeckt. Um den Lochleibungsdruck der wagerechten Gurtweite, namentlich an den Enden der Querträger, unterhalb der zulässigen Grenze zu halten, mußte das Querträgerstegblech 20 mm stark gemacht werden. Der sachgemäße Anschluß der Querträgergurtungen am Ende macht bei breiten Querschnitten der Hauptträgergurtungen deshalb große Schwierigkeiten, weil die Endpunkte der Querträgergurtungen vom rechnerischen Auflagerpunkt der Querträger weit entfernt liegen. Hier wurde die obere Querträgergurtung unter Zuhilfenahme von zwei besonderen Winkeln und die untere Querträgergurtung unter Zuhilfenahme des Windverbandknotenbleches in einwandfreier Weise zum Anschluß gebracht. Die normalen Schwellenträger zeigen den in der Text-Abb. 26 dargestellten Querschnitt mit einem Trägheitsmoment von 539180 cm⁴ und einem Widerstandsmoment von 9911 cm³. Die obere Deckplatte (Abb. 11 Bl. 25 u. 26) ist auf die ganze Länge durchgeführt, um den Schwellen ein gutes Auflager zu bieten. Die an einem Querträger in der Längsrichtung benachbarten Schwellenträger sind im Obergurt mittels einer durch den Querträger gesteckten Platte verbunden, um die Niete des Anschlusses in wirksamer Weise von Zugbeanspruchungen zu entlasten. Die in den Feldern mit dem Bremsverband liegenden Schwellenträger sind bis zum Querträgeruntergurt hinabgezogen (Abb. 11 u. 39 Bl. 25 u. 26), um die Schwellenträger in einfacher Weise mit dem Bremsverband in Verbindung bringen zu können. Die Anordnung des wagerechten Verbandes zwischen den Schwellenträgern eines Gleises und der Querverbindungen veranschaulichen die Abb. 9—11 Bl. 25 u. 26. Die Ausbildung der bereits erwähnten Fahrbahnunterbrechung zeigen die Abb. 32—34 Bl. 25 u. 26. Der eine der beiden, dem Querträger benachbarten Schwellenträger ist in halber Höhe an seinem gehörig verstärkten Ende längsbeweglich auf einer an dem Querträger befestigten Konsole gelagert, die durch zwei durch den Querträger gesteckte Winkeleisen mit dem benachbarten Schwellenträger in Verbindung steht, wodurch die aus dem Moment herrührenden Zugkräfte einwandfrei aufgenommen werden. Zur Aufnahme der aus dem Winddruck und den Seitenstößen der Fahrzeuge herrührenden, wagerechten, quer zur Gleisachse wirkenden Kräfte sind die Oberflächen der Konsolen mit einem an das Querträgerstegblech genietetem Winkel verbunden worden.

Die baulichen Einzelheiten des Bremsverbandes, dessen Gesamtanordnung in der Text-Abb. 23 veranschaulicht ist, gibt die Abb. 31 Bl. 25 u. 26 wieder. Die Pfosten dieses Verbandes sind die Untergurte der Schwellenträger, die Enddiagonalen werden von den gehörig verstärkten Windverbanddiagonalen gebildet. Die mittleren Knotenbleche sind in den Querträgeruntergurt eingeschaltet (Abb. 39 Bl. 25 u. 26), die seitlichen Knotenbleche sind zugleich Knotenbleche des Windverbandes, die übrigen liegen unter den Schwellenträgern.

γ) Die Windverbände. Die Windverbände sind grundsätzlich so ausgebildet worden wie beim großen Stromüberbau. Es kann daher auf die spätere Beschreibung dieser Verbände verwiesen werden.

δ) Die Lager. Die Lager sind als Kugelkipplager ausgebildet worden (Abb. 26—30 u. 35—38 Bl. 25 u. 26). Ihre Teile sind mit Ausnahme der Stelzen, die aus Schmiedestahl bestehen, aus Stahlguß gefertigt. Alle ihre einzelnen Teile können durch abnehmbare Klammern und Keile, die in den Abbildungen auch dargestellt sind, zu einem Ganzen zusammengeschlossen werden, was bei einem späteren Anheben

der Überbauten von großer Wichtigkeit ist. Die beweglichen Lager zeigen eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit. Durch Einschalten von zwei, auf je zwei Stelzen ruhenden Lagerkörpern wurde erreicht, daß sich der Auflagerdruck in statisch bestimmter Weise gleichmäßig auf die vier Stelzen verteilt. Eine derartige Gestaltung der beweglichen Lager bedingt eine ziemlich große Höhe, die hier deshalb zur Verfügung

Zusammenstellung II. Stäbe der Hauptträger des großen Stromüberbaues.

Stab	Querschnitte der einzelnen Stäbe	Nutzbarer Flächeninhalt in qcm	Kleinstes Trägheitsmoment in cm ⁴	Beanspruchung in kg/qcm		Knicksicherheit nach Euler
				ohne Wind	mit Wind	
$O_1^{1)}$		—	—	—	—	—
O_2, O_3 u. O_4		1637,4	3075 104	1082	1124	39
$O_5, O_6,$ O_7 u. $O_8^{2)}$		2424,4	—	1083	1126	—
O_9 u. O_{10}		2536,6	4625 820	1079	1131	40
$U_1^{3)}$		1135,2	—	965	1160	—
U_5 u. $U_6^{4)}$		2438,2	—	976	1201	—
$U_7, U_8,$ U_9, U_{10}		2810,0	—	983	1233	—
D_1		1763,1	1733 340	1070	1116	7,3
D_2		966,0	—	1081	1132	—
D_3		1057,3	608 820	1072	1122	5,6
D_4		1057,3	507 620	—	1023	5,1
D_6 u. D_6		542,3	—	1045	1100	—
D_7 u. D_8		602,2	328 800	—	884	5,08
D_9 u. D_{10}		391,5	157 306	663	678	5,3
$d_4, d_5,$ d_8 u. d_9		391,0	81 191	334	—	5,1 bezw. 6,8
V_1		282,3	13 440	—	815	—
V_2		162,56	4 520	—	933	—
V_3 u. V_7		282,28	13 440 $J_{max} = 303 402$	—	1094	—
V_4 u. $V_8^{5)}$		316,04	23 573	—	1248	—
$V_5, V_6,$ V_{10}		220,8	8 320 $J_{max} = 237 110$	—	1198	—
V_9		256,9	11 290 $J_{max} = 293 971$	—	1061	—

1) Ist nur Stab des oberen Windverbandes. — 2) Die Knicksicherheit ist annähernd so groß wie bei O_9 u. O_{10} .
 3) Die oberen Winkel, die Kopfplatten und die Bleibleche 970 · 19 dienen nicht zur Aufnahme der reinen Zugspannungen, sondern nur zur Aufnahme der beim Absenken der Brücke entstehenden Biegungsspannungen.
 4) Stab U_3 und U_4 zeigt statt der Fußplatte 390 · 24 eine Fußplatte 390 · 12.
 5) Die Beanspruchung von 1248 kg/qcm wird als Biegebbeanspruchung aus dem Winddruck für zulässig erachtet.

stand, weil neben diesen Auflagern die hohen Auflager des großen Stromüberbaues liegen. Die Übertragung der wagerechten Seitenkräfte durch zahnförmige Ansätze und die zwangsläufige Führung der Rollen ist grundsätzlich die gleiche wie bei den beweglichen Lagern der Flutüberbauten.

ε) u. ζ) Das Gelände zeigt dieselben Formen wie das der Flutüberbauten. Auch die Fahrbahnabdeckung ist der der Flutüberbauten sehr ähnlich.

η) Das Eisengewicht. Jeder der beiden seitlichen Stromüberbauten wiegt einschließlich der Lager 1235 t.

Punkten 3, 5, 7, 9, 9¹, 7¹, 5¹ und 3¹ waren zur Übertragung der Querträgerlasten auf die Anschlußpunkte der Nebendiagonalen an die Hauptdiagonalen nur in halber Höhe erforderlich, sie wurden aber über diese Punkte hinaus bis zum Obergurt verlängert, um vor allem die Knicklänge der Hauptdiagonalen und daneben auch die Knicklänge der Obergurtstäbe zu halbieren. Die Pfosten in den geraden Punkten wurden durch wagerechte Stäbe gegen die Anschlußpunkte der Nebendiagonalen an die Hauptdiagonalen abgesteift. Diese wagerechten Stäbe, die Pfosten und auch die Nebendiagonalen

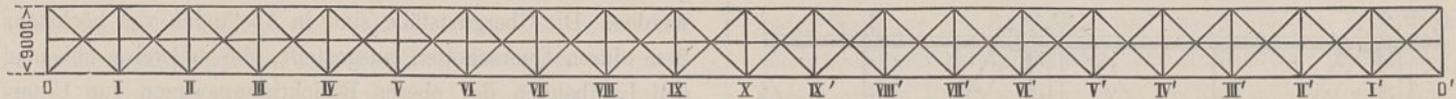


Abb. 27. Grundriß des oberen Windverbandes.

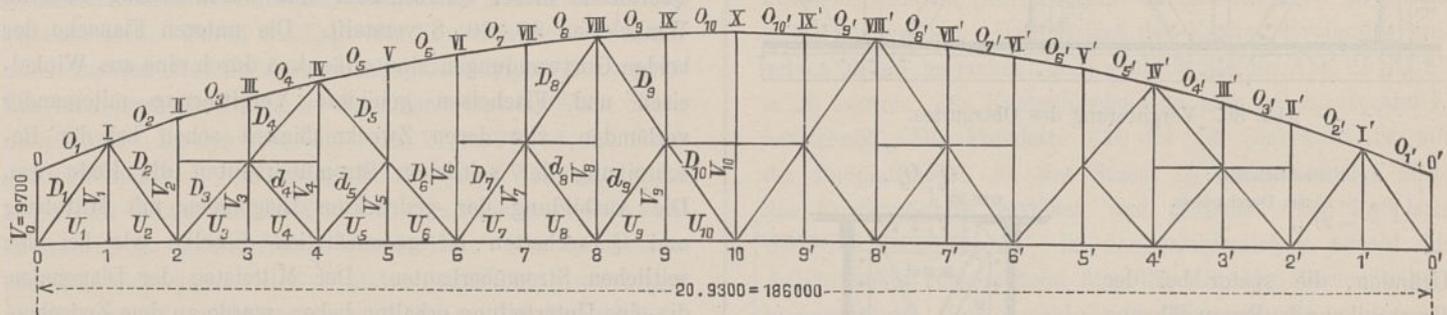


Abb. 28. Hauptträgeransicht.

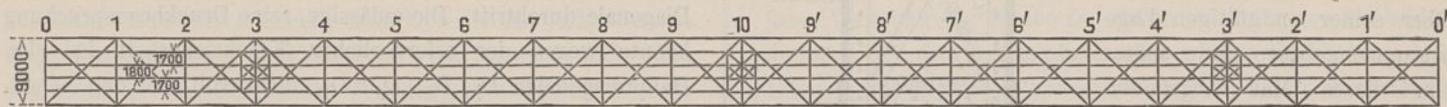


Abb. 29. Grundriß der Fahrbahn und des unteren Wind- und Bremsverbandes.

Abb. 27 bis 29. Großer mittlerer Stromüberbau.

4. Entwurf des großen Stromüberbaues.

a) Allgemeines. Der große Stromüberbau ist mit seiner Stützweite von 186 m der am weitesten gespannte Balkenträger des europäischen Festlandes. An Abmessungen und Gewicht übertrifft er hier auch die wenigen Bogen- und Auslegerbrücken, die ihn an Stützweite überragen. Die Ausführungshöhe der Endportale wurde aus Gründen des guten Aussehens ebenso groß gewählt wie die der Endportale der seitlichen Stromüberbauten; dies ergab eine rechnerische Höhe von 9,7 m (Text-Abb. 28). Die Obergurtknotenpunkte mit den geraden Zahlen liegen auf einer Parabel, die an den Endpunkten 10 m und in der Mitte 27 m über der Schwerlinie der Untergurte liegt. Zwischen den Punkten mit den geraden Zahlen verläuft der Obergurt geradlinig. Die Streben sind abwechselnd steigend und fallend angeordnet. Bei der großen Trägerhöhe mußte man, um günstige Neigungen der Diagonalen und eine günstige Feldweite zu erzielen, die Diagonalen, mit Ausnahme der beiden ersten an jedem Ende, unterteilen. Auf diese Weise ergaben sich zwanzig Felder von je 9,3 m Weite. Die Pfosten in den Punkten 1, 4, 8, 8¹, 4¹ und 1¹ waren zur Übertragung der betreffenden Querträgerlasten auf die oberen Knotenpunkte notwendig. Die Pfosten in den Punkten 2, 6, 10, 6¹ und 2¹ wurden zur Erzielung guter Anschlüsse der Querträger und zur Verminderung der Knicklänge der betreffenden Obergurtstäbe angeordnet. Die Pfosten in den

treten mit ihren Abmessungen gegen die Gurtungen und die Hauptdiagonalen sehr zurück, so daß das Gesamtbild des Hauptträgers, wie die Ausführung bereits gezeigt hat, außerordentlich luftig und klar ist.

In der Ebene der Untergurte und in der Fläche der Obergurte wurde je ein Windverband vorgesehen. Der Abstand der Hauptträgermitten ist zu 9 m angenommen worden. Dies Maß genügt noch, um dem Windverband, dessen Gurtungen von den Hauptträgergurtungen gebildet werden, eine hinreichende Steifigkeit zu verleihen. Die Auflagerkräfte des oberen Windverbandes werden durch die in den Ebenen der Endpfosten liegenden Portale zu den Lagern geleitet. Die Endpfosten erhalten ebenso wie bei den Seitenüberbauten aus den senkrechten Lasten keine Beanspruchungen. Die Fahrbahn ist aus demselben Grunde wie bei den Seitenüberbauten an den Punkten 7 und 7¹ unterbrochen. In jedem der durch die Fahrbahnunterbrechungen gebildeten drei Fahrbahnanteile ist je ein Bremsverband vorgesehen worden. Der Überbau ist ebenso wie die Seitenüberbauten so berechnet und bemessen worden, daß bei Bedarf ein öffentlicher Fußsteig von 1,5 m Breite angefügt werden kann.

b) Grundlagen der Festigkeitsberechnung. Es kann hier auf die entsprechenden Angaben bei der Beschreibung der seitlichen Überbauten verwiesen werden. Es sei nur noch bemerkt, daß alle Pfosten auch auf Beanspruchung durch Winddruck in der Brückenlängs- und -querrichtung und die die gedrückten Streben schneidenden

Pfosten außerdem auf Inanspruchnahme durch eine Kraft untersucht und bemessen worden sind, die in dem Kreuzungspunkt senkrecht zur Hauptträgerebene angreift und gleich $\frac{1}{200}$ der größten Druckkraft der betreffenden Diagonale ist. Für die Untersuchung der Knicksicherheit dieser gedrückten Streben kommt daher nur die Hälfte ihrer Gesamtlänge in Frage. Das Eigengewicht wurde nicht gleichmäßig, sondern nach seinen wirklichen Werten auf die Knotenpunkte verteilt, eine Maßnahme, die bei schweren und großen Überbauten durchaus zu empfehlen ist. Der Überbau muß aus

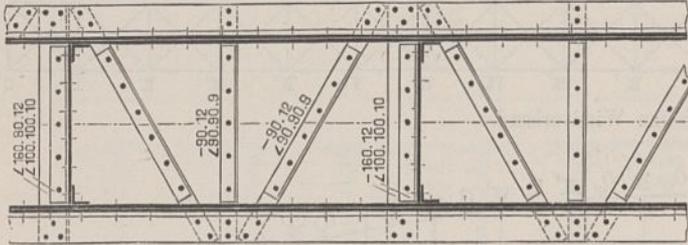


Abb. 30. Vergitterung des Obergurtes.

Nietbezeichnung:
 • = 23 mm Durchmesser.
 x = 20 „ „

Gründen, die später bei der Beschreibung der Bauausführung erörtert werden, rd. 1,7 m über seiner endgültigen Lage zusammengebaut und später um dieses Maß abgelassen werden. Zu diesem Zwecke sollen an jedem Auflagerpunkt zwei Druckwasserpressen an einer von dem Auflagerpunkt 1,7 m entfernt liegenden Stelle des Endknotenpunktes und eine Druckwasserpresse an einer 1,5 m vom Auflagerpunkt entfernten Stelle des Endquerträgers angesetzt werden. Für diesen Zustand ist der Überbau ebenso wie die seitlichen Stromüberbauten untersucht worden (vgl. Text-Abb. 24).

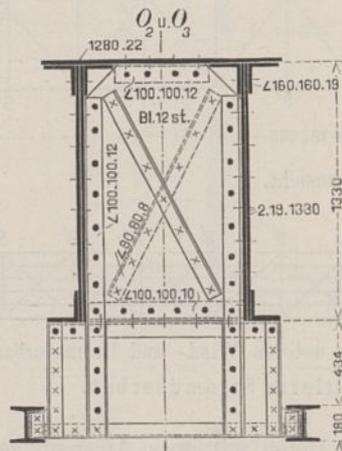


Abb. 31. Querschnitt im Obergurt. 1:40.

c) Bauliche Einzelheiten.

a) Die Hauptträger. Die Querschnitte der einzelnen Stäbe mit ihren nutzbaren Flächeninhalten, Trägheitsmomenten, Beanspruchungen und Knicksicherheiten sind in die vorstehende Zusammenstellung II (S. 83) eingetragen. Die zulässige Beanspruchung der Hauptträgerteile ohne Berücksichtigung des Winddruckes beträgt 1083 kg/qcm, bei Berücksichtigung der Windkraft 1233 kg/qcm.

Die größte Stabkraft im Obergurt beträgt — 2865 t, im Untergurt + 3467 t. Die größte Druckkraft in den Schrägstäben erreicht den Wert von — 1971 t, die größte Zugkraft in diesen Stäben den Wert von + 1093 t.

Der Obergurt besitzt eine Stegblechhöhe von 1,33 m und einen lichten Abstand der Wandungen von 0,838 m, der Untergurt eine Stegblechhöhe von 1,3 m und einen lichten Abstand der Wandungen von 0,762 m. Es wurde Wert darauf gelegt, in allen Stäben die Hauptmasse des Querschnittes in die Wandungen zu legen, um die Kräfte einwandfrei in die Knotenbleche führen zu können. Trotz

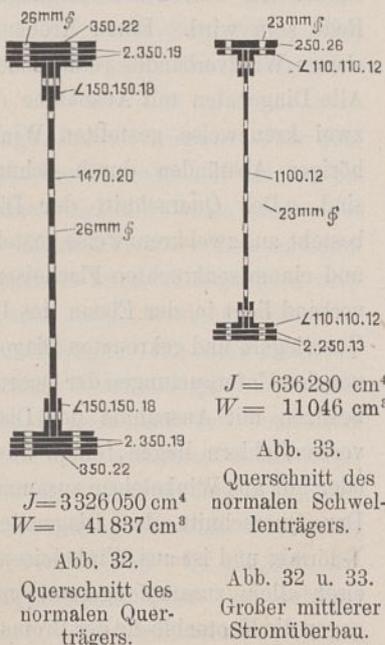
der großen Höhe der unteren Gurtungen von 1,3 m erreicht die Gesamtstärke jeder der beiden Wandungen in einzelnen Knotenpunkten den Wert von 133 mm, zu der an einzelnen Stellen für Anschlußwinkel und Futter noch 20 mm hinzutreten, so daß sich für die Niete eine Schaftlänge von 153 mm ergab. Dies Maß erforderte in den Knotenpunkten einen Nietdurchmesser von 30 mm, der auch schon deshalb notwendig wurde, um nicht zu große Anschlüsse und Stoßdeckungen zu erhalten. Bei den ungewöhnlichen Größenabmessungen mußte der knicksicheren Ausbildung der gedrückten Stäbe die allergrößte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Obergurtstäbe sind in Abständen von höchstens 2 m durch Querschotten ausgesteift, die teilweise nebenbei den Laufbahnen der oberen Besichtigungswagen zur Unterstützung dienen (Text-Abb. 30 u. 31). Die 12 mm starken Querbleche dieser Querschotten sind durch schräg gestellte Winkeleisen 80 · 80 · 8 versteift. Die unteren Flansche der beiden Gurtwandungen sind außerdem durch eine aus Winkeleisen und Flacheisen gebildete Vergitterung miteinander verbunden, von deren Zweckmäßigkeit schon bei der Beschreibung der seitlichen Stromüberbauten die Rede war. Die Ausbildung der gedrückten Diagonalen mit Mittelsteg und Querschotten ist grundsätzlich dieselbe wie bei den seitlichen Stromüberbauten. Der Mittelsteg der Diagonalen, die eine Unterteilung erhalten haben, wurde an dem Zwischenknotenpunkt unterbrochen, weil hier der Pfosten durch die Diagonale durchtritt. Die zulässige, reine Druckbeanspruchung konnte wegen der erforderlichen Knicksicherheit bei den Hauptdiagonalen D_7, D_8, D_9, D_{10} nicht voll, bei den Nebendiagonalen bei weitem nicht ausgenutzt werden. Die beiden Wandungen der gezogenen Diagonalen sind durch Querschotten und Schnallen in Abständen von rd. 1,8 m miteinander verbunden. Die Systemlinien der Diagonalen sind ebenso wie bei den seitlichen Überbauten nicht in der gemittelten Schwerlinie aller Gurtstäbe, sondern in der gemittelten Schwerlinie der beiden dem betreffenden Knotenpunkte benachbarten Gurtstäbe zusammengeführt. Die waagerechten Stäbe, durch die die in den Punkten mit geraden Zahlen liegenden Pfosten gegen die Zwischenknotenpunkte abgesteift werden, bestehen aus zwei \square -Eisen $180/9 \cdot 85/14$. Sie sind durch vier Schnallen miteinander verbunden.

Im folgenden sollen nun einige lehrreiche Knotenpunkte beschrieben werden, deren einwandfreie Ausbildung manche Schwierigkeiten bereitete.

Die Abb. 1—4 Bl. 27 u. 28 stellen den Auflagerknotenpunkt dar. Die Auflagerkraft wird in jeder der beiden Wandungen durch vier je 19 mm starke Knotenbleche in die erste Strebe und den ersten Untergurtstab geführt. Von diesen vier Knotenblechen fassen zwei größere zwei kleinere zwischen sich. Die doppelten Seitenbleche der Strebe und die doppelten Stegbleche des Gurtstabes greifen bis zu den kleineren Knotenblechen in den Zwischenraum zwischen den größeren und werden an diesen angeschlossen. Das Beiblech 660·13 der Strebe und die Beibleche 970·19 des Gurtstabes stoßen gegen die größeren Knotenbleche und werden durch besondere, gleichstarke Laschen mittelbar an den kleineren Knotenblechen zum Anschluß gebracht. Sämtliche Winkeleisen werden mittels Keilfutter auf die größeren Knotenbleche geführt. Die Bleche 260·16 der Strebe und 410·30 des Untergurt-

staves werden am Knotenpunkt geschlitzt und durch besondere Winkeleisen angeschlossen. Die Knotenbleche sind über die Unterkante des Untergurtstaves nach unten verlängert, um in den Knotenblechen günstige Beanspruchungen zu erzielen. Die am Auflagerknotenpunkt eingebaute Vorrichtung zum Senken der Brücke und die Ausbildung des ersten Untergurtstaves für den Zustand des Absenkens entspricht derjenigen bei den seitlichen Überbauten.

Der Auflagerknotenpunkt ist in bezug auf die Anordnung der Knotenbleche demjenigen der seitlichen Überbauten grundsätzlich gleich. Die anderen Knotenpunkte des großen Stromüberbaues unterscheiden sich aber von denen der seitlichen Stromüberbauten dadurch, daß überall da, wo mehrere Knotenbleche in jeder der beiden Wandungen erforderlich wurden, diese unmittelbar nebeneinander liegen und nicht, wie bei den seitlichen Überbauten, durch die Stegbleche jeder Gurtwandung getrennt sind. Durch die Lage der Knotenbleche unmittelbar nebeneinander wird der Zusammenbau der Hauptträger wesentlich erleichtert, und dies ist der Grund für die Wahl dieser Anordnung. In den Abb. 5—7 Bl. 27 u. 28 ist der Obergurtnotenpunkt I veranschaulicht. In jeder Wandung waren wegen der Größe der Stabkräfte in den Streben drei Knotenbleche von je 19 mm Stärke erforderlich. Aus der Ansicht und den Schnitten *a-a*, *b-b* und *c-c* geht die Ausdehnung der einzelnen Knotenbleche deutlich hervor. Die Knotenbleche und Decklaschen sind, wie auch bei den anderen Knotenpunkten, im Schnitt schwarz angelegt, während die anzuschließenden Teile der Gurtungen und Streben weiß gelassen sind. Die doppelten Seitenbleche jeder Wandung der beiden Streben stoßen stumpf gegen die beiden hinteren Knotenbleche; der Stoß wird durch besondere Laschen beiderseitig gedeckt. Jedes der Beibleche 660·13 der Streben stößt gegen die äußere dieser Laschen und wird durch eine gleichstarke Lasche am äußersten Knotenblech angeschlossen. Alle Winkeleisen werden mittels Keilfutter auf die Laschen und weiter auf die Knotenbleche geführt. Die Bleche 260·16 der Strebe D_1 werden geschlitzt und durch besondere Winkel angeschlossen. Das innere der doppelten Stegbleche jeder Wandung des Gurtstaves O_2 wird unmittelbar am hintersten Knotenblech, das äußere durch eine Lasche von gleicher Höhe und Stärke am vordersten Knotenblech angeschlossen (siehe Schnitt *a-a*). Gegen diese Lasche laufen sich die Winkel beider Gurtstäbe tot und werden durch die Deckwinkel 140·140·24 verbunden. Die senkrechten Schenkel der unteren Deckwinkel sind, soweit sie vor dem Winkeleisen 160·160·19 liegen, um 6 mm abgehobelt, um die Bildung eines Wassersackes zu verhindern. Die Kopfplatte des Gurtstaves O_2 ist der erforderlichen Anzahl der Anschluß-



niete entsprechend über die Mitte des Knotenpunktes hinaus nach links verlängert. Der Stab O_1 , der lediglich Windkräfte aufzunehmen hat, ist nur schwach angeschlossen. Jedes der Knotenbleche dieses Knotenpunktes besitzt das ansehnliche Flächenmaß von rund 15 qm. Das Windverbandknotenblech liegt auf der Deckplatte des Staves O_2 .

Die Ausbildung des Untergurtnotenpunktes 2 veranschaulichen die Abb. 21—25 Bl. 27 u. 28. Die Stabkräfte in den Streben erforderten auch hier drei Knotenbleche von je 19 mm Stärke in jeder Wandung. Während der Gurtstab U_2 in jeder Wandung nur zwei Stegbleche besitzt, zeigt der Gurtstab U_3 in jeder Wandung drei Stegbleche und zwei Beibleche, außerdem auch noch verstärkte Fußplatten. Die einwandfreie Überleitung dieses großen Kräftezuwachses in die Knotenbleche war nicht einfach. Die Anordnung der Knotenbleche und Laschen ist aus dem Grundriß (Abb. 24) und der Ansicht (Abb. 23 Bl. 27 u. 28) zu ersehen. Der Verlauf der Kräfte, die in den einzelnen Teilen herrschen, geht deutlich aus der Abb. 25 Bl. 27 u. 28 hervor. Die Knotenbleche sind hier mit k_1 , k_2 und k_3 bezeichnet. Die Fußplatte 410·24 des Staves U_2 ist mit der Fußplatte 630·24 des Staves U_3 links von der Mitte des Knotenpunktes gestoßen und gelascht. Die Fußplatte 390·12 des Staves U_3 ist der erforderlichen Anzahl der Anschlußniete entsprechend über die Mitte des Knotenpunktes hinausgeführt. Der Anschluß der Diagonale D_2 ist derselbe wie beim Obergurtnotenpunkt I. Die doppelten Seitenbleche jeder Wandung der Strebe D_3 stoßen stumpf gegen die beiden hinteren der drei Knotenbleche und werden durch besondere Laschen angeschlossen (siehe Schnitt *a-a*). Die Winkeleisen sind mittels Keilfutter auf die Laschen und Knotenbleche hinaufgeführt. Das Windverbandknotenblech liegt zwischen den Deckwinkeleisen 140·140·25 und der Fußplatte 630·24 des Staves U_3 . Es stößt gegen die Knotenbleche der inneren Wandung, steht aber durch die Fußplatte 630·24 und ein inneres, 19 mm starkes Blech mit der äußeren Wandung in Verbindung, so daß die Kräfte des Windverbandes auf den ganzen Querschnitt des Untergurtes übertragen werden.

Beim Obergurtnotenpunkt IV, der in den Abb. 28—31 Bl. 27 u. 28 veranschaulicht ist, genügen wegen der geringeren Stabkräfte in den Streben in jeder Wandung zwei je 19 mm starke Knotenbleche. Die beiden Stegbleche jeder Wandung des Staves O_4 und die beiden hinteren Stegbleche jeder Wandung des Staves O_5 finden an den Knotenblechen unmittelbaren Anschluß, während das vorderste Stegblech von O_5 an einer gleich starken und gleich hohen Lasche angeschlossen wird, die über die Mitte des Knotenpunktes hinausgeführt wird (siehe Schnitt *a-a*). Der Stoß der Winkeleisen liegt links von der Mitte des Knotenpunktes. Die Deckplatte 1280·22 des Staves O_4 und die untere Deckplatte von O_5 stoßen in der Mitte des Knotenpunktes zusammen. Der Stoß wird durch das Windverbandknotenblech gedeckt, gegen das die obere Deckplatte von O_5 gegenläuft. Sie wird durch eine besondere Lasche über die Mitte des Knotenpunktes hinausgeführt. Jedes der beiden Seitenbleche jeder Wandung der Streben läuft stumpf gegen eins der Knotenbleche und wird durch eine besondere Lasche zum Anschluß gebracht. Die Winkeleisen werden mittels Keilfutter auf diese Laschen und die Knotenbleche hinaufgeführt.

Der Zwischenknotenpunkt bei V_3 , in dem die Diagonalen D_3 , D_4 und d_4 zusammenlaufen, ist in den Abb. 17—20 Bl. 27 u. 28 wiedergegeben. Auf jeder Seite des durchgehenden Pfostens V_3 liegt ein 19 mm starkes Knotenblech. An diesen werden die Mittelstege der Hauptdiagonalen mit ihren Winkeln und die Nebendiagonale d_4 angeschlossen. Die beiden Stegbleche jeder Wandung der Hauptdiagonalen enden an beiden Seiten des Knotenpunktes und sind durch gleichstarke Laschen verbunden, wie dies aus dem Längsschnitt deutlich zu sehen ist. Die Winkeleisen sind zu beiden Seiten des Knotenpunktes gestoßen, der Stoß ist durch Laschen gedeckt. Die auf den Winkeleisen der Strebe D_3 liegenden Bleche 95·16, die nur der Knicksicherheit dienen, enden ohne Anschluß am Knotenpunkt.

β) Die Fahrbahn. Die Ausbildung der Fahrbahn zeigt keine wesentlichen Verschiedenheiten von der der seitlichen Stromüberbauten. Es kann deshalb auf die Beschreibung der

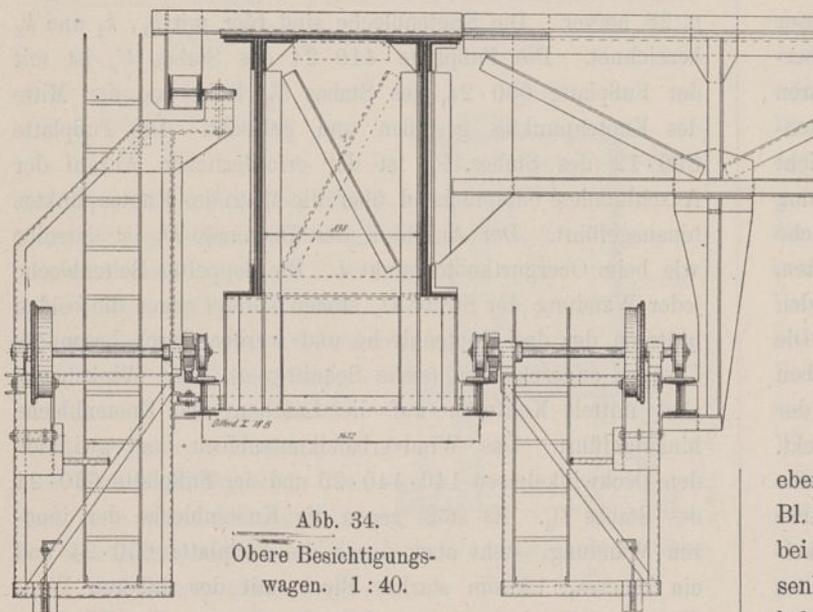


Abb. 34.
Obere Besichtigungswagen. 1:40.

Fahrbahn dieser Überbauten verwiesen werden. Der größeren Feldweite entsprechend mußten die Quer- und Schwellenträger etwas kräftiger ausgebildet werden. In den Text-Abb. 32 u. 33 sind die Querschnitte der normalen Längs- und Querträger mit ihren Trägheitsmomenten J und ihren Widerstandsmomenten W wiedergegeben. Auf einen einwandfreien Anschluß der Querträger und eine möglichst steife Verbindung der Querträger mit den Hauptträgerpfosten ist großes Gewicht gelegt worden. In allen den Punkten, in denen keine Hauptknotenpunkte mit zwei zusammenlaufenden Hauptdiagonalen liegen, mußten die Lasten der Querträger durch die starke innere Wandung des Untergurtes an die Pfosten abgegeben werden (Abb. 26 Bl. 27 u. 28). Da die Zweifel, ob nicht die Anschlußniete bei der Überleitung der Kräfte von den Anschlußwinkeln durch die starke Gurtwand auf die Winkel der Pfosten in ungünstiger Weise auf Biegung beansprucht werden, nicht ohne weiteres von der Hand gewiesen werden konnten, so wurden in der Werkstatt der die Stromüberbauten ausführenden Firma Hein, Lehmann u. Ko. in Düsseldorf-Oberbilk zwei Versuche mit derartig beanspruchten Nietendurchführungen durchgeführt. Diese erwiesen zweifelsfrei, daß derartig beanspruchte Nietendurchführungen keine ungünstigen Spannungen erleiden. Daß die Versuchsergebnisse auch mit rein rechnerischen Erwägungen in

Einklang gebracht werden können, hat der seinerzeit bei der Bauabteilung beschäftigte Regierungsbauführer Gaede in ausgezeichneter Weise in der Zeitschrift „Der Eisenbau“ (Jahrgang 1911 S. 289 u. s. f.) nachgewiesen. Die Abb. 26 Bl. 27 u. 28 stellt den Anschluß des Querträgers bei Punkt 3 dar. Das Anschlußblech greift in den Pfosten bis zur Unterkante des Untergurtes und in den Querträger hinein. Die Stöße dieses Bleches mit den Stegblechen des Pfostens und des Querträgers sind durch Laschen gedeckt. Für den Durchtritt der inneren Gurtwand mußte das Eckblech geschlitzt werden. Zur Verstärkung der Stelle, an der der Schlitz im Blech endet, wurden die Anschlußwinkel über die Oberkante des Untergurtes hinaus nach oben verlängert.

An den Punkten mit hohen Knotenblechen (Abb. 27 Bl. 27 u. 28) wurde das Eckblech nicht bis zur Unterkante des Gurtes in den Pfosten hineingeführt, da der Schlitz für die innere Gurtwand zu lang ausgefallen wäre und Schwierigkeiten beim Zusammenbau entstanden wären. Das Eckblech wurde vielmehr nur im oberen Teile durch einen 530 mm hohen Schlitz durch die Knotenbleche hindurch in den Pfosten hineingeführt. Die hier entstehenden Stöße sind durch Laschen gedeckt.

γ) Die Wind- und Querverbände. Der obere Windverband liegt in der Fläche der Obergurte. Er besteht aus Riegeln, die in einem wagerechten Abstand von 9,3 m in den Ebenen der Hauptträgerpfosten liegen, und aus gekreuzten Diagonalen (Text-Abb. 27). Um die langen Diagonalen von ihrem Eigengewicht zu entlasten, wurde in jedem Felde in der Brückenachse ein Längsriegel angeordnet, der als Fachwerkträger ausgebildet (Abb. 16 Bl. 27 und 28) und an den ebenfalls fachwerkartig angeordneten Querriegeln (Abb. 33 Bl. 27 u. 28) angeschlossen ist. Die Längsriegel erhöhen nebenbei die Knicksicherheit der Diagonalen in der zum Windverband senkrechten Richtung. Die Querriegel tragen auch die Laufbahnen der oberen Besichtigungswagen, von denen gleich die Rede sein wird. Einen Kreuzungspunkt der Diagonalen des oberen Windverbandes veranschaulicht die Abb. 32 Bl. 27 u. 28. Alle Diagonalen mit Ausnahme der im ersten Felde sind aus zwei kreuzweise gestellten Winkeleisen gebildet, die in gehörigen Abständen durch Schnallen miteinander verbunden sind. Der Querschnitt der Diagonalen des ersten Feldes besteht aus zwei kreuzweise gestellten Winkeleisen 160·160·19 und einem senkrechten Flacheisen 350·15. Der untere Windverband liegt in der Ebene des Untergurtfußes, er besteht aus Querriegeln und gekreuzten Diagonalen. Die Querriegel werden von den Untergurtungen der Querträger gebildet. Die Diagonalen besitzen mit Ausnahme der Diagonalen, die in den Bremsverbandfeldern liegen, einen aus Winkeleisen und Flacheisen oder nur aus Winkeleisen zusammengesetzten Kreuzquerschnitt. Der Querschnitt der Diagonalen in den Bremsfeldern ist T-förmig und ist aus Winkeleisen und Flacheisen oder Winkeleisen allein zusammengesetzt; mit dem Flansch legt er sich gegen die Knotenbleche der Bremsverbände. Besondere Sorgfalt wurde auch bei der Durchbildung der Endportale, die die Windkräfte vom oberen Windverband zu den Lagern leiten, aufgewendet (Abb. 41—46 Bl. 27 u. 28). Zur einwandfreien Aufnahme der aus den Eckmomenten herrührenden Zugkräfte wurden vom Querträger und vom oberen Riegel Bleche in die Ständer

hineingeführt. Das 20 mm starke Stegblech des Querträgers stößt stumpf gegen die Knotenbleche. Über ihm in derselben Ebene liegt in der Ecke ein gleich starkes Eckblech, das durch einen 460 mm hohen Schlitz in den Knotenblechen in den Ständer hineinfast (vgl. die Schnitte *a-a*, *b-b* u. *c-c*, in denen das Eckblech mit *l* bezeichnet ist). Das Stegblech des Querträgers ist mit dem Eckblech auf jeder Seite durch ein 12 mm starkes Blech verbunden worden (vgl. die Schnitte *a-a* und *b-b*). Aus der Ansicht und dem Schnitt *c-c* ist auch zu ersehen, in welcher Weise die Fußsteigkonsole mit dem Pfosten in einwandfreie, den bei einer späteren Fußsteigverbreiterung auftretenden Zugkräften gewachsene Verbindung gebracht ist. An der oberen Ecke greift das Stegblech des oberen Riegels durch das geschlitzte Seitenblech des Ständers in ihn hinein. Das innere Knotenblech des Hauptträgers hört an dem Stegblech auf (vgl. die Seitenansicht und den Querschnitt Abb. 42 Bl. 27 u. 28). Der Stoß des Stegbleches des oberen Riegels mit dem Stegblech des Pfostens ist durch Laschen gedeckt. — Außer den Endportalen sind keine weiteren Querverbände vorhanden.

d) Die Lager. Die Lager mußten ganz außergewöhnliche Abmessungen erhalten (Abb. 8—15 Bl. 27 u. 28). Der Lagerbock des festen Lagers und die unterste Lagerplatte des beweglichen Lagers haben je eine Grundfläche von $2 \times 2,2$ m; die hauptsächlichsten Abmessungen sind aus den Abbildungen zu ersehen. Beide Lager sind Kugelkipplager. Die Rollvorrichtung des beweglichen Lagers besteht aus sieben Stelzen von 380 mm Höhe und 220 mm Breite, die in der Mitte eine Spurrille von 102 mm Breite und 30 mm Höhe besitzen. Die zwangsläufige Führung der Stelzen wird durch zahnförmige Eingriffe zweier Stelzen in die unterste Lagerplatte und die untere Kippplatte und durch zwei Schienen auf jeder Seite bewirkt. Für den Zustand des Absenkens des Überbaues müssen die einzelnen Lagerteile unter sich zu einem Ganzen zusammengeschlossen werden. Die hierzu erforderlichen Klammern und Keile, die natürlich abnehmbar sind, sind ebenfalls in den Abb. 8—15 Bl. 27 u. 28 dargestellt. Jedes der festen Lager wiegt rund 16 t, jedes der beweglichen rund 33 t.

e) Die Schienenauszugsvorrichtungen. Über dem linken Strompfeiler, auf dem die beweglichen Lager des linken seitlichen Stromüberbaues und die festen Lager des großen Überbaues liegen, und namentlich über dem mittleren Strompfeiler, der die beweglichen Lager des rechten seitlichen und des großen Überbaues trägt, wurde die Einschaltung von Schienenauszugsvorrichtungen für notwendig erachtet, da beim Fehlen solcher Vorrichtungen die durch Wärmeschwankungen und durch Belastung der Überbauten hervorgerufene bedeutende Änderung des Abstandes der Überbau-Enden leicht Gleisverwerfungen hervorrufen kann. — Die Schienenauszugsvorrichtung ist mit zungenförmiger Zuspitzung der Schienen durchgebildet worden (Abb. 34—40 Bl. 27 u. 28). Diese Art der Schienenauszugsvorrichtung ist bei richtiger Ausbildung entschieden die beste, weil die Fahrfläche nirgends unterbrochen ist und an keiner Stelle eine Veranlassung zu Stößen gegeben wird. Die Verbindung zwischen den Endquerträgern der beiden Überbauten wird durch besondere Schleppträger hergestellt. Auf dem seitlichen Überbau ist die Schiene aus ihrer Richtung unter einem sehr spitzen

Winkel abgebogen; gegen sie legt sich eine nach Art der Weichenzungen zugespitzte Schiene, die parallel der abgebogenen Schiene durch die Führungen *F* (s. Schnitt *e-e*) geführt ist und sich gegen die abgebogene Schiene verschieben kann. Die abgebogene Schiene steht mit dem seitlichen Überbau, die Zunge dagegen mit dem 186 m-Überbau in fester Verbindung. Die Führung der Zunge parallel der abgebogenen Schiene ist außerordentlich wichtig, weil durch sie die feste Anlage der Zunge an der abgebogenen Schiene in jeder Lage gewährleistet wird. Bei verschiedenen Ausführungen von zungenförmigen Auszugsvorrichtungen verschiebt sich die Zunge in ihrer Richtung und kommt daher in der einen Schlußstellung in einen Abstand von der abgebogenen Schiene, der für Fahrzeuge, die gegen die Zungenspitze fahren, gefährlich werden kann. Diese Art der Zungenführung ist als verfehlt zu bezeichnen.

Über dem Endquerträger *Q* des 186 m-Überbaues und rechts von diesem ist die Zunge auf die Strecke f_2 bis f_3 fest eingespannt (s. Schnitt *b-b*). Zwischen dieser Einspannung und der am weitesten rechts liegenden Führung *F* muß die Zunge bei Verschiebungen in einer **S**-förmigen Kurve sich verbiegen. Zwischen f_1 und f_2 ist zur Erhöhung der Biegsamkeit der Zunge der Fuß an zwei Stellen fortgenommen; die Führung wird hier dadurch hergestellt, daß drei mit der Zunge verbundene Zapfen sich gegen Druckstücke legen, die mittels Winkeleisen mit der Grundplatte in Verbindung stehen. Die Druckstücke müssen so gerichtet sein, daß die Zapfen bei der Bewegung der Zunge stets anliegen. Zu diesem Zwecke wird die Zunge beim Verlegen der Auszugsvorrichtung durch einen Flaschenzug verschoben und der Weg, den die Zapfen hierbei beschreiben, aufgezeichnet. Dementsprechend werden dann die Druckstücke durch Vermittlung der zwischen ihnen und den Winkeleisen liegenden Platten eingestellt. Der zum 186 m-Überbau gehörige Endquerträger *Q* und alle von ihm rechts liegenden Schwellen verschieben sich bei der Bewegung der Überbauten gegen die links vom Querträger *Q* liegenden, vom seitlichen Überbau und von den Schleppträgern gestützten Schwellen. Wegen des erforderlichen Spielraumes für die Bewegung nimmt der Abstand zwischen den dem Querträger *Q* benachbarten Schwellen S_2 und S_3 eine solche Größe an, daß der Querträger *Q* zur Unterstüzung der Grundplatte P_2 mit herangezogen werden muß. Die Grundplatte P_2 verschiebt sich auf der Platte P_1 , die mit der langen, der Unterstüzung der abgebogenen Schiene dienenden Grundplatte fest verbunden ist.

ζ) Besichtigungswagen. Zur Überwachung und Unterhaltung der Stromüberbauten sind untere und obere Besichtigungswagen vorgesehen worden. Die unteren Wagen hängen unter der Fahrbahn und reichen über die ganze Breite der Überbauten. Ihre vier Räder laufen auf **I**-Eisen, die außerhalb der Hauptträger an den kleinen Fußsteigkonsolen befestigt sind (Abb. 26 Bl. 27 u. 28). Ihre Konstruktion bietet nichts Neues. Dagegen sind obere Besichtigungswagen hier zum ersten Male zur Ausführung gekommen. Maßgebend für ihre Anordnung war der Umstand, daß die seither gewählten Vorrichtungen zur Besichtigung der oberen Knotenpunkte und der oberen Gurtungen entweder in schönheitlicher Beziehung oder in bezug auf die leichte Durchführbarkeit der Besichtigung nicht befriedigten. Für jede obere Gurtung wurde

ein äußerer und ein innerer Wagen vorgesehen (Text-Abb. 34). Der innere Wagen läuft auf vier senkrecht stehenden Rädern, der äußere auf zwei senkrecht und auf zwei wagerecht stehenden Rädern. Die Laufbahnen für die Räder bestehen aus Differdinger-I-Trägern, die von den Querriegeln, den verlängerten Obergurtaussteifungen und von Winkeleisen, die auf den Obergurt genietet sind, getragen werden, wie dies die Abbildung veranschaulicht. Auf den an den Obergurtaussteifungen befestigten Laufbahnen befindet sich je eine Zahnstange, in die ein Zahnrad eingreift. Dies sitzt auf einer der beiden Radachsen und wird vom Wagen aus mittels eines Vorgeleges angetrieben. Ein Mann kann den Wagen mit zwei bis drei Insassen ohne Mühe in Bewegung setzen. Selbstverständlich sind die Wagen mit selbsttätigen Bremsen und mit Fang-

vorrichtungen für den Fall, daß eine Radachse brechen sollte, ausgerüstet worden.

7) Das Eisengewicht. Das Eisengewicht des großen Überbaues beträgt ausschließlich der Lager 3700 t, das Gewicht der Lager 98 t.

Schlußwort zu den Entwürfen der eisernen Überbauten.

Die Überbauten für die Flutüberbauten wurden bei der Bauabteilung entworfen. Der Sonderentwurf für die Stromüberbauten wurde unter Benutzung von Einzelzeichnungen für die Knotenpunkte, die bei der Bauabteilung bearbeitet wurden, von der Firma Hein, Lehmann u. Ko. im Benehmen mit der Bauabteilung aufgestellt.

(Fortsetzung folgt.)

Praktische Beispiele zur Bewertung von Erddruck, Erdwiderstand und Tragfähigkeit des Baugrundes in größerer Tiefe.

Vom Regierungs- und Baurat H. Krey in Berlin.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Bei dem Fehlen einer allgemein befriedigenden und völlig zutreffenden Berechnungsweise des Erddruckes und vor allem bei der Unsicherheit der Annahmen der in jedem einzelnen Falle im Boden oder an der Wand (durch Reibung) aufzunehmenden Schubkräfte ist es nicht möglich, die Berechnung von Bohlwerken und ähnlichen Bauteilen mit der gleichen Sicherheit und der gleichen Annäherung an die wirklichen Verhältnisse durchzuführen, wie es die mehr gleichmäßigen Baustoffe (Holz, Stein, Eisen) sonst gestatten. Es ist daher in der Praxis üblich geworden, sich in allen Fällen, in denen der Erddruck für die Standsicherheit der Bauwerke einen bestimmenden Einfluß ausübt, mit vereinfachten Formeln und Rechnungen zu behelfen. Dies mag auch vielfach mit vollem Recht geschehen, da es unverständlich sein würde, wenn man die Rechnungen mit peinlicher Genauigkeit durchführen würde, während in den der genauen Feststellung sich entziehenden grundlegenden Annahmen Fehler bis zu 100 vH. und mehr vorhanden sein können. Immerhin sollte man sich aber nicht die Mühe verdrießen lassen, in jedem einzelnen Falle durch eingehende Überlegungen die mögliche oder wahrscheinliche Übereinstimmung der Annahme mit der Wirklichkeit zu prüfen und gegebenenfalls weitergehende Rechnungen nicht zu scheuen; man wird dadurch die Sicherheit der Bauwerke mehr erhöhen als durch unvernünftig große Belastungsannahmen, die in Wirklichkeit nicht auftreten. Die nachfolgende Besprechung einiger praktischer Fälle soll in dieser Hinsicht als Anregung dienen.

Der Erddruck.

Vor dem Eingehen auf die Einzelfälle müssen wir uns vorerst mit dem unsichersten Teile der Rechnung, dem Erddruck, etwas näher beschäftigen. Diejenige Theorie, welche in ihrem Grundgedanken jedenfalls der Wirklichkeit am nächsten kommt, ist die Theorie des unendlichen Erdkörpers, insofern sie bei wagerechter Oberfläche den Druck (und Gegen- druck) auf eine lotrechte Fläche im ruhenden Erdkörper senkrecht zu dieser Fläche (parallel zur Oberfläche) annimmt.

Wenn diese Theorie aber zur Berechnung der Größe des Erddruckes die Annahme eines größten Reibungswinkels (ϱ) im Innern des Erdkörpers nötig macht, so muß sie für die Flächen, in welchen die Reibung zur Geltung kommen soll, eingetretene oder noch eintretende Bewegungen voraussetzen, und damit wirft sie die erste Voraussetzung des Ruhezustandes leider wieder über den Haufen. Überhaupt bedingt jede noch so geringe Schubkraft die Annahme der Bewegung (der Verschiebung) benachbarter Flächen gegeneinander. An und für sich ist eine Schubkraft im Innern eines Erdkörpers mit der wagerechten Richtung des Erddruckes auf eine senkrechte Fläche wohl vereinbar; eine Schubspannung tritt in jedem Körperelement auf, wenn die Hauptspannungen der Größe nach voneinander verschieden sind. Es fragt sich aber, ob die Annahme der Größe des Erddruckes (oder was dasselbe ist, die Annahme eines größten Neigungswinkels des Erddruckes auf eine Fläche) irgendwelche Berechtigung hat.

Betrachten wir einen ruhenden, unberührten Erdkörper, so ist das Verhältnis der Schubkraft zur Normalkraft des Erddruckes auf ein beliebiges Flächenelement abhängig von der Art der Bodenablagerung und den später eingetretenen Änderungen. Möglich sind daher alle Werte für den Neigungswinkel des Erddruckes gegen deren Flächennormale zwischen 0 und dem Reibungs- (oder Böschungswinkel) ϱ . Bei der Ablagerung der meisten Bodenarten aus dem Wasser und im Wasser wird jedenfalls eine sehr geringe Reibung vorausgesetzt werden können, deren Gesamtwirkung sich außerdem, wenn sie nicht zufällig eindeutig wirkt, zum Teil wieder aufheben muß. Das Vorhandensein eines größten Reibungswinkels im ruhenden, unberührten Erdkörper ist daher sehr unwahrscheinlich. Am nächsten werden wir der Wirklichkeit voraussichtlich kommen, wenn wir in diesem Falle die Schubkräfte im allgemeinen gleich Null annehmen; dann sind eben die Hauptspannungen gleich groß, und wir kommen zu der Schlußfolgerung:

Im ruhenden, unberührten Erdkörper mit wagerechter Oberfläche ist der („natürliche“) Erddruck auf jede beliebige

Fläche (wie beim Wasserdruck) senkrecht anzunehmen und zwar gleich $\gamma \cdot h \cdot f$ (Einheitsgewicht \times Druckhöhe \times Fläche). Der Druck auf eine senkrechte Wand ist dann $= \frac{\gamma h^2}{2}$.

Bei geneigter Oberfläche ist schon eine Änderung des ursprünglichen Zustandes eingetreten durch Aufkanten des ganzen Erdkörpers um den Winkel φ . Wir können aber die Größe und Richtung der im Innern des Erdkörpers herrschenden Kräfte aus dem ursprünglichen Zustande angenähert ableiten. Führen wir, wie es bei der Theorie des unendlichen Erdkörpers geschieht, die parallel zur Oberfläche auftretenden Schubkräfte $= \gamma h \sin \varphi$ ein (Abb. 1), so können wir die Größe und Richtung des Erddruckes auf die senkrecht zur Oberfläche stehende Ebene und weiter durch Zusammensetzung mit dem dreieckigen Erdprisma ABC auch auf die lotrechte Ebene BC errechnen. Der letztere ergibt sich zu $\frac{\gamma h^2}{2} (1 - \sin \varphi \operatorname{tg} \varphi)$ und zwar ist er parallel zur Oberfläche. Vernachlässigt ist dabei der Umstand, daß infolge Änderung der Normalkraft in den zur Oberfläche parallelen

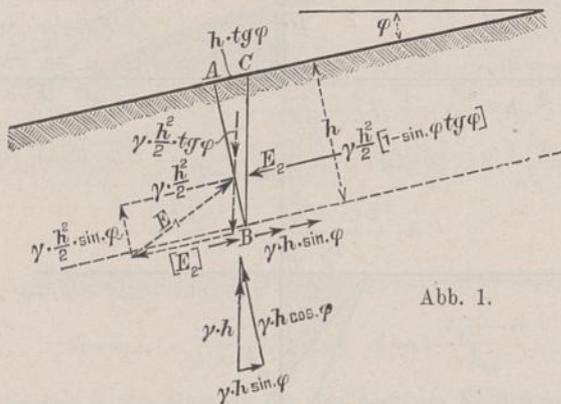


Abb. 1.

Ebenen um $\gamma h(1 - \cos \varphi)$ sich auch die Spannung in den zu dieser senkrechten Ebene um $\frac{1}{m} \gamma h(1 - \cos \varphi)$ ändern muß. Der genauere Wert des Erddruckes auf eine senkrechte Fläche würde demnach lauten: $E = \frac{\gamma h^2}{2} \left(1 - \frac{1}{m} (1 - \cos \varphi) \right) (1 - \sin \varphi \operatorname{tg} \varphi)$. Beide Faktoren von $\frac{\gamma h^2}{2}$ können bei den überhaupt nur als Näherungsrechnung anzusehenden Erddruckaufgaben in den meisten Fällen angenähert gleich 1 gesetzt werden, und es ergibt sich der Schluß: Im ruhenden, unberührten Erdkörper mit geneigter Oberfläche ist der Erddruck auf eine senkrechte Wand parallel zur Oberfläche gerichtet und zwar etwas kleiner als $\frac{\gamma h^2}{2}$ (unter h den kürzesten Abstand von der Oberfläche verstanden).

Diese Werte und Richtungen gelten aber nicht mehr, sobald durch künstliche Eingriffe Veränderungen hervorgerufen werden. Der Erddruck kann dann zwischen gewissen Grenzen jede beliebige Größe und Richtung annehmen, wie folgende Überlegung zeigt. Denken wir uns in der Abb. 2a die Erde links von der Fläche AB entfernt und dafür die Kräfte γh (Resultierende $= \frac{\gamma h^2}{2}$ in Abb. 2b) als äußere Kräfte angebracht, so wird an dem Kräftezustand nichts geändert. Fügen wir nun noch beliebige Normalkräfte p (Resultie-

rende P) und beliebige Schubkräfte s (Resultierende S) als äußere Kräfte hinzu, so ändert sich dadurch der Erddruck E nach Lage, Richtung und Größe, ohne daß erfahrungsgemäß

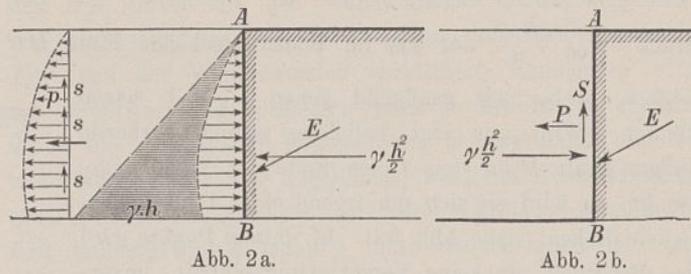


Abb. 2a.

Abb. 2b.

das Gleichgewicht verloren geht, solange nur der Erddruck eine gewisse Neigung (Reibungswinkel zwischen Wand und Erde) nicht überschreitet und die Größe des Erddruckes einen gewissen Wert (aktiven Erddruck) nicht unterschreitet und einen andern gewissen Wert (passiven Erddruck) nicht überschreitet.

Die Werte des sogenannten aktiven und passiven Erddruckes ermittelt man am zweckmäßigsten und einwandfreiesten nach der Coulombschen Theorie. Bei der stets in gewissem Grade im Erdreich vorhandenen, in der Rechnung nicht berücksichtigten Kohäsion wird der aktive Erddruck erfahrungsmäßig sehr oft gleich Null. Im übrigen geht aus der nachfolgenden Tabelle zur Genüge hervor, in wie weiten Grenzen diese beiderseits (aktiv und passiv) möglichen Erddruckgrößen schwanken und welche Werte sie unter verschiedenen Verhältnissen annehmen.

$$E = \lambda \cdot \frac{\gamma h^2}{2}$$

I. Tabelle der Werte von λ .

Böschungswinkel der Bodenarten $= \varrho$, Winkel zwischen Erddruck und Wandsenkrechten $= \delta$ (nach oben positiv gerechnet).

ϱ	aktiver Erddruck		passiver Erddruck		
	$\delta = \varrho$	$\delta = 0$	$\delta = \varrho$	$\delta = 0$	$\delta = -\varrho$
	$\lambda(a)$	$\lambda(a)$	$\lambda(p)$	$\lambda(p)$	$\lambda(p)$
	1	2	3	4	5
10°	—	0,71	0,98	1,4	1,9
15°	0,52	0,59	0,97	1,7	2,4
20°	0,42	0,49	0,94	2,0	3,5
25°	0,35	0,41	0,91	2,5	5,6
30°	0,3	0,33	0,87	3,0	10,1
35°	0,25	0,27	0,82	3,7	18
40°	0,21	0,22	0,77	4,6	50 ¹⁾
45°	0,17	0,17	0,71	5,8	∞ ¹⁾
50°	0,14	0,14	0,64	7,5	∞ ¹⁾

In dieser Zusammenstellung tritt der starke Einfluß der Wandreibung auf die Größe des passiven Erddruckes besonders scharf hervor. Es ist daher bei allen Aufgaben, in welchen der passive Erddruck für die Haltbarkeit der Bauwerke maßgebend ist, sorgfältig aus der Wirkungsweise der betreffenden Bauteile zu prüfen, welche Richtung der Erddruck etwa annehmen kann, da es nur dadurch möglich ist, den tatsächlichen Verhältnissen mit einiger Wahrscheinlichkeit näher zu kommen, wie in den folgenden Aufgaben gezeigt werden soll.

1) Die ganz hohen Werte des passiven Erddruckes sind wohl nicht mehr zutreffend, da dann die schon vorher eintretende plastische Zusammenpressung des Bodens bestimmend ist.

Die freistehende unverankerte Spundwand.

Betrachten wir zunächst den einfachen Fall der lediglich durch den Erddruck im Boden eingespannten Wand $A-C$, so wird nach dem Einrammen ein natürlicher Erddruck $= \lambda_{(n)} \cdot \frac{\gamma h_{(e)}^2}{2}$ auf das im Boden steckende Ende BC

wirken, wobei wir genügend genau $\lambda_{(n)} = 1$ setzen können. Wird nun eine beliebige seitlich wirkende äußere Kraft P an dem freien Ende der Wand angebracht, so wird sie sich um irgend einen Punkt D im Boden drehen (siehe Abb. 3a). In diesem Punkte wird der Erddruck, da keine Verschiebung eintritt, unverändert $= \lambda_{(n)} \gamma h$ bleiben. Oberhalb dieses Punktes muß sich links (kraftabgewandt) der Wand der Erddruck erhöhen, rechts verringern und zwar umso mehr, je weiter die betreffende Stelle von D entfernt ist entsprechend den größeren Verschiebungen der Wand; es besteht aber die Bedingung, daß die Werte des passiven und aktiven Erddruckes $= \lambda_{(p)} \gamma h$ bzw. $\lambda_{(a)} \gamma h$ nicht über- bzw. unterschritten werden können. Ähnlich wird unterhalb des Punktes D der Erddruck links verringert, rechts erhöht. Dadurch ergibt sich etwa die in Abb. 3a dargestellte Verteilung des Erddruckes. In Abb. 3b ist dieselbe Verteilung nach Abzug der entgegengesetzt gerichteten positiven und negativen Kräfte wiedergegeben. In Punkt D ergibt sich dann für die Rechnung der Erddruck $= 0$. Die Linie EDF ist im allgemeinen keine Gerade. Ihre Krümmung ist abhängig von der Biegung des im Boden steckenden Bohlwerkteiles. Dieser Umstand ist indessen günstig für die Standsicherheit, weil dadurch der Erddruck GF gerade an der gefährlichsten Stelle verringert wird, und wir rechnen ungünstig, wenn wir anstelle von EDF eine Gerade $E'D'F'$ annehmen. Bei einer Geraden ist aber die Lage eindeutig gegeben durch die Bedingung, daß die Summe aller Kräfte und aller Momente $= 0$ sein muß. Es ist nämlich:

$$\text{I. } P - \frac{\gamma \cdot b \cdot h_{(e)}}{2} + \frac{\gamma(b+e)d}{2} = 0.$$

$$\text{II. } P(a+h_{(e)}) - \frac{\gamma b h_{(e)}^2}{6} + \frac{\gamma(b+e)d^2}{6} = 0.$$

Da hierin $b = (\lambda_{(p)} - \lambda_{(a)}) h_{(e)}$ ist und nur d und e unbekannt sind, so lassen sich diese beiden Größen aus den beiden Gleichungen ermitteln. Für die Standsicherheit ist es dann erforderlich, daß e den Wert des passiven Erddruckes $(\lambda_{(p)}' - \lambda_{(a)}) h_e$ nicht überschreitet.

Für die richtige Wahl der wahrscheinlichsten λ -Werte sind nun die (sehr kleinen) Verschiebungen zwischen Erde und Wand bestimmend. Im vorliegenden Falle wird die Erde links der Wand im oberen Teile das Bestreben haben unter dem Druck der Bohlwand nach oben auszuweichen und, soweit der passive Erddruck überschritten wird, auch wirklich ausweichen. Es wird daher links der Wand der Erddruck von unten nach oben wirken und zum Teil sogar der volle Reibungswinkel zur Geltung kommen. Die Größe des Erddruckes (bzw. der Beiwert) kann dementsprechend verhältnismäßig hoch genommen werden, wie Spalte 5 der Tabelle erkennen läßt.

Anders ist es aber auf der rechten Seite. Dem nach oben gerichteten Erddruck links entgegenwirkend muß hier

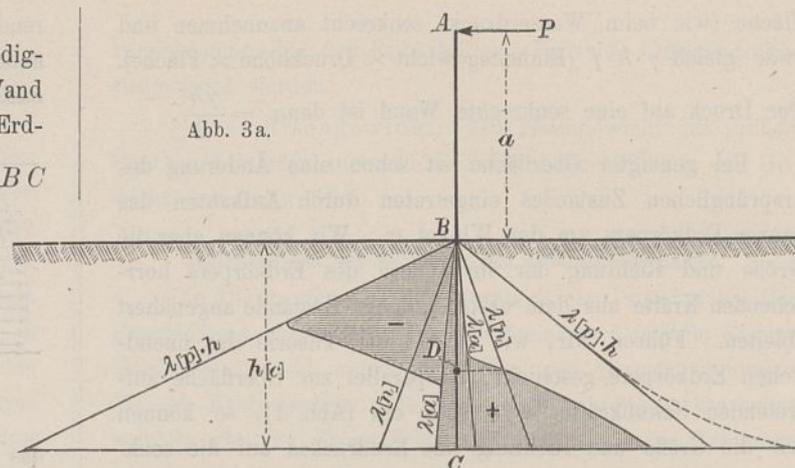


Abb. 3a.

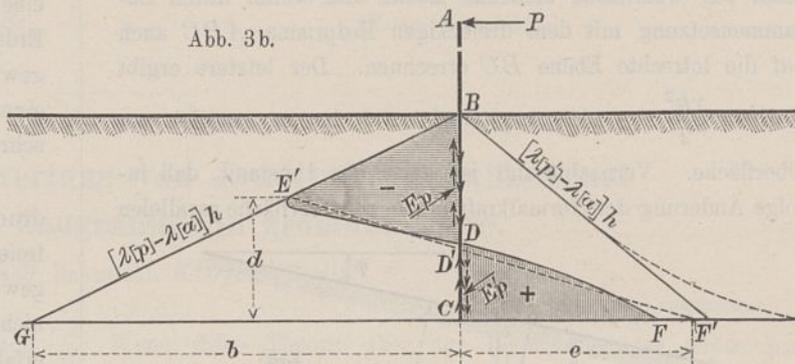


Abb. 3b.

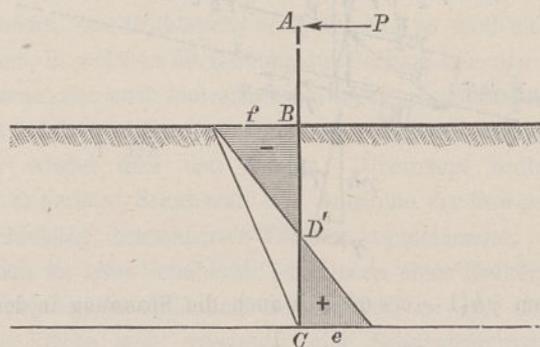


Abb. 3c.

der Erddruck nach unten gerichtet sein, und es kann, wie die Spalte 3 und 4 der Tabelle erkennen lassen, λ bei weitem nicht die Größe erreichen wie links. Günstig wirkt allerdings, daß durch den unten nach rechts wirkenden Bohlwanddruck ein bis zur Erdoberfläche reichendes Erdprisma bewegt werden muß, so daß der Gesamtgedruck der Erde $= \lambda_{(p)} \cdot \frac{\gamma h_{(e)}^2}{2}$ in Rechnung zu stellen wäre, und darum der zulässige spezifische passive Erddruck höher angenommen werden kann. Immerhin wird man aus den angeführten Gründen gut tun, bei dieser Richtung des Erddrucks nicht über die in Spalte 4 angegebenen λ -Werte hinauszugehen. Während man also beispielsweise bei einem Böschungswinkel von $30-50^\circ$ auf der einen Seite unbedenklich einen Erddruck von 10 (bis 20) γh zulassen kann, wird man auf der anderen Seite versuchen, möglichst unter $3-4 \gamma h$ zu bleiben; der aktive Erddruck von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4} \gamma h$ spielt hierbei kaum eine Rolle.

Bei den sich so ergebenden hohen Werten des passiven Erddruckes am oberen Teile der Wand ist nun die Linie BG vielfach so flach, daß man ohne großen Fehler eine weitere Vereinfachung der Rechnung dadurch vornehmen kann, daß

man die Wand fest eingespannt annimmt ($\lambda_p = \infty$). Dann nehmen die obigen Gleichungen die Form an (vgl. Abb. 3c):

$$\text{Ia) } P - \gamma \frac{f h_{(c)}}{2} + \gamma \frac{e h_{(c)}}{2} = 0.$$

$$\text{IIa) } P(a + h_{(c)}) - \gamma \frac{f h_{(c)}^2}{3} + \gamma \frac{e h_{(c)}^2}{6} = 0.$$

Ganz ähnlich kann man vorgehen, wenn am oberen Ende der Spundwand nicht eine Einzelkraft wirkt, sondern die Wand mit Erde hinterfüllt ist. Abb. 4a zeigt die Verteilung des Erddruckes in diesem Falle. Oben rechts und unten links wirkt nur aktiver Erddruck; in D , dem Drehpunkte, muß beiderseits der natürliche, durch die Bodenablagerung bedingte Erddruck vorhanden sein (soweit der aktive Erddruck nicht größer ist). Im übrigen muß der Erdwiderstand (passiver Erddruck) zur Geltung kommen. Nach Ausgleich einiger positiver und negativer Erddruckflächen links und rechts und nach Ersatz der Linie EDF durch die Gerade $E'D'F'$ ergibt sich das in Abb. 4b dargestellte Belastungsschema der Wand. Die Bedingungsgleichungen lauten ähnlich wie oben.

$$\text{I. } \lambda_{(a)} \gamma \frac{(a+p)^2}{2} + \lambda_{(a)} \gamma (a+p) i - \gamma \frac{b \cdot h_{(c)}}{2} + \gamma \frac{(b+e)d}{2} = 0$$

$$\text{II. } \lambda_{(a)} \gamma \frac{(a+p)^2}{2} \left(\frac{a+p}{3} + h_{(c)} \right) + \lambda_{(a)} \gamma (a+p) i \left(h_{(c)} - \frac{i}{2} \right) - \gamma \frac{b h_{(c)}^2}{6} + \gamma \frac{(b+e)d^2}{6} = 0,$$

hierin ist $b = (\lambda_{(p)} - \lambda_{(a)}) h_{(c)}$

$$i = h_{(c)} - \frac{e}{e+\delta} d \quad \text{und} \quad \delta = b \frac{h_{(c)} - d}{h_{(c)}}.$$

Bezüglich der Höchstwerte des passiven Erddruckes liegt dieser Fall noch günstiger als der zuerst behandelte Fall, da bei einer Drehung um den Punkt D die belastende Erde rechts der Wand die Neigung haben wird, von der Wand

abzugleiten und daher der ganze aktive Erddruck schräg nach unten wirkt. Dadurch wird wahrscheinlich der Winkel, den Ep (links) mit der Wandnormalen bildet, vergrößert und andererseits der Winkel zwischen dem Erdwiderstande Ep' und der Wandnormalen verkleinert. Außerdem wird der Größtwert des zulässigen passiven Erddruckes (rechts) durch die Auflast der Hinterfüllung a vergrößert. Um so mehr ist es daher hier angebracht, wenn die Verhältnisse es sonst gestatten, d. h. wenn das Auftreten größerer Böschungswinkel und Reibungswinkel möglich und wahrscheinlich ist, zur Vereinfachung der Rechnung die Spundwand fest eingespannt ($\lambda_{(p)} = \infty$) anzunehmen, wie es in Abb. 4c geschehen ist. Die Bedingungsgleichungen lauten dann:

$$\text{Ia) } \lambda_{(a)} \gamma \cdot \left(\frac{a+p}{2} \right)^2 + \lambda_{(a)} \gamma (a+p) i - \gamma \cdot f \frac{h_{(c)}}{2} + \gamma \cdot e \frac{h_{(c)}}{2} = 0$$

$$\text{IIa) } \lambda_{(a)} \gamma \cdot \frac{(a+p)^2}{2} \left(\frac{a+p}{3} + h_{(c)} \right) + \lambda_{(a)} \gamma \cdot (a+p) i \left(h_{(c)} - \frac{i}{2} \right) - \gamma \frac{f h_{(c)}^2}{3} + \gamma \cdot e \cdot \frac{h_{(c)}^2}{6} = 0,$$

hierin ist $i = h_{(c)} \cdot \frac{f}{f+e}$.

Trotz der günstigen Bedingungen für diesen Fall wird man aber doch gut tun, die Spundwand mindestens so tief zu rammen, daß der errechnete Wert e den nach Spalte 4 der Tabelle zulässigen Wert von $\lambda_{(p)}(a+h_{(c)})$ nicht übersteigt. Besondere Vorsicht bei der Wahl der λ -Werte ist sowohl im vorliegenden Falle wie überhaupt bei allem Erddruckaufgaben anzuwenden, wenn dauernde starke Erschütterungen des Bodens in unmittelbarer Nähe des Bauwerkes auftreten, da die Erschütterungen im allgemeinen die Reibung verringern und daher den aktiven Erddruck erhöhen, den passiven Erddruck hingegen kleiner machen.

Es wird in der Praxis öfter vorkommen, daß nicht die Spundwand nachträglich hinterfüllt wird, sondern daß nach

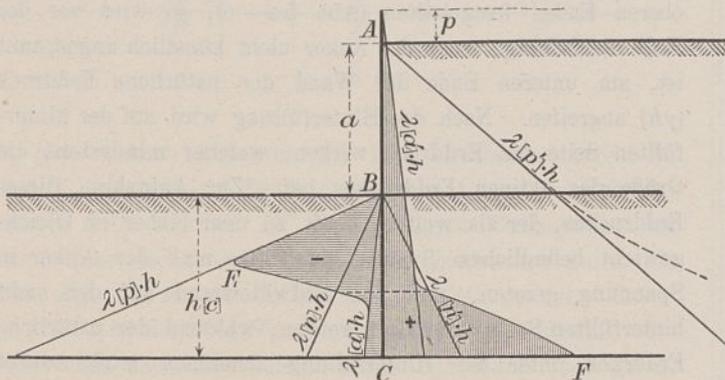


Abb. 4a.

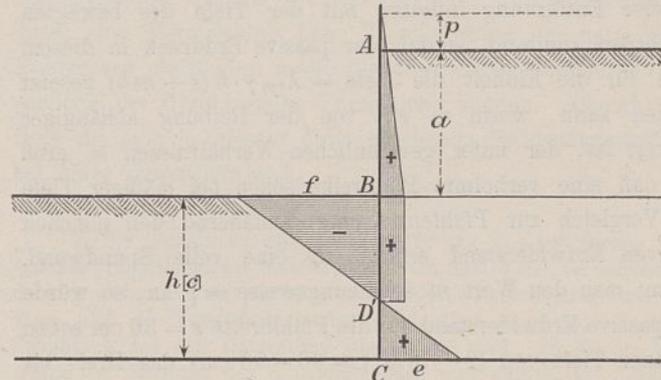


Abb. 4c.

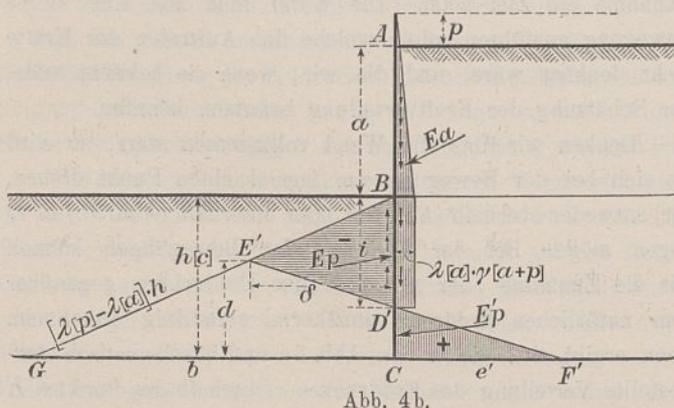


Abb. 4b.

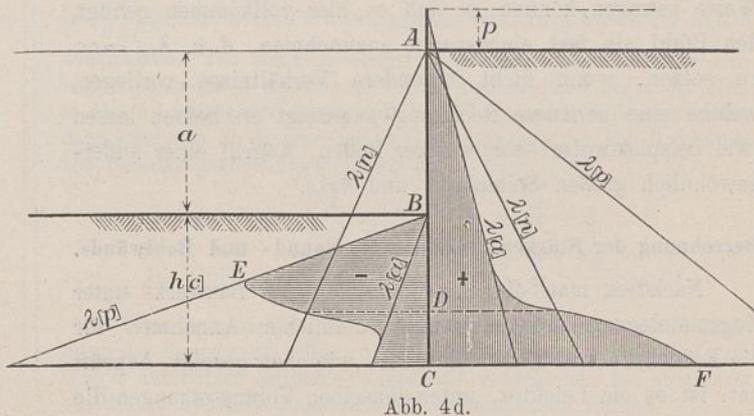


Abb. 4d.

dem Schlagen der Spundwand der Boden einseitig abgegraben wird. In diesem Falle wird nur der natürliche Erddruck ($= \lambda_{(n)} \gamma \cdot [a + h]$) größer. Die Erddruckverteilung ist in Abb. 4d dargestellt. Wie man aus der Abbildung sieht, bleiben die Endergebnisse und die Formeln die gleichen wie im vorherbehandelten Falle (Abb. 4b u. c).

In den oben aufgeführten Formeln ist der Erddruck zur Vereinfachung wagerecht (lotrecht zur Wand) in Rechnung gestellt, trotzdem für die Schätzung seiner Größe besonders darauf hingewiesen ist, daß er wahrscheinlich schräg zur Wand gerichtet ist. Natürlich ist es auch zulässig, den Erddruck mehr oder weniger geneigt in die Rechnung einzuführen, wenn man irgendwelchen Anhalt für seine genaue Richtung hat; es dürfte sich aber bei der ganzen Art der Untersuchungen (als Näherungsrechnung) wenig empfehlen.

Einzeln stehende Pfähle.

Ein einzelner in den Erdboden eingerammter Pfahl wird, wenn weiter keine äußeren Kräfte seitlich auf ihn wirken, jedenfalls den natürlichen Erddruck (in Wirklichkeit wegen der Zusammenpressung des Bodens beim Einrammen noch mehr) allseitig an seiner Oberfläche erfahren. Bei einer Pfahlstärke $= s$ (rechteckig) wird also ein spezifischer natürlicher Erddruck $= \lambda_{(n)} \gamma \cdot h \cdot s$ in der Tiefe h von beiden Seiten an dem Pfahl angreifen. Wirken aber seitliche Kräfte am oberen Teile auf den Pfahl, so wird sich die Verteilung auch ähnlich wie in Abb. 3a einstellen; es ist aber zu bedenken, daß der höchste erreichbare Erdwiderstand mit der Tiefe erheblich mehr zunimmt als bei der vollen Spundwand. Die volle Spundwand wird zum Kippen kommen, wenn es dem Fuße möglich wird, ein (dreieckiges) Erdprisma von der Länge der Wand hinauszudrücken; der alleinstehende Pfahl muß aber zu dem gleichen Zwecke infolge der Reibung an den benachbarten Ernteilen einen Erdkörper herauschieben, welcher nur am Pfahl die Länge s hat, dessen Länge in größerer Entfernung indessen mit der Tiefe des bewegten Erdkörpers zunimmt, so daß der passive Erddruck in diesem Falle für die Einheit die Tiefe $= \lambda_{(p)} \gamma \cdot h (s + mh)$ gesetzt werden kann, worin m ein von der Reibung abhängiger Beiwert ist, der unter gewöhnlichen Verhältnissen so groß ist, daß eine verholzte Pfahlreihe schon bei mäßiger Tiefe (im Vergleich zur Pfahlentfernung) annähernd den gleichen passiven Erdwiderstand erfährt als eine volle Spundwand. Nimmt man den Wert m schätzungsweise $= 1$ an, so würde der passive Erdwiderstand auf die Pfahlbreite $s = 30$ cm schon in einer Tiefe von $(2-3) s (= 60-90$ cm) das Drei- bis Vierfache der in Spalte 5 und 4 der Tabelle aufgeführten Werte betragen können, so daß es hier vollkommen genügt, den Pfahl als fest eingespannt anzunehmen, d. h. $\lambda_{(p)} = \infty$ zu setzen, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen, welche eine genauere Rechnung angezeigt erscheinen lassen (wie beispielsweise sehr weicher Boden, Angriff einer außergewöhnlich großen Seitenkraft und dgl.).

Berechnung der Stärken freistehender Spund- und Bohlwände.

Nachdem man die Standsicherheit des Bauwerks unter Zugrundelegung möglichst wahrscheinlicher Annahmen für die Erddrücke und Erdwiderstände, wie oben gezeigt, geprüft hat, ist es ein Leichtes, unter denselben Voraussetzungen die

Beanspruchungen des Stoffes der Wand zu untersuchen. In den am häufigsten vorkommenden Fällen (vgl. Abb. 3 und 4) nimmt das Moment von A nach B zu, erreicht in geringer Tiefe unter der Erdoberfläche (B) seinen größten Wert und wird in Punkt C wieder $= 0$. Die Stelle des größten Momentes findet man in der bekannten Weise, indem man $\frac{dM}{dh} = 0$ setzt;

bei der Unsicherheit der Annahme und zwar sowohl bezüglich des Erdwiderstandes als auch bezüglich der Festigkeit der verwendeten Baustoffe genügt es indessen auch hier in den meisten Fällen, die freistehenden Bauteile an der Erdoberfläche als fest eingespannt anzusehen und nur an dieser Stelle das Moment zu berechnen, da der Unterschied zwischen dem Spannungsmoment und dem größten Moment meist verhältnismäßig gering ist im Vergleich zu den in den Annahmen liegenden unvermeidlichen Fehlern.

Beispielsweise beträgt in dem in Abb. 3 dargestellten Falle, wenn $P = 1$ t, $a = 3$ m, $h_{(e)} = 2$ m, $\gamma = 1,8$ t/cbm und $\lambda_{(p)} = \text{rd. } 10$ (nach Spalte 5 der Tabelle) gesetzt wird, das Spannungsmoment $= 3$ tm. Demgegenüber würde das größte Moment bei fester Einspannung gemäß Abb. 3c (f errechnet sich zu $6,5$ t/qm und e zu $5,5$ t/qm) etwa 17 cm unter dem Boden liegen und rd. $3,07$ tm betragen, während es bei Einspannung durch den Erdwiderstand gemäß Abb. 3b etwa 45 cm unter dem Erdboden liegen und rd. $3,3$ tm betragen würde.

Ist man über die Zulässigkeit der vereinfachenden Annahme der festen Einspannung und über die Richtigkeit der Erddruckannahmen im Zweifel, so wird man gut tun, die genauere Rechnung für verschiedene, aber jedenfalls mögliche und wahrscheinliche Annahmen nach den obigen Hinweisen durchzuführen.

Verankerte Spund- und Bohlwände.

Ist die Wand durch eine Verankerung in der Nähe des oberen Endes festgehalten (Abb. 5a—c), so wird vor der Erdhinterfüllung, wenn der Anker nicht künstlich angespannt ist, am unteren Ende der Wand der natürliche Erddruck (γh) angreifen. Nach der Hinterfüllung wird auf der hinterfüllten Seite ein Erddruck wirken, welcher mindestens die Größe des aktiven Erddruckes hat. Zur Aufnahme dieses Erddruckes, der als weitere Kraft zu dem bisher im Gleichgewicht befindlichen System hinzutritt, muß der Anker in Spannung geraten, und der Erdwiderstand auf der nicht hinterfüllten Seite vergrößert werden, während der natürliche Erddruck unter der Hinterfüllung abnehmen muß, soweit nicht der kleinste Wert des aktiven Erddruckes dieser Abnahme ein Ziel setzt. Die Wand muß also eine kleine Bewegung ausführen, ohne welche das Auftreten der Kräfte nicht denkbar wäre, und die wir, wenn sie bekannt wäre, zur Schätzung der Kraftverteilung benutzen könnten.

Denken wir uns die Wand vollkommen starr, so wird sie sich bei der Bewegung um irgend einen Punkt drehen, der entweder oberhalb (Abb. 5a) oder unterhalb (Abb. 5b) in D liegen möge. Bei der Kleinheit der Bewegungen können wir die Zunahme oder Abnahme des Erddruckes gegenüber dem natürlichen Erddruck annähernd geradlinig annehmen. Dann ergibt sich die in den Abb. 5a und b schematisch dargestellte Verteilung des Erddruckes. Oberhalb des Punktes E

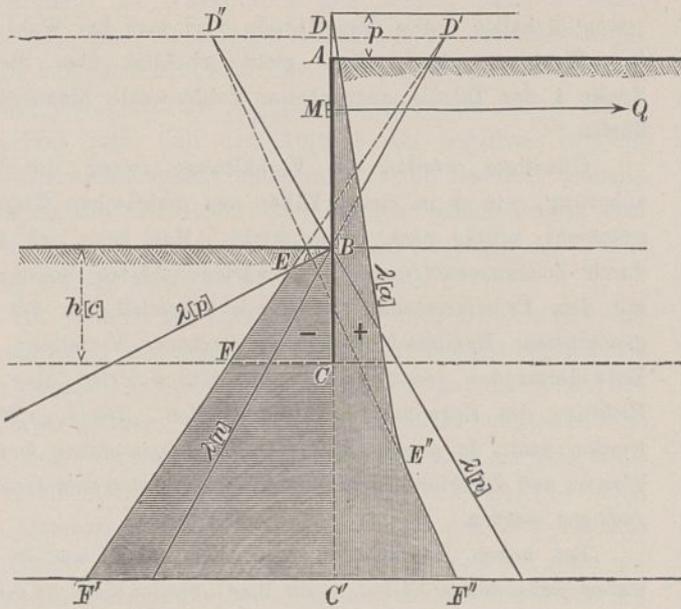


Abb. 5a.

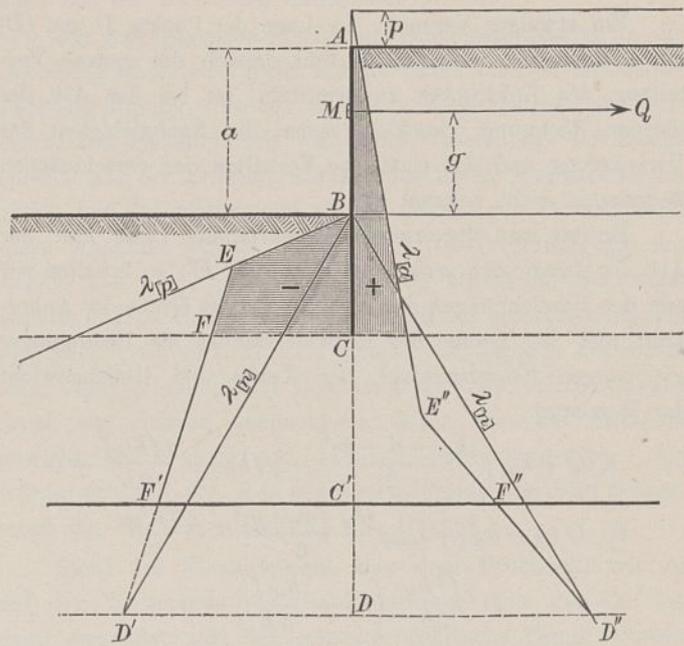


Abb. 5b.

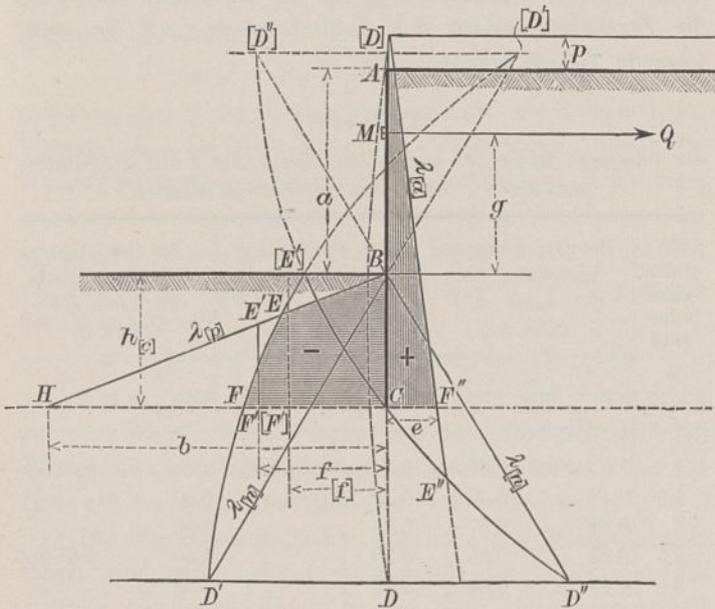


Abb. 5c.

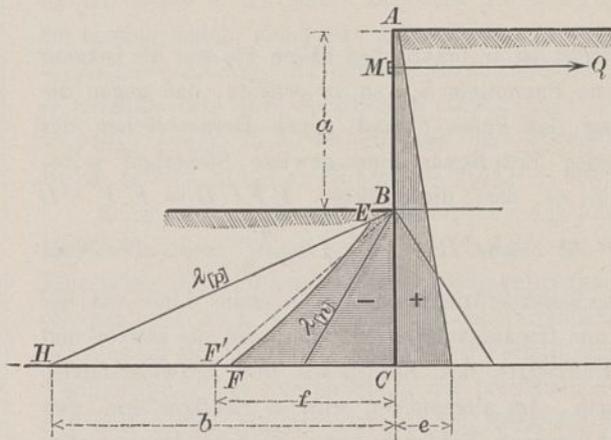


Abb. 6.

ist eine weitere Zunahme des Erdwiderstandes durch die Linie $\lambda_{(p)}$ des passiven Erddruckes begrenzt, ebenso ist auf der anderen Seite oberhalb E'' einer weiteren Verringerung des hier vorher vorhandenen natürlichen Erddruckes durch die Linie $\lambda_{(a)}$ des aktiven Erddruckes ein Ziel gesetzt. Unterhalb E'' werden die Vermehrung und Verminderung des Erddruckes nach den beiden Seiten der Wand etwa gleich groß anzunehmen sein. In D , dem Drehpunkt (Abb. 5b) würde der natürliche Erddruck unverändert bleiben.

In den meisten vorkommenden Fällen vereinfacht sich die Figur der Verteilung des Erddruckes wesentlich dadurch, daß der Fußpunkt C oberhalb des Punkts E'' liegt, so daß auf der Hinterfüllungsseite lediglich der aktive Erddruck wirksam ist.

Die Annahme einer vollkommen starren Wand trifft nun in der Wirklichkeit nie ganz zu. Vielmehr wird sich die Wand sowohl innerhalb des Bodens als auch auf der freien Höhe je nach dem Baustoff (Holz, Eisen, Eisenbeton) mehr oder weniger durchbiegen, und im allgemeinen werden zwei Punkte D und (D) unten und oben vorhanden sein, welche keine Bewegungen erfahren; in diesen Punkten würde also

der natürliche Zustand erhalten bleiben, während zwischen ihnen eine Vermehrung bzw. Verminderung des natürlichen Erddruckes stattfinden muß, die wir wieder annähernd proportional der Durchbiegung²⁾ annehmen können. Die Abb. 5c zeigt die sich in diesem Falle ergebende Erddruckverteilung bei einer Rammtiefe = h_e .

2) Die Annahme, daß die Vergrößerung des natürlichen Erddruckes proportional der Wandbewegung stattfinden soll, ist anfechtbar, da man sich auch und vielleicht mit größerer Berechtigung vorstellen kann, daß die Vergrößerung des Erddruckes hauptsächlich durch Schubkraft auf den Untergrund übertragen wird. In diesem Falle würde die Zunahme des Erdwiderstandes vom natürlichen Erddruck aus etwa proportional der ersten Abgeleiteten der Durchbiegung $(-\frac{d\eta}{dh})$ gesetzt werden können, und die Verteilung würde der Abb. 6 entsprechen. Die wahrscheinlichste Verteilung liegt zwischen den beiden behandelten Annahmen. Sollte man indessen gegen die oben in Abb. 5c angegebene Ausgleichlinie $E'F'$ irgendwie Bedenken haben, dann kann man die Ausgleichlinie BF'' auch nach der Abb. 6 nehmen. Die Bedingungsgleichungen lauten dann:

$$I. \quad Q + \lambda_{(a)} \gamma \cdot \frac{(h_{(e)} + a + p)^2}{2} - \gamma \frac{f h_{(e)}}{2} = 0.$$

$$II. \quad Q(g + h_{(e)}) + \lambda_{(a)} \gamma \frac{(h_{(e)} + a + p)^3}{6} - \gamma \frac{f h_{(e)}^2}{6} = 0.$$

Diese Ausgleichlinie ist nur etwas ungünstiger für die Berechnung der Spundwand selbst, da der Erdwiderstand unnötig tief (um 0,66 h unter dem Erdboden) angreifend gedacht ist, hat aber sonst auf die zu wählende Rammtiefe keinen merklichen Einfluß.

Ein etwaiger Versuch, die Lage der Punkte *D* und (*D*) durch Rechnung festzustellen und danach die genaue Verteilung des Erddruckes zu ermitteln, ist bei der Art der übrigen Rechnung zwecklos, zumal die Nachgiebigkeit der Verankerung und das elastische Verhalten der verschiedenen Bodenarten nicht bekannt ist.

Ersetzt man die irgendwie gekrümmte Linie *EF* der Abb. 5c durch eine senkrechte Gerade *E'F'*, so erhalten wir mit den Bezeichnungen der Abb. 5c für die Größe der Ankerkraft und die Größe des Erdwiderstandes die Bedingungen (Gleichgewicht der Kräfte und Gleichgewicht der Momente):

$$I. Q + \lambda_{(a)} \gamma \frac{(h_{(c)} + a + p)^2}{2} - \gamma f h_{(c)} + \frac{\gamma f h_{(c)} f}{2b} = 0$$

$$II. Q (g + h_{(c)}) + \lambda_{(a)} \gamma \frac{(h_{(c)} + a + p)^3}{6} - \frac{\gamma f h_{(c)}^2}{2} + \frac{\gamma f^2 h_{(c)}}{2b} \left(h_{(c)} - \frac{h_{(c)} f}{3b} \right) = 0,$$

hierin ist, da $b = \lambda_{(p)} h_{(c)}$ ist, nur die Ankerkraft *Q* und der spezifische Erdwiderstand *f* unbekannt und läßt sich bestimmen.

Umgekehrt ist in praktischen Fällen die hier als bekannt angenommene Rammtiefe $h_{(c)}$ so zu wählen, daß gegen die Verschiebung des Fußes *C* und gegen Herausbrechen des widerstehenden Erdprismas eine gewisse Sicherheit *n* besteht, d. h. es darf die Fläche $EFCB = E'F'CB$ höchstens $\frac{1}{n}$ der Fläche $BHC = \frac{1}{n} \gamma \lambda_{(p)} \frac{h_{(c)}^2}{2}$ sein. Die Wahl dieses Sicherheitskoeffizienten hängt in erster Linie von der Sicherheit und Genauigkeit ab, mit der man die aktiven und passiven Grenzwerte des Erddruckes und Erdwiderstandes schätzen kann. Im allgemeinen wird es richtiger sein, den aktiven und passiven Erddruck unter Berücksichtigung aller günstigen und ungünstigen Umstände möglichst genau zu schätzen und den Grad der Sicherheit eher durch Wahl eines höheren Wertes *n* zu erhöhen, da eine zu niedrige Schätzung des passiven Erddruckes unter gleichzeitiger Wahl eines niedrigen Sicherheitswertes *n* (= 1) die Sicherheit des unsichersten Teiles der Rechnung nicht mehr erhöht, dagegen wegen der der Wirklichkeit wahrscheinlich nicht entsprechenden (dreieckigen) Verteilung des Erdwiderstandes den sichersten Teil der Rechnung (die Wand selbst) zu ungünstig belastet.

Bei Wahl der $\lambda_{(a)}$ - und $\lambda_{(p)}$ -Werte muß man wieder bedenken, wie die Bewegung der Wand gegenüber der umgebenden Erde (bzw. umgekehrt) bei einer sehr kleinen, den Bruch einleitenden Bewegung erfolgt. Infolge der Verankerung wird sich die Wand im oberen Teile wenig bewegen; ein Abwärtsgleiten der Hinterfüllungserde wird daher im oberen (hinterfüllten) Teile nur in geringem Maße, im unteren Teile (im gewachsenen Boden) überhaupt nicht eintreten. Die Abweichung der Richtung des aktiven Erddruckes von der Senkrechten wird daher im oberen Teile nur gering sein, während er im unteren Teile voraussichtlich annähernd senkrecht bleiben wird. Die $\lambda_{(a)}$ -Werte werden sich demnach zweckmäßig den Zahlen der Spalte 2 der oben gegebenen Tabelle nähern müssen. In gleicher Weise wird der Erdwiderstand, wenn der Anker wagrecht gerichtet ist, unter nur geringem Winkel nach aufwärts gerichtet sein, da die angreifenden Kräfte nur geringe abwärtsgerichtete Kom-

ponenten haben. Aus dem Grunde wird man bei Wahl der $\lambda_{(p)}$ -Werte in diesem Falle nicht erheblich über die in Spalte 4 der Tabelle angegebenen Zahlenwerte hinausgehen dürfen.

Günstiger werden die Verhältnisse, wenn die Verankerung, wie es in vielen Fällen aus praktischen Gründen geschieht, schräg nach unten wirkt. Man kann sich dann durch Zusammensetzung der abwärtsgerichteten Seitenkraft mit dem Erdwiderstande (beide roh überschläglich mit angenommener Rammtiefe und angenommener Verteilung des Erdwiderstandes geschätzt) ein ungefähres Urteil über die Richtung des Erdwiderstandes verschaffen. Die $\lambda_{(p)}$ -Werte werden dann, da ϱ negativ ist, größer angenommen werden können, und die erforderliche Rammtiefe kann dementsprechend geringer werden.

Bei hohen Werten von $\lambda_{(p)}$ kann man, wie in den bisher behandelten Fällen, auch hier unbedenklich an Stelle der Druckfläche *BEFC* zur Vereinfachung das Rechteck *B(E')(F')C* (vgl. Abb. 5c) in die Rechnung einführen; die Ergebnisse ändern sich dadurch wenig, wie die nachfolgende Tabelle erkennen läßt.

II. Tabelle

der zulässigen Größe des spezifischen Erddruckes *f* und der Schwerpunktstiefe ξ der Fläche des Erdwiderstandes.

Bei einem Sicherheitsgrad	Bei trapezförmiger Verteilung nach der Linie <i>EF</i> (Abb. 5c)		Bei rechteckiger Verteilung nach der Linie (<i>E'</i>)(<i>F'</i>) (Abb. 5c)		Bei dreieckiger Verteilung nach der Linie <i>BF</i> (Abb. 6)	
	<i>f</i>	ξ	<i>f</i>	ξ	<i>f</i>	ξ
<i>n</i>	2	3	4	5	6	7
1	1,0 $\lambda_{(p)} h_{(c)}$	0,67 $h_{(c)}$	0,5 $\lambda_{(p)} h_{(c)}$	0,5 $h_{(c)}$	1,0 $\lambda_{(p)} h_{(c)}$	0,67 $h_{(c)}$
1,5	0,43 "	0,60 "	0,33 "	"	0,67 "	"
2	0,29 "	0,57 "	0,25 "	"	0,50 "	"
2,5	0,23 "	0,55 "	0,20 "	"	0,40 "	0,67 $h_{(c)}$
3	0,18 "	0,54 "	0,17 "	"	0,33 "	"

Einfluß des Wassers im Boden.

Der Einfluß des Wassers, mit dem der Boden durchtränkt ist, äußert sich, wie im allgemeinen bekannt ist, in erster Linie darin, daß er die Reibungswiderstände heruntersetzt. Sowohl der Reibungswinkel zwischen Erde und Erde (natürlicher Böschungswinkel) als auch der Reibungswinkel zwischen der Wand und dem Boden wird dadurch kleiner. Wir können diesen Einfluß in der Wahl der λ -Werte berücksichtigen, wenn wir ihn auch nicht genau rechnerisch verfolgen können.

Außerdem aber übt das Wasser noch einen unmittelbaren Druck auf alle Teile aus, welche es berührt, und zwar sowohl auf die Wand als auf die einzelnen Körner des Erdbodens und erhöht dadurch einerseits den Druck auf die Wand selbst, andererseits verringert es den Druck des Bodens auf die Wand. Diesen Einfluß können wir durch Rechnung bestimmen.

Wenn keine Bewegung des Grundwassers stattfindet, so übt das Wasser im Boden in der Tiefe $h_{(w)}$ unter dem Wasserspiegel allseitig einen Druck aus $= \gamma \cdot h_{(w)}$. Bei den meisten wirklich vom Wasser durchtränkten (sandigen) Bodenarten können wir nun annehmen, daß jedes Korn vollständig vom Wasser eingehüllt ist (wie in Abb. 7c vergrößert dar-

gestellt ist) und daß auch an den Berührungsstellen zwischen den Körnern der Wasserdruck sich geltend macht³⁾. Dann heben sich die wagerechten Kräfte auf die einzelnen Sandkörner auf, und es bleibt nur der wagerechte Wasserdruck auf die Wand und der Auftrieb der einzelnen Körner übrig. Betrachtet man nun den Auftrieb als negatives Gewicht (Gewichtsverminderung) und ermittelt die dadurch bedingte Änderung des Erddruckes, so gibt diese zusammen mit dem unmittelbaren Wasserdruck die gesamte Änderung der Wandbeanspruchung oder des Erdwiderstandes.

In Abb. 7a ist ein Teil der Wand dicht unter dem Wasserspiegel dargestellt und die ohne Berücksichtigung des Wasserdruckes (aber schon mit Rücksicht auf die etwas verminderte Reibung) ermittelte Erddruckfläche angegeben, die unter dem Wasserspiegel durch eine Linie mit der Neigung λ begrenzt sein möge, derart daß der Erddruck $= \gamma_{(e)} (f + \lambda h_{(w)})$ ist. Oberhalb des Wasserspiegels ändert sich nun der Erddruck nicht durch das Wasser (abgesehen von den oben angegebenen Gleichgewichtsbedingungen, welche die Größe des Erdwiderstandes bestimmen), und es bleibt daher in U der spezifische Erddruck $\gamma_{(e)} f$. Unterhalb U nimmt der spezifische Erddruck die Größe an

$$d = \gamma_{(e)} f + \gamma_{(e)} \lambda h_{(w)} + \gamma h_{(w)} - \epsilon \gamma \lambda h_{(w)},$$

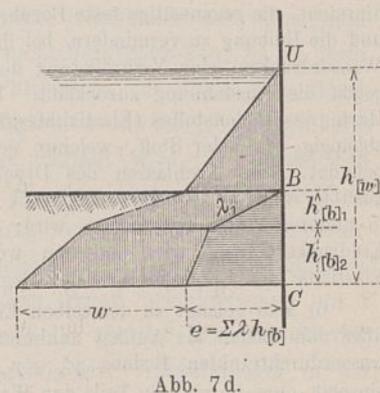
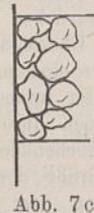
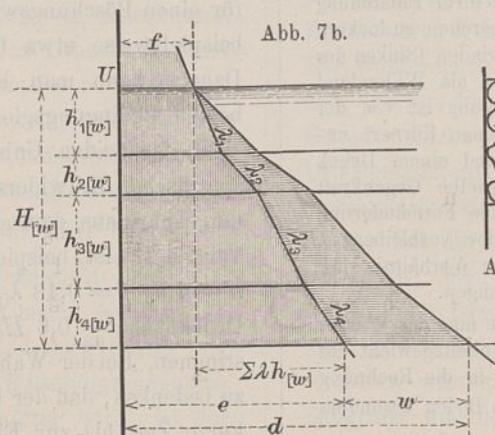
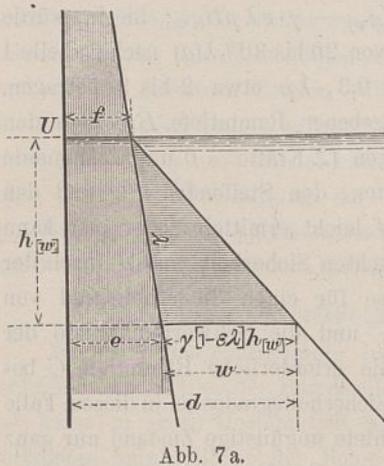
worin $\gamma_{(e)}$ und γ die spezifischen Gewichte der Erde und des Wassers, $h_{(w)}$ die Tiefe unter dem Wasserspiegel und ϵ die Wasserverdrängung des Bodens (abzüglich der Hohlräume) im Vergleich zum gesamten Bodenvolumen bezeichnen. Da nun $\gamma_{(e)} f + \gamma_{(e)} \lambda h_{(w)} = e$ gleich dem Erddruck ohne Rücksicht auf den Wasserdruck ist, so beträgt die Änderung durch den Wasserdruck

$$W = d - e = \gamma h_{(w)} - \epsilon \gamma \lambda h_{(w)} = \gamma h_{(w)} (1 - \epsilon \lambda).$$

Wir erhalten also den gesamten Erd- und Wasserdruck auf eine Wand, wenn wir zu dem ohne Rücksicht auf den Wasserdruck ermittelten Erddruck oder Erdwiderstand den mit $(1 - \epsilon \lambda)$ multiplizierten Wasserdruck hinzurechnen.

Ist die Erddruckfläche unterhalb des Wasserspiegels durch eine gebrochene Linie begrenzt, so ergibt sich der gesamte spezifische Druck in der Tiefe $H_{(w)} = e + w = e + \gamma H_{(w)} - \gamma \epsilon (\lambda_1 h_{1(w)} + \lambda_2 h_{2(w)} + \lambda_3 h_{3(w)} + \lambda_4 h_{4(w)}) = e$

3) Auch wenn man annimmt, daß an den Berührungsstellen zwischen den Körnern das Wasser verdrängt wird, ändert sich an dem Endergebnis nichts. Bei undurchlässigen Bodenarten wird die Rechnung dadurch unsicherer, daß der unmittelbare Wasserdruck auf die Wand fortfallen kann, während andererseits dann auch der Auftrieb des Wassers fortfällt.



+ $\gamma (H_{(w)} - \epsilon \Sigma \lambda h_{(w)})$ (siehe Abb. 7b). Der Wert $\Sigma \lambda h_{(w)}$ kann aus der Abbildung entnommen werden.

Die hier gegebene Einführung des Wasserdruckes in die Rechnung deckt sich nicht mit der bisher üblichen Art seiner Berücksichtigung. Soweit es bei in Wasser stehenden Uferbauwerken bisher üblich war, den Wasserdruck beiderseits (sowohl auf der Erdseite wie auf der freien Wasserseite) als gleich und entgegengesetzt zu vernachlässigen, so entspricht diese Annahme einem Werte der Wasserverdrängung des Bodens von $\epsilon = 0$ und dürfte unnötig ungünstig sein, wenn man an anderer Stelle, wie oben gezeigt ist, den erforderlichen Sicherheitsgrad vorsieht. Zu günstig ist dagegen die andere auch öfter gebräuchliche Rechnungsart, den vollen Wasserdruck als wirksam anzunehmen, dafür aber das Einheitsgewicht des Bodens um 1 ($= \gamma$) herunterzusetzen. Sie würde sich mit der oben gegebenen Lösung nur dann decken, wenn die Wasserverdrängung $\epsilon = 1$ wäre.

Steht der Wasserspiegel über dem Erdboden, wie es auf der Wasserseite bei Uferdeckwerken stets der Fall ist, dann errechnet sich der gesamte spezifische Druck (Wasser + Erddruck) auf die Wand in gleicher Weise wie oben. Er ist, wenn e den ohne Rücksicht auf den Wasserdruck zu bestimmenden Erddruck bedeutet, $= \gamma_{(e)} e + \gamma W = \gamma_{(e)} e + \gamma h_{(w)} - \gamma \epsilon \Sigma \lambda h_{(b)}$, da nun in diesem Falle $\Sigma \lambda \cdot h_{(b)} = e$ ist, so erhalten wir den spezifischen Druck $\gamma_{(e)} e + \gamma W = \gamma_{(e)} e + \gamma (h_{(w)} - \epsilon e)$, d. h. der Einfluss des Wasserdruckes im Boden beträgt $\gamma (h_{(w)} - \epsilon \Sigma \lambda h_{(b)}) = \gamma (h_{(w)} - \epsilon e)$.

Selbstverständlich hat die Ermittlung der Änderung des Druckes auf die Wand durch den Einfluß des Wassers vor Einsetzung des Erddruckes in die Bedingungsgleichungen zu erfolgen und auch vor Einführung der vereinfachenden Annahmen der (Richtung der) geradlinigen Verteilungslinien. Die Vorüberlegung hat nur an Stelle der betreffenden Werte für den natürlichen, aktiven oder passiven Erddruck die um den Einfluß des Wasserdruckes geänderten Werte zu setzen, danach die Ausgleichslinien zu schätzen und die Bedingungsgleichungen aufzustellen.

Bei dem passiven Erddruck wird es öfter vorkommen, daß $\epsilon e (= \epsilon \Sigma \lambda_{(p)} h_{(b)})$ größer ist als die gesamte Tiefe $h_{(w)}$ unter dem Wasserspiegel. In dem Falle wird dann der Erdwiderstand durch den Wasserdruck nicht erhöht, sondern auf jeden Fall heruntersetzt, selbst dann, wenn die Reibung nicht durch das Wasser vermindert würde. Nun wird aber außerdem, wie man aus Erfahrung weiß, auch die Reibung ver-

4) ϵ beträgt bei den meisten sandigen Bodenarten etwa 60 bis 70 vH.

ringert, so daß in doppelter Weise eine Verkleinerung des Erdwiderstandes verursacht wird. In gleicher Weise kann sich in demselben Falle auf der Seite des aktiven Erddruckes der Gesamtdruck des Erd- und Wasserdruckes aus beiden Ursachen verstärken, da sowohl der Einfluß des Wasserdruckes $W = (h_w - \varepsilon e) = (h_w - \varepsilon \Sigma \lambda_{(a)} h_w) = H_w (1 - \varepsilon \lambda_{(a)})$ wegen der geringeren Größe von e bzw. $\lambda_{(a)}$ meist positiv ist, als auch die Verringerung der Reibung auf eine Erhöhung des (aktiven) Erddruckes hinwirkt⁵⁾. Man sieht daraus, wie wichtig es ist, sich in jedem Sonderfall die Wirkungsweise des Wassers klarzumachen, ehe man sich für die eine oder andere vereinfachende Näherungsrechnung entscheidet. Wenn man die wahrscheinliche größte Höhe der angreifenden und widerstehenden Kräfte unter Berücksichtigung der ungünstigen Wirkung des Wassers, soweit möglich, sorgfältig geschätzt hat, dann kann man unbedenklich für die Bedingungsgleichungen die oben empfohlenen Vereinfachungen in die Rechnung einführen.

Etwas anders und zum Teil ungünstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn infolge starker Druckänderung (oder Wasserspiegelunterschiede) auf kurzen Entfernungen lebhaft Wasserbewegungen im Boden auftreten. Bei Lösung derartiger Aufgaben würde man die der Bewegung des Grundwassers an jeder Stelle entsprechenden Druckänderungen als ent- oder belastend ähnlich wie oben in die Rechnung einführen können. Von der weiteren Verfolgung dieses Gedankens soll aber hier abgesehen werden.

Betongründungen mit Verwendung von Spundwänden.

Die Vereinigung von Wasser- und Erddruck wird wohl bei allen Bauten im und am Wasser die Regel bilden. Es soll daher im folgenden als Beispiel die Wirkungsweise einer Spundwand bei einer Betongründung näher behandelt werden.

Unmittelbar nach dem Schlagen der Spundwand wirkt im oberen Teile beiderseits allein der Wasserdruck (wenn das Wasser über dem Boden steht). Im unteren Teile herrscht ein Druck, welcher nach den obigen Ausführungen mindestens gleich dem natürlichen Erddruck $\gamma_{(e)} \lambda_{(n)} h_{(b)}$ ($\lambda = 1$) ist, vermehrt um den Wasserdruck $\gamma \cdot h_w$ und vermindert um den Wert $\gamma \cdot \varepsilon \lambda_{(n)} h_b$ (siehe Abb. 8a):

$$= \gamma_{(e)} \lambda_{(n)} h_{(b)} + \gamma (h_w - \varepsilon \lambda_{(n)} h_b) \text{ } ^6).$$

5) Bei der Erhöhung des aktiven Erddruckes durch das Grundwasser ist noch ein bisher nicht erwähnter Umstand zu berücksichtigen, dessen Einfluß, so winzig klein er bei der ersten Betrachtung auch zu sein scheint, bei genauerer Überlegung sich doch wahrscheinlich nicht so ganz unwesentlich zeigt. Durch den Wasserdruck, welcher die Teilchen des Bodens allseitig umgibt, erleiden diese eine (rechnerisch sehr kleine) Volumenverminderung, die bei ihrer Entstehung hinreicht, die gegenseitige feste Berührung der Körperchen zu lockern und die Reibung zu vermindern, bei ihrem Verschwinden (Sinken des Wasserdruckes) eine Vergrößerung des Erddruckes als Widerstand gegen die Ausdehnung zurückläßt. Diese Überlegung ist von der Härte des Bodenstoffes (Elastizitätsziffer der einzelnen Körner) unabhängig, da jeder Stoff, welcher sich unter irgend einem Druck befindet, beim Nachlassen des Druckes doch dieselbe Gegenkraft ausübt, wenn er in einer dem Druck entsprechenden Formänderung in anderer Weise festgehalten wird; die Größe der verbleibenden Erddruckerhöhung wird indessen wohl von dem Verhältnis der Elastizität des Erdstoffes und der Begrenzung abhängen.

6) Man gelangt zu demselben Ergebnis, wenn man das Wasser über dem Boden als Auflast annimmt und das Einheitsgewicht des wasserdurchtränkten Bodens $\gamma'_{(e)} = \gamma_{(e)} + (1 - \varepsilon) \gamma$ in die Rechnung einsetzt, ohne im unteren Teile den Wasserdruck im Boden besonders zu berücksichtigen.

Baggert man nun auf der einen Seite den Boden bis zur Gründungstiefe des Betons fort, so wird sich auf dieser Seite bis zur Tiefe der Baggerung der Druck auf den reinen Wasserdruck ermäßigen. Infolge dieser einseitigen Druckverringerung wird sich die Spundwand so lange bewegen oder durchbiegen müssen, bis sich das Gleichgewicht durch Vermehrung des Erddruckes auf der gleichen Seite unterhalb der neuen Sohle und durch Verminderung des Erddruckes auf der gegenüberliegenden Seite wiederhergestellt hat. Die Anbringung einer Aussteifung bei M (siehe Abb. 8a) ändert nur die Größe der Durchbiegung und der Druckänderung, nicht aber die Wirkungsweise. Als weitere Bedingung für die Größe des Erddruckes unter dem Einflusse des Wasserdruckes kennen wir die Grenzwerte, welche er nicht unter- und überschreiten kann (ohne daß eine Zerstörung des Bauwerkes eintritt). Der Höchstwert beträgt nach den obigen Ausführungen an jeder Stelle etwa $= \gamma_{(e)} \lambda_{(p)} \cdot h_{(b)} + \gamma \cdot h_{(w)} - \gamma \varepsilon \lambda_{(p)} h_{(b)}$, der niedrigste Wert entsprechend

$$= \gamma_{(e)} \lambda_{(a)} h_{(b)} + \gamma h_{(w)} - \gamma \varepsilon \lambda_{(a)} h_{(b)}.$$

Die Linien der Grenzwerte sind in Abb. 8a und 8c mit „passiv“ und „aktiv“ bezeichnet.

Im übrigen ist in den Abb. 8a und 8b der Fall der Behandlung zugrunde gelegt, bei dem während der Betonschüttung innerhalb der Spundwand ein von dem wechselnden Außenwasser verschiedener mittlerer Wasserstand gehalten wird, ein Fall, der im Tidegebiet zuweilen vorkommen kann, wenn es darauf ankommt, sehr schlickhaltiges Wasser während der Betonschüttung von der Baugrube abzuhalten. Bei höherem Außenwasserstand (Abb. 8a) wirkt von außen (links) ein Druck, der sich infolge der Biegung der Wand der unteren Grenze des vereinigten Erd- und Wasserdruckes nähern bzw. sie auf dem größten Teil der Länge erreichen wird (der aktive Erd-Wasserdruck). Von inwendig (rechts) wirkt im Boden ein Erdwiderstand, der unter der Erdoberfläche anfangs den Höchstwert (den passiven Erd-Wasserdruck) erreichen muß; in größerer Tiefe wird er bei genügender Rammtiefe ($B C$) kleiner als der Höchstwert, aber größer als der Wert des aktiven Druckes sein. In Abb. 8b ist nach Abzug des einseitigen Wasserdruckes der verbleibende Druck schematisch dargestellt. Die Rechnung wird durch die Einführung des Einflusses des Wasserdruckes keineswegs erschwert, verliert auch nicht ihren Charakter als Näherungsrechnung. Oberhalb des Erdbodens wirkt links bis N der Wasserüberdruck und rechts in M der Gegendruck Q der Steife. Auch die Werte e und b sind bekannt $= \gamma_{(e)} \lambda_{(a)} H_{(b)} + \gamma H_{(w)} - \gamma \varepsilon \lambda_{(a)} H_{(b)}$ bzw. $= \gamma_{(e)} \lambda_{(p)} H_{(i b)} + \gamma \cdot H_{(i w)} - \gamma \cdot \varepsilon \lambda_{(p)} H_{(i b)}$; hierin würde für einen Böschungswinkel von 20 bis 30° $\lambda_{(a)}$ nach Tabelle I beispielsweise etwa 0,5 bis 0,3, $\lambda_{(p)}$ etwa 2 bis 3 betragen. Danach kann man bei gegebener Rammtiefe $B C$ aus den beiden Bedingungsgleichungen (Σ Kräfte = 0 und Σ Momente = 0) die beiden Unbekannten, den Steifendruck Q und den spezifischen Erdwiderstand f leicht ermitteln, oder man kann umgekehrt aus dem gewünschten Sicherheitsgrad n (nach der Tabelle II ist beispielsweise für einen Sicherheitsgrad von $n = 1,5$, $f = 0,43 \lambda_{(p)} H_{(i b)}$) und die Schwerpunktstiefe der Druckfläche = $0,6 H_{(i b)}$) die erforderliche Rammtiefe C bestimmen. Bei der Wahl des Sicherheitsgrades ist in diesem Falle zu bedenken, daß der betrachtete ungünstige Zustand nur ganz kurze Zeit bis zur Einbringung der Betonschüttung dauert.

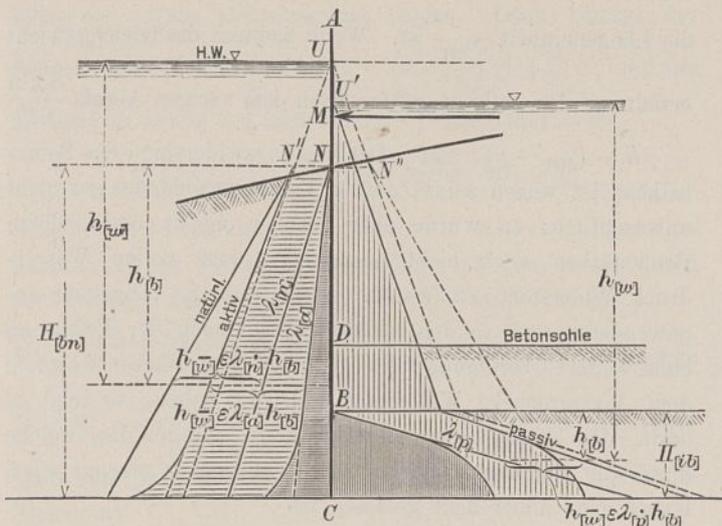


Abb. 8a.

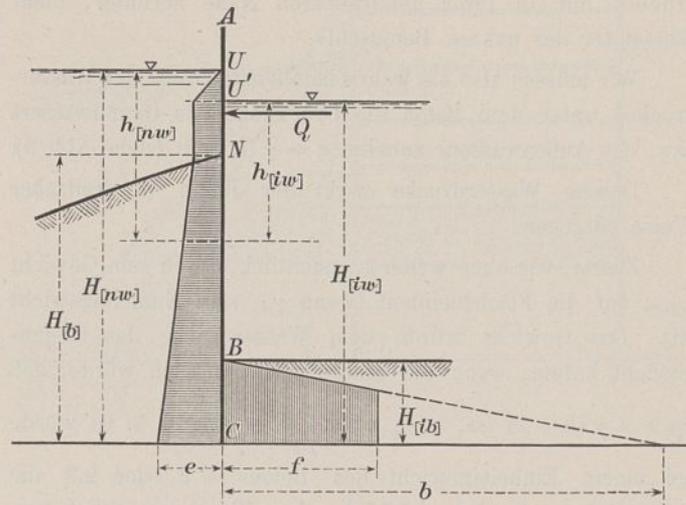


Abb. 8b.

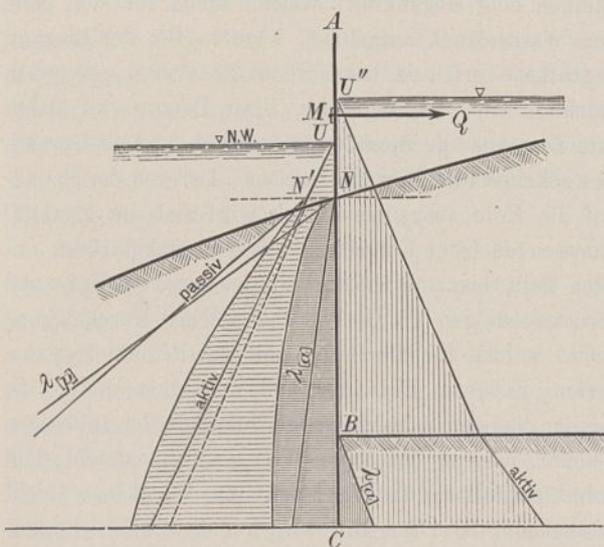


Abb. 8c.

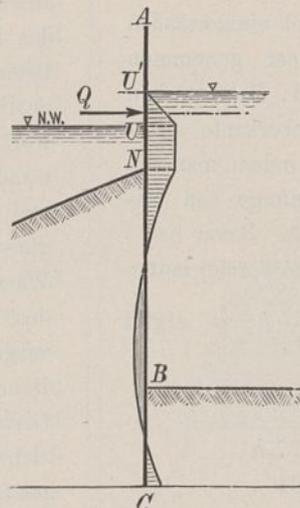


Abb. 8d.

Abb. 8c gibt eine Darstellung der Druckverteilung bei inwendigem Überdruck und Abb. 8d zeigt das zugehörige Endergebnis. Aus der letzteren ersieht man, daß die Beanspruchung der Spundwand erheblich günstiger wird.

Erd- und Wasserdruck nach Einbringung der Betonsohle und nach Entleerung der Baugrube.

Die Ermittlung des vereinten Erd- und Wasserdruckes auf die Spundwand nach Entleerung der Baugrube bietet keine Schwierigkeit. Die Abb. 8a ist bis zur Betonsohle für diesen Fall auch gültig. Der Druck auf die Spundwand beträgt an jeder Stelle wieder $\gamma_{(e)} \lambda_{(a)} h_{(b)} + \gamma h_{(w)} - \gamma \epsilon \lambda_{(a)} h_{(b)}$. Die Berechnung der notwendigen Aussteifung der Spundwand, der auf die einzelnen Steifen entfallenden Druckkräfte und der zwischen den Steifen auftretenden Momente in der Spundwand kann dann nach irgend einem Näherungsverfahren (mit oder ohne Berücksichtigung der Einspannungsmomente an den Steifen) erfolgen. Meinungsverschiedenheiten von grundlegender Bedeutung werden hierüber kaum auftreten.

Berechnung der Stärke der Betonschicht.

Weniger Übereinstimmung herrscht bisher bei der Berechnung der Stärke der Betonschicht; und doch dürfte hier gar keine so große Unsicherheit in den Belastungsannahmen vorhanden sein. Bevor der Beton geschüttet wird, ist der Druck an der Sohle der Baugrube gleich der Druckhöhe des

Innenwassers $= \gamma \cdot H_{(wi)}$ und es wird, wenn dieser Druck größer oder kleiner als der Grundwasserdruck ist, eine Wasserbewegung in den Boden oder aus dem Boden heraus stattfinden. Da der Grundwasserdruck in der Nähe größerer Gewässer ohne plötzliche Gefällstufen sich meist mit dem Wasserspiegel dieser Gewässer ausgleicht, so findet eine Grundwasserbewegung von dem Wasser mit hohem Wasserspiegel nach dem des niedrigeren Wasserspiegels statt und dementsprechend ein Druckgefälle im Untergrund. Durch die Betonschüttung wird nun zweierlei an dem Zustande geändert. Einmal wird die Auflast um das Gewicht des Betons vergrößert und um das Gewicht

des verdrängten Wassers verringert, nimmt also bei einer Betondicke $= x$ um $(\gamma_{(b)} - 1)x$ zu. Sodann dichtet der Beton den Bodestoff nach oben hin mehr oder weniger gut ab und schafft damit einen Sprung in dem Druckgefälle des Grundwassers unter dem Beton. Dadurch nähert sich der Wasserdruck unter dem Beton dem des Außenwassers. Da es der Zweck der Betonschüttung ist, die Baugrube gegen das Wasser abzudichten, so muß man doch annehmen, daß er diesen Zweck auch wenigstens zum größeren Teile erfüllt. Bei der Entleerung der Baugrube wird dann infolge der geringfügigen Durchbiegung des Betons nach oben der Erdwiderstand heruntergehen und auf dem größten Teile der Breite seinen Kleinstwert, d. i. bei wagerechter Oberfläche $= 0$, annehmen. Der Wasserdruck wird aber nicht heruntergehen, es sei denn, daß durch sehr große Undichtigkeiten im Beton eine starke Grundwasserbewegung hervorgerufen und dadurch ein größeres Druckgefälle im Grundwasser bedingt wird. So große Undichtigkeiten sind aber, da sie der Absicht widersprechen, welche mit der Betonschüttung verfolgt wird, sehr unwahrscheinlich; man muß bedenken, daß die Undichtigkeiten, welche den Druck unter dem Beton beispielsweise um 1 bis 2 m heruntersetzen sollen, die gleiche Wasserförderung erfordern würden, mit der man den Wasserspiegel in der Baugrube um das gleiche Maß (1 bis 2 m) senken könnte, wenn die Betonsohle nicht vorhanden wäre. Außerdem

setzen größere Undichtigkeiten den Wasserdruck des Untergrundes nur in ihrer unmittelbaren Nähe herunter, nicht aber unter der ganzen Betonsole.

Wir müssen also als wahrscheinlichste Größe des Wasserdruckes unter dem Beton die Druckhöhe des Grundwassers bzw. des Außenwassers annehmen $= \gamma (h + x)$ (siehe Abb. 9).

Diesem Wasserdrucke wirkt der Beton in dreifacher Weise entgegen.

Zuerst, wie ohne weiteres ersichtlich, durch sein Gewicht $\gamma_{(b)} x$ auf die Flächeneinheit (wenn $\gamma_{(b)}$ sein Einheitsgewicht ist). Das Gewicht würde dem Wasserdrucke das Gleichgewicht halten, wenn die Stärke x so bemessen würde, daß $\gamma_{(b)} x = \gamma (h + x)$ ist, oder $x = \frac{\gamma}{\gamma_{(b)} - \gamma} h$, d. h. es würde bei einem Einheitsgewicht des Betons $= 2$ oder $2,3$ die Betonstärke $= h$ oder $= 0,77 h$ sein. Wenn tatsächlich vorgeschlagen ist, in dieser Weise die Stärke des Betons zu berechnen, so kann ein solcher Vorschlag bei einigermaßen großen Gründungstiefen natürlich nicht ernst genommen werden, da es keinem Praktiker einfallen wird, Betonstärken gleich $\frac{3}{4}$ (bis zur vollen) Tiefe der Betonoberkante anzuwenden. Man hat sich zu helfen gesucht, indem man die Annahme machte, daß der Wasserdruck (infolge von Undichtigkeiten, Anhaften von Bodenteilchen am Beton usw.) auf das μ fache heruntersgesetzt sei, so daß die Formel lauten würde $\gamma_{(b)} x = \mu \gamma (h + x)$ oder $x = \frac{\mu \gamma}{\gamma_{(b)} - \mu \gamma} h$; es ergibt sich daraus

	für $\gamma_{(b)} = 2$		2,3
und $\mu = 1$	$x = 1$	h	$0,77 h$
„ $= 0,9$	„ $= 0,82$	„	$0,64$ „
„ $= 0,8$	„ $= 0,67$	„	$0,54$ „
„ $= 0,7$	„ $= 0,54$	„	$0,44$ „
„ $= 0,6$	„ $= 0,43$	„	$0,35$ „
„ $= 0,5$	„ $= 0,33$	„	$0,28$ „
„ $= 0,4$	„ $= 0,25$	„	$0,21$ „

man müßte also, um brauchbare Werte für die Betonstärke zu erhalten, eine so starke Heruntersetzung des Wasserdruckes unter dem Beton annehmen, wie sie nach den oben gegebenen Ausführungen vollkommen ausgeschlossen ist. Es ist aber nicht nötig, die Betonstärke allein nach seinem Gewicht zu bemessen, da das Gewicht nicht die einzige Gegenkraft ist, mit welcher der Beton dem Wasserdruck entgegenwirkt.

Eine weitere Kraft wird durch den Biegungswiderstand des als Balken wirkenden Betonklotzes verursacht. Die Betonplatte ist durch Reibung an den Spundwänden festgehalten und am Auftreiben gehindert; sie wird sich zwischen den Spundwänden dem Drucke nachgebend nach oben durchbiegen und in ihrer Mitte eine größere Spannung σ aufweisen. Wenn auch der unter Wasser geschüttete Beton im allgemeinen nicht so gut und fest ist, so wird man ihm doch im Mittel eine Zugkraft von 1 bis 2 kg/qcm (10 bis 20 t/qm) für kurze Zeit zutrauen dürfen. Vermöge dieser Zugspannung σ wird er dann imstande sein, einem gleichmäßigen Druck $p = \frac{8 W_{(b)} \sigma}{l^2}$ Widerstand zu leisten, wenn l die (Länge des Balkens =) Breite der Betonplatte und $W_{(b)}$ ihr Widerstandsmoment für

die Längeneinheit $= \frac{x^2}{6}$ ist. Wenn dadurch das Gleichgewicht erzielt werden soll, so müßte nach dem vorigen Absatz $\frac{8 x^2 \sigma}{6 l^2} = \gamma h - (\gamma_{(b)} - \gamma) x$ sein. Der Biegungswiderstand des Betonbalkens ist wegen seines großen Trägheitsmomentes gar nicht unwesentlich; er würde aber bei den meist angewendeten Betonstärken noch nicht ausreichen, dem vollen Wasserdruck Widerstand zu leisten. Wenn nun die (allgemein angewendeten und) in den meisten Fällen nach der Erfahrung ohne weitere Überlegung roh gegriffenen Betonstärken trotzdem dem Wasserdrucke Widerstand geleistet haben, so liegt es darin, daß gerade die größte Gegenkraft, nämlich die, welche durch die stemmende Wirkung des Erddruckes erzeugt wird, bisher ganz außer acht gelassen ist.

Diese stemmende Wirkung des Erd-Wasserdruckes erzeugt nämlich eine Gegenkraft, welche schon für sich ganz allein den Wasserdruck aufnehmen könnte. Bei der Biegung des Betonbalkens erfahren bekanntlich die oberen gezogenen Betonschichten eine Verlängerung. Der Beton wird daher im Punkte D gegen die Spundwand drücken und als Sprengwerk oder scheinrechtes Gewölbe wirken. Der von der Spundwand auf die Erde ausgeübte Druck wird sich im Punkt D und in dessen nächster Umgebung erhöhen und darf im ungünstigsten Falle bis zum Höchstwert des passiven Erd- und Wasserdruckes steigen⁷⁾. Ob bei einer solchen Durchbiegung des Betons, welche für die Haltbarkeit des Betonklotzes den vergrößerten passiven Erdwiderstand ausnutzen muß, die Dehnung der obersten Schichten noch innerhalb der zulässigen Grenze bleibt, oder ob im oberen Teil ein Riß entsteht, läßt sich nicht feststellen, da die Elastizität des Bodens nicht genügend bekannt ist. Ein Riß wird nur dann mit Sicherheit vermieden, wenn die größte Zugspannung im Beton $= 0$ (oder wenigstens angenähert $= 0$) ist, und das ist der Fall, wenn die Drucklinie (möglichst) im Kern des Querschnittes bleibt. In diesem Falle wird aber die oberste Betonschicht im ganzen überhaupt keine Dehnung erfahren, sondern der Betonklotz wird zusammengedrückt. Infolgedessen wird daher auch an der Außenseite der Spundwand (nicht der passive, sondern) der aktive Erd- und Wasserdruck zur Geltung kommen, und von diesem wird nur der Teil von (den Steifen und) dem Beton aufzunehmen sein, der nicht schon vor der Betonschüttung durch den Gegendruck der obersten Steife und den Erdwiderstand unter dem Beton ausgeglichen war (vorhergehender Bauzustand), das ist die Druckhöhe des inneren Wasserspiegels. Die auf den Beton entfallende Breite des in Betracht kommenden Wasserdruckdreiecks d kann aus der Verteilung der Steifen geschätzt werden und möge sich zu $(1 + \zeta) x$ ergeben; der Schwerpunkt der betreffenden Druckfläche möge nach den obigen Voraussetzungen in der

7) Da das ganze Erddreieck gehoben werden muß beim etwaigen Ausweichen, so kann der spezifische Erdwiderstand noch größere Werte annehmen, ehe eine Verschiebung eintritt. Hierin liegt eine weitere Sicherheit der Rechnung. Es ist aber andererseits zu bedenken, daß durch den Wasserdruck unter dem Beton eine starke Kraft nach oben ausgeübt wird. Diese Kraft wird in erster Linie durch die Reibung des im Boden steckenden Teiles BC der Spundwand aufgenommen. Falls dieser Teil aber nicht ausreichen sollte, dann wird noch der Teil BN mit herangezogen. Durch die schräge Richtung des Druckes der Spundwand wird dann aber der Erddruck verkleinert, so daß eine gewisse Sicherheit in anderer Weise am Platze ist.

Höhe des oberen Drittelpunktes liegen. Dann beträgt der Seitendruck auf den Beton rd. $\gamma \cdot \left(h + \frac{x}{3}\right) (1 + \zeta) x$, und das Moment in bezug auf den unteren Drittelpunkt = M_2

$$\gamma \cdot \left(h + \frac{x}{3}\right) (1 + \zeta) \frac{x^2}{3} \text{ (siehe Abb. 9b).}$$

Setzen wir dieses Moment zusammen mit dem Biegemoment infolge der senkrechten Belastung (von unten) durch den Wasser- und Betondruck [= $\gamma h - (\gamma_{(b)} - 1) x$]

$$M_1 = \frac{[\gamma h - (\gamma_{(b)} - 1) x] l^2}{8}, \text{ so müssen beide zusammen} \\ = \sigma W_{(b)} = \sigma \frac{x^2}{6} \text{ sein, wobei } \sigma = 0 \text{ zu setzen ist oder einen}$$

Wert von 10 bis 20 t/qm nicht überschreiten darf. Aus der Gleichung

$$III \quad [\gamma h - (\gamma_{(b)} - 1) x] \frac{6 l^2}{8 x^2} - 2 \gamma \left(h + \frac{x}{3}\right) (1 + \zeta) = \sigma$$

läßt sich x errechnen. Die Formel liefert in den meisten Fällen ganz brauchbare Werte für die Betonstärke x ; und da die Voraussetzungen, unter denen die Formel entwickelt ist, durchaus keine außergewöhnlich günstigen sind, so wird man die so errechneten Betonstärken unbedenklich der Ausführung zugrunde legen können.

Die erforderliche Sicherheit gegen eine etwaige Zerstörung des Betons liegt in dem Umstande, daß selbst dann, wenn der Beton Risse bekommt, ein Aufbrechen noch nicht erfolgt. Die Drucklinie in dem Beton (siehe Abb. 9c) bekommt dann nur einen größeren Stich, die Fuge bei J öffnet sich, jede Betonhälfte sucht sich zu drehen, und es wird dadurch in der Nähe der Punkte D ein erhöhter Druck auf die Spundwand und damit auf die Erde ausgeübt. Ein Aufbrechen wird erst dann erfolgen, wenn D sich so stark gegen die Erde verdrückt, daß die Breite annähernd = $2 DK$ wird, d. h. also, wenn der passive Erddruck überschritten wird, oder wenn die Spannung σ' die Bruchgrenze des Betons für Druckbeanspruchung übersteigt. Man kann also im äußersten Falle noch erheblich weiter mit der Betonstärke herabgehen.

Der Weg für die Schätzung der äußersten (geringsten) Betonstärke würde der folgende sein. Man ermittelt die mögliche Zunahme des Erd- und Wasserdruckes (passiv abzüglich aktiv) beim Zurückdrängen durch den Beton für den Angriffspunkt der Kraft in geringer Tiefe unter D und addiert dazu den (rechts fehlenden) Druck des Innenwassers. Da es sich nur um eine näherungsweise Schätzung handelt, so genügt es, diesen Druck Δp für den Punkt D selbst zu ermitteln. Die Breite d dieser Druckvermehrung schätzt man aus der Bedingung, daß die Spundwand selbst das nötige Widerstandsmoment besitzt, diese Last Δp (genau genommen die ganze Last des passiven Erd- und Wasserdruckes) zu tragen, wobei man Δp als gleichmäßig verteilt annimmt. Die gesamte Last der möglichen Druckvermehrung = $\Delta p \cdot d$ (für die Längeneinheit) gibt zusammen mit der Pfeilhöhe β der Drucklinie das Moment und damit die erste Bedingungsgleichung für β und x :

$$IVa) \quad \Delta p \cdot d \cdot \beta = [\gamma h - (\gamma_{(b)} - 1) x] \frac{l^2}{8} \text{ (siehe Abb. 9c).}$$

Die zweite Bedingungsgleichung kann man daraus ableiten, daß die gesamte Kraft sich dreieckförmig über eine Breite

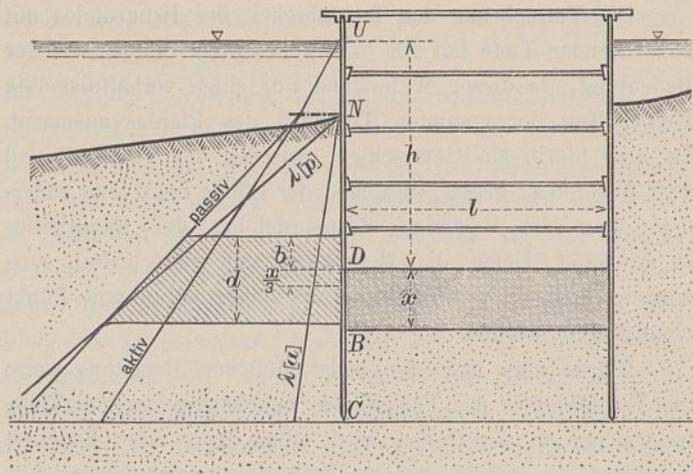


Abb. 9a.

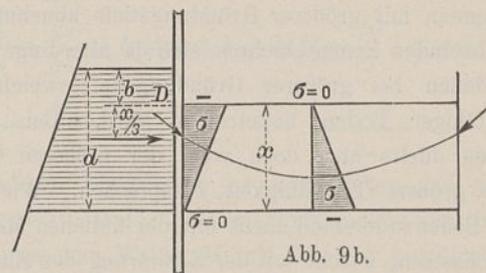


Abb. 9b.

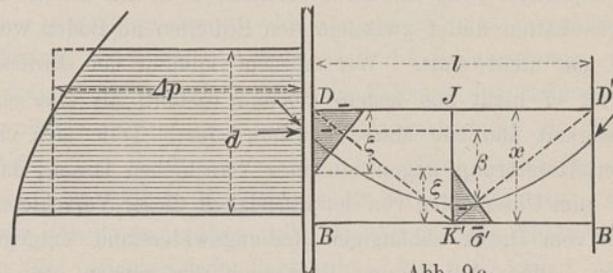


Abb. 9c.

$\xi = \frac{2 \Delta p \cdot d}{\sigma'}$ verteilen muß, wenn σ' seinen zulässigen Höchstwert (von vielleicht 200 — 300 t/qm) nicht überschreiten soll. Es ist dann die ganze Stärke $x = \beta + \frac{2}{3} \cdot \xi$ oder

$$IVb) \quad x = \beta + \frac{4 \Delta p \cdot d}{3 \sigma'}$$

Man wird aus der Durchführung einer solchen Rechnung mit den Gleichungen IVa und IVb ersehen, daß verhältnismäßig dünne Betonschüttungen unter Umständen schon den verfolgten Zweck (des unteren Abschlusses einer Baugrube auf kurze Zeit) genügend sicher erreichen. Wenn daher eine größere Stärke der Betonschüttung nicht aus anderem Grunde geboten oder zweckmäßig erscheint, so wird man, wenn man damit eine wesentliche Ersparnis erzielen kann, in manchen Fällen ruhig die etwa im Beton auftretenden, später durch Mauerwerk überdeckten und daher nicht mehr gefährlichen Risse in den Kauf nehmen und unter die durch die Gleichung III gegebene Betonstärke heruntergehen können.

Tragkraft der Rammfähle und Spundwand und ihr Widerstand gegen Herausziehen.

Die Tragfähigkeit der gerammten Pfähle hängt von zwei Ursachen ab: erstens von der größeren Tragfähigkeit des Bodens unter der Pfahlspitze in größerer Tiefe und zweitens von dem Reibungswiderstande des umgebenden Erdbodens.

Die Vermehrung der Tragfähigkeit des Baugrundes mit zunehmender Tiefe hat für die gerammten Pfähle weniger Bedeutung, da dieser Widerstand nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der gesamten Tragkraft des Pfahles ausmacht. Da aber hierin ein Unterschied zwischen der Tragkraft und dem Widerstand gegen Ausziehen der Pfähle liegt, und außerdem über die zulässige Beanspruchung des Baugrundes in größeren Tiefen die Meinungen und Vorschriften auseinander gehen, so soll hier etwas näher auf diesen Punkt eingegangen werden.

Würde man nach der meist üblichen Rechnungsweise die Tragfähigkeit des Baugrundes unabhängig von der Tiefe, in welcher er angetroffen wird, allein nach der Bodenart annehmen, so würde man zu dem sehr unwahrscheinlichen Schlusse gelangen, daß die Sicherheit eines Bauwerkes allgemein mit größerer Gründungstiefe abnehmen wird. Bei wechselnden Bodenschichten sind ja allerdings Fälle denkbar, in denen bei größerer Gründungstiefe weicherer, weniger tragfähiger Boden angetroffen wird. Bei gleichmäßigem Boden dürfte aber doch wohl der größeren Gründungstiefe eine größere Tragfähigkeit entsprechen. Wir dürfen daher den Bodenwiderstand nicht mit der üblichen Materialfestigkeit gleichsetzen, welche mit der Zerstörung des Zusammenhaftens der einzelnen Teile ihr Ende erreicht; denn ein solches Zusammenhaften findet zwischen den Erdteilen im Boden wenig oder gar nicht statt. Wir müssen vielmehr den Erdboden (soweit er nicht aus festem Gestein besteht) als eine einer Flüssigkeit ähnliche Masse ansehen, deren Teile sich ohne Materialzerstörung gegen einander verschieben lassen, dabei aber zum Unterschied von der Flüssigkeit dieser Verschiebung einen vom Druck abhängigen Reibungswiderstand entgegenzusetzen. Diese Anschauung liegt auch den ganzen oben gegebenen Ausführungen über den aktiven und passiven Erddruck zugrunde.

Denken wir uns nun mal einen Körper (Abb. 10) mit einer durch die Linie BC dargestellten Endfläche durch irgend eine Kraft in den Boden getrieben, so wird in den Seitenwänden LB und MC Reibung auftreten; von dieser Reibung sei hier abgesehen, da sie weiter unten gesondert behandelt werden soll. Sodann wird der Erdboden sich unterhalb BC in der Nähe des Körpers je nach der Größe seiner Elastizität zusammendrücken, soweit, wie es der Gesamtkraft P entspricht. Alsdann würde der Körper zu sinken aufhören, wenn nicht die einzelnen Teilchen des Bodens sich gegen einander verschieben und seitlich ausweichen würden. Das Eindringen des Körpers in den Erdboden bedingt also ein seitliches Verschieben der unter der Körperfläche BC befindlichen und durch den Körper verdrängten Bodenmasse. Das Eindringen des Körpers und das Seitwärtsdrängen des Bodens wird in der Weise vor sich gehen, daß in irgend einer Linie, z. B. BDC (der Abb. 10), der Reibungswinkel überschritten wird, und nun an dieser (durch die Linie BDC dargestellten) Fläche der unterhalb befindliche Boden auf DB und DC abgleitend nach den Seiten gedrängt wird, während die innerhalb BDC befindliche Masse mitgenommen wird und als Keil wirkt. Eine genaue Festlegung dieser irgendwie gekrümmten Gleitfläche ist nicht möglich. Zur näherungsweisen Berechnung wollen wir dieselbe geradlinig nach den Linien BD' und CD' annehmen.

Wenn nun gegen die seitliche Verschiebung der Erde ein spezifischer Widerstand e besteht, so wirkt auf die ganze Höhe h eine Seitenkraft $E = e \cdot h = \frac{e \cdot b}{2 \operatorname{tg} \alpha}$, wenn α der halbe Spitzenwinkel ist. Da der Gegendruck Q an den schrägen Erdflächen ($D'B$) und $D'C$ nach der Voraussetzung unter dem Reibungswinkel gegen die Flächennormale geneigt ist, so

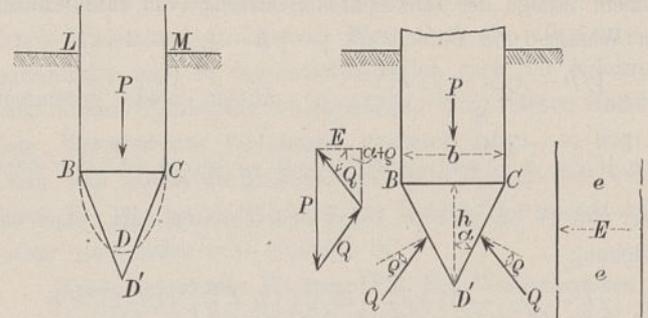


Abb. 10a.

Abb. 10b.

würde der Seitenwiderstand e eine Last P tragen können $= 2 Q \sin(\alpha + \varrho) = 2 E \operatorname{tg}(\alpha + \varrho)$ (siehe Abb. 10b). Die Tragkraft würde also sein $P = eb \frac{\operatorname{tg}(\alpha + \varrho)}{\operatorname{tg} \alpha}$. Hierin ist nur α unbekannt. Für die Bestimmung von α haben wir die Bedingung, daß die Tragfähigkeit P der kleinste auftretende Wert ist; es muß also $\frac{dP}{d\alpha} = 0$ sein; das ist der Fall für $\alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\varrho}{2}$ 8).

Es ist dann nach Einsetzung dieses Wertes

$$P = eb \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varrho}{2}\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varrho}{2}\right)}$$

Der Wert $\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varrho}{2}\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varrho}{2}\right)}$ beträgt für einen Reibungswinkel

von Erde auf Erde	$\varrho = 25^\circ$	rd. 2,5
	30°	„ 3,0
	35°	„ 3,7
	40°	„ 4,6.

Über die Größe des seitlichen Erdwiderstandes wird man verschiedener Ansicht sein können. Eins ist aber nach den im Anfang gegebenen Erklärungen des Erddruckes jedenfalls ganz ohne Frage, daß er nämlich mindestens gleich und sehr wahrscheinlich noch erheblich größer als der natürliche Erddruck $e \geq \gamma_{(e)} h$ ist. Inwieweit er sich dem passiven Erddruck $= \gamma_e \lambda_{(p)} h$ nähert oder vielleicht noch darüber hinausgeht, darüber wird man wohl schwerlich etwas Sicheres in Erfahrung bringen können. Immerhin gibt auch der niedrigste Wert $e = \gamma_{(e)} h$ bei einem Einheitsgewichte der Erde $\gamma_{(e)} = 1,8$ und einen natürlichen Böschungswinkel von $\varrho = 35 - 40^\circ$ einen Zuwachs der Tragfähigkeit des Baugrundes nach der Tiefe von 0,65 bis 0,80 kg/qcm für jedes Meter Tiefe. Danach dürfte es gerechtfertigt sein, unter gleichen Bodenverhältnissen bei größerer Gründungstiefe entsprechend höhere Beanspruchung des Baugrundes zuzulassen.

8) Gleichzeitig erhalten wir also wieder das aus der Erfahrung bekannte Ergebnis, daß eine verhältnismäßig stumpfe Endigung des Pfahles $= \frac{\pi}{2} - \varrho$ für das Einrammen voraussichtlich das günstigste ist.

Die Tragkraft der Pfähle und in gleicher Weise ihr Widerstand gegen Herausziehen infolge der Reibung läßt sich nach dem bisher Gesagten schnell erledigen. Wenn keine ausbuchtenden Flächen an dem Umfange der Rammpfähle vorhanden sind, dann kann man den Seitendruck mindestens gleich dem natürlichen Erddruck = $\gamma_{(e)} h$ in jeder Tiefe h setzen. Auch wenn ausbuchtende Flächen vorhanden sind (die sich beim weiteren Eindringen von der Erdumgebung wieder in ihren oberen Teilen ablösen), wird der mittlere Seitendruck kaum unter den obigen Wert heruntergehen, da von anderen Flächenteilen der Pfahlaußenfläche die Pressung des natürlichen Erddruckes voraussichtlich weit überschritten sein wird. Von diesem leicht zu errechnenden gesamten Seitendruck auf die Mantelfläche des Pfahls = U (Umfang) $\gamma_{(e)} \frac{h^2}{2}$ (bzw. $U \gamma_{(e)} \lambda_{(p)} \frac{h^2}{2}$) wird nun bei einem Reibungswinkel δ eine Kraft $U \gamma_{(e)} \frac{h^2}{2} \operatorname{tg} \delta$ ($U \gamma_{(e)} \lambda_{(p)} \frac{h^2}{2} \operatorname{tg} \delta$) in Richtung des Pfahls wirken. Bei einem Reibungswinkel zwischen Erde und Pfahl $\delta = 0,30$ bis $0,35^\circ$, $\gamma_e = 1,8 \text{ t/cbm}$, ($\lambda_{(p)} = 4$ [s. Tab. I]) ergeben sich danach Kräfte in Richtung des Pfahls

$$\begin{aligned} \text{für } \delta = 30^\circ & \text{ von rd. } 1,1 \quad U \frac{h^2}{2} \left(\text{bzw. } 4 U \frac{h^2}{2} \right) \\ \text{für } \delta = 35^\circ & \text{ von rd. } 1,25 \quad U \frac{h^2}{2} \left(\text{bzw. } 5 U \frac{h^2}{2} \right). \end{aligned}$$

Das sind Kräfte, wie sie auch in Wirklichkeit auftreten. Diese Schätzung der Kräfte hat selbstverständlich nur Zweck für die erste überschlägige Berechnung beim Entwurfe, solange man keine besseren Unterlagen hat. Bei der Ausführung selbst wird man sich die Tragfähigkeit der Pfähle (und ebenfalls nach Abzug eines auf die Pfahlspitze entfallenden Teiles der Tragkraft den Widerstand gegen Herausziehen) genauer aus den Ergebnissen der Rammung ableiten, da in dem Rammwiderstande sich die Wirkung der nicht bekannten Eigenschaften der verschiedenen angetroffenen Bodenarten offenbart. Hat man einen solchen Anhalt nicht, dann kann man die Tragfähigkeit des gerammten Pfahles, um die Ergebnisse nochmal zusammenzufassen, gleichsetzen

$$P = \left\{ \underbrace{f \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varrho}{2} \right)}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varrho}{2} \right)} \gamma_{(e)} h}_{\text{I}} + \underbrace{U \gamma_{(e)} \frac{h^2}{2} \operatorname{tg} \delta}_{\text{II}} \right\} \text{ (event. } \lambda_{(p)} \text{),}$$

wenn f der Pfahlquerschnitt, U sein Umfang, ϱ der Reibungswinkel zwischen Erde und Erde, δ derjenige zwischen Erde und Wandung ist.

Der Wert II für sich allein gibt uns den Widerstand des gerammten Pfahles gegen Ausziehen.

Die gleiche Formel ist auch auf andere Fälle anwendbar, in denen der Erdwiderstand und die Reibung die gleiche Rolle spielen, nur muß man sich in jedem einzelnen Falle darüber Klarheit verschaffen, welcher Erddruck (aktiver, natürlicher oder passiver) nach der Art der Herstellung des Bauwerkes der wahrscheinlichste ist.

Bei Brunnengründungen beispielsweise wird der Widerstand, den die untere Querschnittsfläche im Boden findet, in gleicher Weise mit der Tiefe zunehmen und kann nach dem Teil I der Formel geschätzt werden, in günstigen Fällen

sogar unter Benutzung eines (in der Tabelle I gegebenen) Wertes von $\lambda_{(p)}$ (größer als 1).

Bei der Berechnung des Reibungswiderstandes darf aber der Wert $\lambda_{(p)}$ nicht benutzt werden, da bei dem Absenken des Brunnens ein Zusammenpressen des seitlichen Bodens über das ursprüngliche (natürliche) Maß nicht stattfindet. Im Gegenteil dazu wird sogar bei der für ein leichtes Absenken meist gewählten Vergrößerung des äußeren Umfanges des Brunnenkranzes (gegenüber dem Brunnen) und infolge des stellenweisen Lösens der Erde unter den Schneiden ein Nachgeben des Druckes eintreten, so daß wir hier nur mit dem aktiven Erddruck zu rechnen haben und zwar nicht, wie sonst, mit dem größten, sondern mit dem kleinsten wahrscheinlichen aktiven Erddruck. Die Formel würde also lauten:

$$P = f \frac{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varrho}{2} \right)}{\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varrho}{2} \right)} \gamma_{(e)} h \text{ (event. } \lambda_{(p)} \text{)} + \underbrace{U \gamma_{(e)} \frac{h^2}{2} \lambda_{(a)} \operatorname{tg} \delta}_{\text{II}}$$

Von besonderer Wichtigkeit ist das Haften der eingerammten Bauteile im Boden bei Beton Gründungen zwischen Spundwänden unter dem Wasserspiegel. Bei der Ausführung dieser Gründungsart ist der gesamte Auftrieb des leeren Raumes der Baugrube einschl Spundwand und Betonkörper oft derartig groß, daß die Haltbarkeit der Bauanordnung sich nur dadurch erklären läßt, daß die Reibung des Erddruckes fast vollkommen ausgenutzt wird. Maßgebend für die Wahl der Größe des Erddruckes (akt., nat., pass.) ist wieder die Art der Herstellung der Bauteile bis zu dem Zustande, für den die Berechnung gelten soll. In den meisten Fällen wird schon die vorhergehende Berechnung der Spundwand Aufschluß über die Art des Erddruckes geben. Hier möge in dieser Beziehung auf die Abb. 8a zurückgegriffen werden, welche den Zustand darstellt, während dessen der Beton geschüttet wird. Von außen ist vorwiegend nur aktiver Erd- (und Wasser-)druck wirksam. Rechts unterhalb der Sohle wirkt passiver Erdwiderstand. An diesem Zustande wird in den Grundzügen auch nichts geändert, wenn die Baugrube leergespült wird, da die Spundwand und die Steifen dem Drucke etwas nachgeben müssen. Für die Berechnung müssen wir den ungünstigsten Zustand zu Grunde legen, welcher vorhanden ist, wenn der Beton als Balken (oder Platte) wirkt und keinen Stemmdruck auf die Spundwand und die Erde dahinter ausübt. Wir müssen dabei bedenken, daß der Wasserdruck keine Reibung ausübt, und mit dieser Einschränkung können wir nach Abzug des Wasserdruckes die in Abb. 8a gegebene Druckverteilung zur Berechnung benutzen. Der Widerstand gegen Hochtreiben ergibt sich dann für die Längeneinheit zu

$$P_{(w)} \text{ rd} = (\gamma_{(e)} - \varepsilon \gamma) \lambda_{(a)} \frac{H^2_{(bn)}}{2} \operatorname{tg} \delta + (\gamma_{(e)} - \varepsilon \gamma) \cdot \frac{1}{n} \lambda_{(p)} \frac{H^2_{(bi)}}{2} \operatorname{tg} \delta$$

wenn $H_{(bn)}$ und $H_{(bi)}$ die äußere und innere Bodentiefe der Spundwandspitze und n der errechnete (oder verwandte) Sicherheitsgrad ist. Dieser Widerstand muß auf der ganzen Länge der Spundwand jedenfalls größer als der gesamte Auftrieb des Bauwerkes sein. Wenn das nicht der Fall ist, dann muß man entweder die Rammtiefe BC größer wählen oder man muß die Spundwand um den Überschuß des Auf-

triebes über das Eigengewicht der Baustoffe und die Haltekraft der Spundwand (zur Sicherheit natürlich mehr) belasten.

Durchrechnung einer in Bockbauweise ausgeführten Kaieinfassung aus Eisenbeton.

Zum Schluß sei noch die rechnerische Behandlung einer ausgeführten Uferwand mitgeteilt, um daran zu zeigen, daß auch verwickelte Anordnungen der Näherungsrechnung zugänglich sind; zugleich wird daraus hervorgehen, daß die größte Schwierigkeit der rechnerischen Untersuchung weniger in dem Rechenverfahren als in der richtigen Annahme des elastischen Verhaltens der verschiedenen Bodenarten liegt. Das Bauwerk ist deshalb von besonderem Interesse, weil nach der Hinterfüllung sich an einzelnen Stellen Risse gezeigt haben, die darauf schließen lassen, daß hier die Bruchspannungen überschritten sind, und dadurch ein Vergleich mit den Rechnungsergebnissen möglich ist.

Das Bauwerk ist in der Abb. 11 dargestellt. Es ist eine Kaieinfassung in einem kleinen Tidehafen, die in ihrer

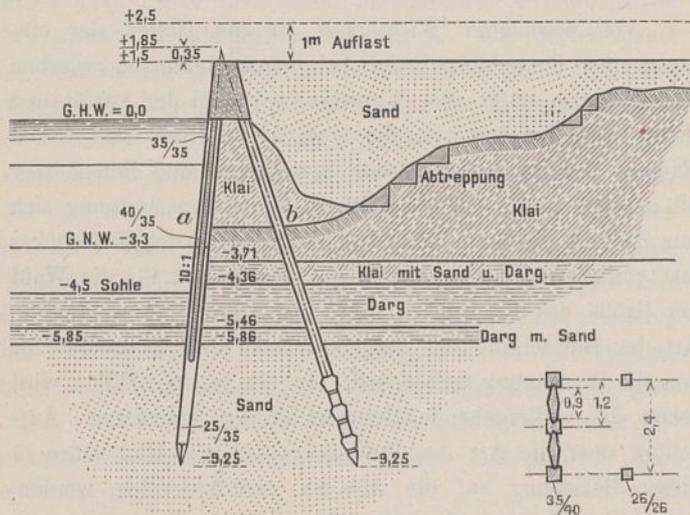


Abb. 11a.

Abb. 11b. Schnitt ab.

Bauart der bekannten Ruhrorter Hafeneinfassung sehr ähnlich ist, aber größere Abmessungen hat. Zwischen schweren Eisenbetonpfählen, die 3,4 m tief in den tragfähigen Sand reichen, ist jedesmal eine 90 cm breite Spundtafel aus Eisenbeton 2 m tief unter Hafensohle und etwa 65 cm tief in den Sand eingerammt. Beide sind dann oben ebenso wie in Ruhrort mit einem schweren Holm biegefest verbunden. Hinter jedem zweiten Bohlwerkpfahl steht ein ebenfalls biegefest mit dem Holm verbundener Ankerpfahl. Die Bohlwerkpfähle haben eine 10fache Anlage, die Ankerpfähle sind 1:3 geneigt. Die übrigen Abmessungen gehen aus der Abb. 11 hervor. Der Boden bestand in seinen oberen Schichten von 3,5 m unter Hochwasser abwärts aus weichem Klei, Darg (breitstengeligem Torf) und ging dann in Sand mit Dargbeimengungen über. Erst in einer Tiefe von 5,85 m wurde der reine Sand erreicht. Die Hinterfüllung bestand aus Seesand, der für diesen Zweck besonders von einer Sandbank gebaggert war. Ungünstig für die Belastung des Bohlwerkes durch die Hinterfüllung war es, daß sie auf der weichen (künstlich mit Abtreppungen versehenen) Kleischicht aufruchte. Die Schätzung des aktiven Erddruckes ist, so unsicher sie auch sein mag, aber doch nicht das Schwierigste. Genau ermitteln kann man den Einfluß der Klei- und Darg-

schicht durch Rechnung überhaupt nicht; da es sich indessen hier um ein ausgeführtes Bauwerk handelt, das als Beispiel nachgeprüft wird, so soll der aktive Erddruck absichtlich nicht zu ungünstig mit $0,25 \gamma h$ (im ganzen $= \gamma \frac{h^2}{8}$) eingesetzt werden. Schwieriger ist der Erdwiderstand im Boden zu bestimmen. Wir haben hier den Fall, daß die Pfähle, welche den Erdwiderstand aufnehmen sollen, zur Sicherheit übermäßig tief in den Boden gerammt sind. Infolgedessen wird hier eine gewisse Einspannung möglich sein. Außerdem wird am oberen Ende durch die biege feste Verbindung des Rückhaltpfahles mit dem Holm ein gewisses Moment auf die Spundwand ausgeübt. Die Bockkonstruktion ist also zum mindesten als zweifach statisch unbestimmt anzusehen. Eine genaue einwandfreie Lösung der Aufgabe ist ausgeschlossen, da wir die Elastizität der Bodenarten nicht genügend kennen. Es soll versucht werden, die Aufgabe durch Annäherung zu klären.

Bei Vernachlässigung der oberen und unteren Einspannung ergibt das weiter oben begründete, in Abb. 12 dargestellte Lastschema für diesen Fall bei einem Einheitsgewicht der Erde $= 1,8 \text{ t/cbm}$ und einer Auflast von 1 m einen wagerechten Auflagerdruck $A=5,2 \text{ t}$ ($R \text{ rd.} = 3 A = 15 \text{ t}$) und einen Erdwiderstand $e_{(p)} = 5,4 \text{ t/qm}$ für 1 m Kailänge. Die in der Wand auftretenden Momente sind in Abb. 12b skizziert. Ihre Größe beträgt an der Holmunterkante 8,75 tm, höchstens bei $-2,4$ unter H.W. $= 14,2 \text{ tm}$ und an der Hafensohle $= 8,7 \text{ tm}$. (Die in der Abb. eingeklammerten Zahlen geben die Werte für ein Doppelfeld zwischen zwei Rückhaltpfählen von 2,4 m Länge.)

Da der Holm nur durch die Spundwand und durch den Rückhaltpfahl gehalten wird, so wird er sich infolge des Momentes bei $+0$ zu drehen suchen und den Rückhaltpfahl mitnehmen, so daß sich der Punkt m dem Punkte M nähern müßte. Da aber der Rückhaltpfahl mit seiner Spitze fest in dem gewachsenen Boden steckt, so wird das Maß $M-m$ (Abb. 12c) das gleiche bleiben; der Erdboden übt eine Gegenkraft s auf den Rückhaltpfahl aus und erzeugt in dem Rückhaltpfahl ein Moment $-s \cdot x$ und in der Wand ebenfalls ein Moment $-s \cdot x$. Die Kraft s errechnet man aus der Bedingung, daß die Annäherung δ von m gegen M gleich 0 sein soll. Die Durchbiegung

$$\delta \text{ ist } = \frac{1}{EJ} \int M \cdot x \cdot dx = \frac{1}{EJ} f \xi$$

= dem statischen Moment der Momentflächen bezogen auf den Punkt M (bzw. m). In Betracht kommen dabei die in der Abb. 12b und 12c dargestellten inneren Momentflächen (ausschließlich Holm). In runden Zahlen ergibt sich dabei nach der Abbildung (Flächen als Rechteck, Parabel und Dreieck geschätzt)

$$\frac{1}{J_1} \left\{ (21 \cdot 4,5 + 13 \cdot \frac{2}{3} \cdot 4,5) 4,75 + \frac{21 \cdot 2,5^2}{3} - \frac{s \cdot 7^3}{3} (\text{Einspannung der Wand}) \right\} - \frac{1}{J_2} \frac{s \cdot 7^3}{3} (\text{Rückhaltpfahl}) = 0,$$

wenn J_1 und J_2 die in Betracht kommenden Widerstandsmomente für die Wand und den Rückhaltpfahl sind. Es waren J_1 für eine 2,4 m lange Wandstrecke $= 480 \text{ 000 cm}^4$, J_2 für den Rückhaltpfahl $= 70 \text{ 000 cm}^4$.

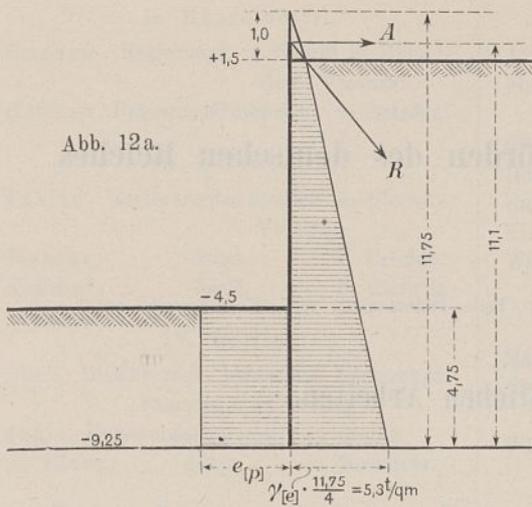


Abb. 12a.

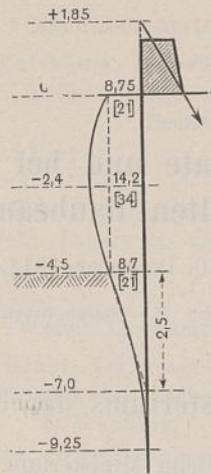


Abb. 12b.

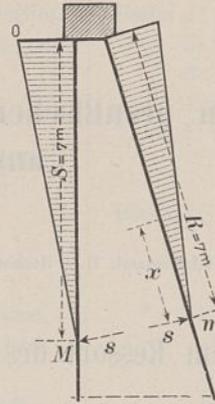


Abb. 12c.

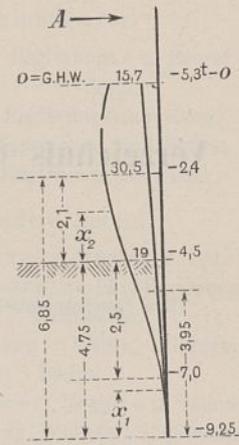


Abb. 12d.

Aus dieser Gleichung ergibt sich ein Erdwiderstand $s = 0,75 \text{ t}$ und ein Spannungsmoment des Rückhaltpfahls $= 5,3 \text{ tm}$.

Durch den Erdwiderstand s findet eine Entlastung des Erdwiderstandes $e_{(p)}$ (vgl. Abb. 12a) von $\frac{1}{2,4} \frac{0,75}{4,75} = 0,07 \text{ t/qm}$ und eine Verringerung des Wandmoments statt.

Um einen Eindruck von der Einspannung am unteren Ende zu gewinnen, muß man die Durchbiegung daselbst noch errechnen. Es ist wieder die Durchbiegung gegen eine im mittleren Teile der Spundwand⁹⁾ an die elastische Linie gelegte Tangente $\delta_2 = \frac{1}{EJ} \int M x_2 dx$ für die Durchbiegung in der Sohle und $\delta_1 = \frac{1}{EJ} \int M x_1 dx$ für die Durchbiegung der Pfahlspitze. Die größere Durchsenkung an der Hafensohle gegenüber der Pfahlspitze $\delta_1 - \delta_2$, welche möglicherweise eine ungleichmäßige Verteilung des Erdwiderstandes und damit ein Spannungsmoment verursachen könnte, beträgt

$$\begin{aligned} \delta_1 - \delta_2 &= \frac{1}{EJ} (\int M x_1 dx - \int M x_2 dx) \\ &= \frac{1}{EJ} \left(\frac{30,5 + 19,0}{2} \cdot 2,1 \cdot 4,75 + \frac{19,0 \cdot \text{rd. } 2,5}{2} \cdot 3,95 \right) \\ &= \frac{341 \cdot 10^7 \text{ kg/cm}^2}{144 \cdot 10^9} = \frac{1}{4} \text{ mm.} \quad (\text{vgl. Abb. 12d}) \\ J &= 480\,000; \quad E = 300\,000. \end{aligned}$$

9) Da es sich nur um eine annäherungsweise Schätzung handelt, so ist davon abgesehen, die genaue Lage des Punktes zu ermitteln, in welcher die Tangente an die elastische Linie der ursprünglichen Lage der Wand parallel ist; es ist dafür der Punkt genommen, in dem das größte Moment errechnet war (2,4 m unter HW).

Es ist also ein außerordentlich kleiner Wert, der eine geringe Ungleichmäßigkeit der Erdpressung bedingen würde. Da außerdem aber die Elastizität der oberen Schichten (Klei und Darg) erheblich größer ist als die des Sandbodens, so wird durch diese geringe Durchsenkung jedenfalls keine Einspannung von größerer Bedeutung bewirkt; das Moment infolge der ungleichmäßigen Verteilung des Bodengegendruckes kann vernachlässigt werden.

Das Ergebnis unserer Näherungsrechnung ist damit folgendes:

Im Rückhaltpfahl tritt an der oberen Einspannungsstelle am Holm ein Moment $= 5,3 \text{ tm}$ und eine Zugkraft $= \text{rd. } 15 \text{ t}$ auf. Durch diese Kräfte ist der Rückhaltpfahl (26/26 cm) mit einem $J = 70\,000 \text{ cm}^4$ und vier Eiseneinlagen von je rd. 6 qcm bis zum äußersten beansprucht. Der Beton muß wahrscheinlich reißen.

In der Spundwand tritt in einem Doppelfelde (von 2,4 m Länge) ein größtes Moment $= \text{rd. } 30,5 \text{ tm}$ (siehe Abb. 12d) in rd. 2,4 m Tiefe unter HW. und eine Druckkraft von rd. 15 t auf. Durch diese Kräfte ist das ganze Doppelfeld der Spundwand mit einem $J = 480\,000 \text{ cm}^4$ und je vier Eiseneinlagen zu je 5 qcm in jedem der beiden Pfähle (von 40/35 cm) bis zur Bruchgrenze überanstrengt. Es liegt die Gefahr vor, daß sowohl der Beton als auch die Eiseneinlagen reißen werden.

Der Umstand, daß bei dem ausgeführten Bauwerk sowohl einzelne Spundwandpfähle etwa 2,2 m unter HW. mit den dazwischen liegenden Spundbohlen gebrochen sind, wobei die Eiseneinlagen gerissen sind, und daß außerdem an der Verbindungsstelle zwischen Rückhaltpfahl und Holm nach dem Aufgraben Risse festgestellt sind, spricht für die Anwendbarkeit der hier angestellten Näherungsrechnung.

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

(Am 20. Dezember 1911.)

[E. = Eisenbahnfach, Haf. = Hafenaufbauamt, H. = Hochbaufach (-amt), M. = Maschinenbaufach (-amt), Pol. = Polizeibauamt, W. = Wasserbaufach (-amt).]

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

<p>Dr.-Ing. Hinckeldeyn, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Hochbauabteilung.</p> <p>v. Doemming, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Technischer Direktor der Wasserbauabteilung.</p> <p>Dr.-Ing. Wichert, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor d. Abt. f. d. masch.-techn. Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.</p> <p>Dorner, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Abteilung für die bautechnischen Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.</p> <p style="text-align: center;">a) Vortragende Räte.</p> <p>Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (H.).</p> <p>Müller (Karl), desgl. (M.).</p> <p>Koch, desgl. (E.).</p> <p>Dr.-Ing. Blum, desgl. (E.).</p> <p>Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Geh. Oberbaurat (W.).</p> <p>Thoemer, Wirkl. Geh. Oberbaurat (H.).</p> <p>Hoffmann, Geheimer Oberbaurat (E.).</p> <p>Wolff (Wilhelm), desgl. (E.).</p> <p>Saal, desgl. (H.).</p> <p>Schürmann, desgl. (E.).</p> <p>Germelmann, desgl. (W.).</p> <p>Roeder, desgl. (W.).</p> <p>Nitschmann, desgl. (E.).</p>	<p>Höbfeld, Geheimer Oberbaurat (H.).</p> <p>Delius, desgl. (H.).</p> <p>Dr.-Ing. Keller, desgl. (W.).</p> <p>Dr.-Ing. Sympher, desgl. (W.).</p> <p>Gerhardt, desgl. (W.).</p> <p>Rüdell, desgl. (H.).</p> <p>Körte, desgl. (W.).</p> <p>Breusing, desgl. (E.).</p> <p>Sprengell, desgl. (E.).</p> <p>Wittfeld, desgl. (M.).</p> <p>Über, desgl. (H.).</p> <p>Eich, desgl. (W.).</p> <p>Brandt, desgl. (W.).</p> <p>Holverschmitz, desgl. (E.).</p> <p>Tincauzer, Geheimer Baurat (W.).</p> <p>Saran, desgl. (H.).</p> <p>Brosche, desgl. (E.).</p> <p>Reiße, desgl. (W.).</p> <p>Domschke, desgl. (M.).</p> <p>Schulz (Karl), desgl. (E.).</p> <p>Hoogen, desgl. (E.).</p> <p>Labes, desgl. (E.).</p> <p>Kunze (Bruno), desgl. (M.).</p> <p>Fürstenau, desgl. (H.).</p> <p>Krause (Friedrich), Regierungs- und Baurat (auftrw.) (E.).</p> <p style="text-align: center;">b) Technische Hilfsarbeiter.</p> <p>Truhlsen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (M.).</p> <p>Mönnich, desgl. desgl. (H.).</p> <p>Natorp, desgl. desgl. (H.).</p> <p>Schultze (Friedrich), desgl. desgl. (H.).</p> <p>Hesse, Regierungs- und Baurat (H.).</p>	<p>Fasquel, Regierungs- und Baurat (H.).</p> <p>Lorenz-Meyer, desgl. (W.).</p> <p>Schnapp, desgl. (W.).</p> <p>John, desgl. (W.).</p> <p>Grütter, Regierungsbaumeister (H.).</p> <p>Grube, desgl. (H.).</p> <p>Renner, desgl. (H.).</p> <p>Schrammen, desgl. (H.).</p> <p>Kloepfel, desgl. (H.).</p> <p>Rust, desgl. (W.).</p> <p>Fehling, desgl. (E.).</p> <p>Schäfer, desgl. (H.).</p> <p>Raabe, desgl. (H.).</p> <p>Tillich, desgl. (W.).</p> <p>Rump, desgl. (E.).</p> <p>Lamp, desgl. (E.).</p> <p>Homann, desgl. (E.).</p> <p>Welz, desgl. (W.).</p> <p>Ackermann (Ernst), desgl. (M.).</p> <p>Doergé, desgl. (H.).</p> <p>Loycke, desgl. (E.).</p> <p>Hammer (Gustav), desgl. (M.).</p> <p>Tholens, desgl. (W.).</p> <p>Wiskott, desgl. (E.).</p> <p>v. Thaden, desgl. (E.).</p> <p>Lubeseder, desgl. (E.).</p> <p>Bohnsack, desgl. (H.).</p> <p>Uhlenhaut, desgl. (H.).</p> <p>Stieglitz, desgl. (M.).</p> <p style="text-align: center;">c) Landesanstalt für Gewässerkunde.</p> <p>Bindemann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.</p> <p>Ruprecht, desgl. desgl.</p>
--	--	---

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

1. Königliches Eisenbahn-Zentralamt in Berlin.

Sarre, Präsident.

a) Mitglieder:

Jahnke, Oberbaurat.

Schwarz (Hans), desgl.

Garbe, Geheimer Baurat.

Kohn, desgl.

Herr (Friedr.), desgl.

Teuscher, Regierungs- und Baurat.

Samans, desgl.

Fränkel (Emil), desgl.

Matthaei, desgl.

Hentzen, desgl.

Unger, desgl.

Bergerhoff, Regierungs- und Baurat.

Loch, desgl.

Halfmann, desgl.

Grund, desgl.

b) Etatmäßige Regierungsbaumeister beim Eisenbahn-Zentralamt:

Lübken, Baurat.

Dietz (Karl), desgl.

Marder, Regierungsbaumeister.

Schmelzer, desgl. (beurlaubt).

Zinkeisen, desgl.

Fillié, desgl.

Neubert (Paul), desgl.

Helff, desgl.

Illgen, Regierungsbaumeister.

Tromski, desgl.

Reinitz, desgl.

Goldammer, desgl.

Promnitz, desgl.

Bolstorff, desgl.

c) Abnahmebezirke:

I. Dortmund:

Tooren, Regierungs- und Baurat in Dortmund, Vorstand.

Nolte, Regierungsbaumeister in Siegen.

Paehler, desgl. in Kassel.

Neumann (Wilhelm), desgl. in Dortmund.

Tiemann, desgl. in Hagen.

II. Düsseldorf:

Husham, Regierungs- u. Baurat in Düsseldorf, Vorstand.
Balfanz, Regierungsbaumeister in Betzdorf.

III. Gleiwitz:

Fabian, Regierungsbaumeister in Gleiwitz, Vorstand.
Werner, desgl. in Breslau.
Kaempf, desgl. in Gleiwitz.

IV. Berlin:

Betz, Großherzogl. hessischer Regierungsbaumeister in Danzig.
Szulc, Regierungsbaumeister in Stettin.
Le Blanc, desgl. in Hannover.

2. Königliche Eisenbahndirektion in Altona.

Direktionsmitglieder:

Büttner (Paul), Oberbaurat.
Kaufmann, Regierungs- und Baurat.
Schreiber, desgl.
Liesegang, desgl.
Galmert, desgl.
Biedermann, desgl.
Fülscher, Eisenbahndirektor.
Schäfer (Heinrich), Regierungs- und Baurat.
Merling, desgl.
Heinemann (Fritz), desgl. (siehe auch Betriebsamt Hamburg).
Scheer, Regierungs- und Baurat.
Lütke, desgl.
Alexander, desgl. (auftrw.).
Thimann, Regierungs- und Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Schmidt (Antonio), Baurat (H.).
Giertz, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
Söffing, Regierungsbaumeister.

Hampke, Regierungsbaumeister in Rendsburg.
Behrens (Willi), desgl. in Altona.
Schloë, desgl. in Kiel.
Honemann, desgl. in Hamburg.

Vorstände:

Betriebsämter:

Altona: Koester (Franz), Regierungsbaumeister.
Flensburg 1: Schreinert, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Winkelmann, Regierungsbaumeister.
Glückstadt: Haupt, desgl.
Hamburg: Heinemann (Fritz), Regierungs- und Baurat.
Harburg: Sievert (Günther), Regierungsbaumeister.
Husum: Krüger (Otto), desgl.
Kiel: Büchting, Regierungs- u. Baurat.
Ludwigslust: Falkenstein, desgl.
Neumünster: Stahlhuth, Regierungsbaumeister.
Oldesloe: Bischoff (Otto), Regierungs- und Baurat.
Wittenberge 1: Genth, desgl.
„ 2: Krzyzankiewicz, desgl.

Maschinenämter:

Altona: Wallbaum, Regierungsbaumeister.
Flensburg: Krüger (Otto), Regierungs- und Baurat.
Glückstadt: Pieper, desgl.
Hamburg: Kleitsch, desgl.
Harburg: Lorenz, Regierungsbaumeister.
Kiel: Ziehl, Regierungs- und Baurat.
Wittenberge: Kohlhardt, desgl.

Werkstättenämter:

Harburg: Kiehl, Regierungs- und Baurat.
Neumünster: a) Adler, Regier.-Baumeister.
b) Wendler, desgl.
Wittenberge: a) Nellessen, Regierungs- und Baurat.
b) Israel, Regierungsbaumstr.

3. Königliche Eisenbahndirektion in Berlin.

Direktionsmitglieder:

Suadiciani, Ober- und Geheimer Baurat.
Falke, desgl.
Lehmann (Hans), Oberbaurat.
Schwandt, Geheimer Baurat.
Schwartz (Ernst), desgl. (H.).
Meyer (Max), Regierungs- und Baurat.
Schwarz (Karl), desgl.
Rischboth, desgl.
Kette, desgl.
Wehde, desgl.
Schlesinger, desgl.
Reichard (Friedrich), desgl.
Nixdorff, desgl.
Mellin, desgl.
Denicke, desgl. (beurlaubt).
Roudolf, Regierungs- und Baurat.
Sarrazin (Hermann), desgl.
Zander, desgl.
Schneider (Fritz), desgl. (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Cornelius (Karl), Baurat (H.).
Lüders, Regierungsbaumeister.

Prang, Regierungsbaumeister in Oranienburg.
Lehmann (Willy), desgl. in Pankow.
Blau, desgl. in Hermsdorf b. Berlin.
Chausette, desgl. in Berlin.
Ruge, desgl. in Michendorf.
Wirth, desgl. in Nauen.
Gieseler, desgl. in Spandau.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Berlin 1: Wambganß, Geheimer Baurat.
„ 2: Müller (Gerhard), Regierungs- und Baurat.
„ 3: Settgast, Geheimer Baurat.
„ 4: Streckfuß, Regierungs- u. Baurat.
„ 5: Boettcher, Geheimer Baurat.
„ 6: Jeran, Regierungs- und Baurat.
„ 7: Risse, Regierungsbaumeister.
„ 8: Zebrowski, Regierungs- u. Baurat.
„ 9: Kurth, Regierungsbaumeister.
„ 10: Voegler, desgl.

Maschinenämter:

Berlin 1: Stiller, Regierungs- u. Baurat.
„ 2: Strahl, desgl.
„ 3: Splett, Regierungsbaumeister.
„ 4: Bode, Regierungs- und Baurat.
„ 5: Anger, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Berlin 1: a) Patrunky, Regier.- u. Baurat.
b) Messerschmidt, Regierungsbaumeister.
„ 2: a) Kuntze (Willi), Geheimer Baurat.
b) Wehner, Regier.- u. Baurat.
c) Müller (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
Grunewald: a) Cordes, Regier.- u. Baurat.
b) Gutbrod, Regier.-Baumeister.
Potsdam: a) Schumacher, Geheimer Baurat.
b) Schmidt (Friedrich), Regierungs- und Baurat.
Tempelhof: a) Rosenthal (Max), Regierungs- und Baurat.
b) Fischer (Walter), desgl.
c) Höfinghoff, desgl.

4. Königliche Eisenbahndirektion in Breslau.

Direktionsmitglieder:

Wagner, Ober- und Geheimer Baurat.
Werren, Oberbaurat.
Leonhard, desgl.
Schmedes, Geheimer Baurat.
Bacs, desgl.
Hellmann (Karl), desgl.
Seyberth, desgl.
Wegner (Gustav), desgl.
Rietzsch, Regierungs- und Baurat.
Herr (Johannes), desgl.
Wolf (Fritz), desgl.
Epstein, desgl. (auftrw.).
Schramke (Richard), Regierungs- und Baurat (H.).
Petzel, Regierungs- und Baurat.
Büttner (Max), desgl.
Kraefft, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lippmann, Regierungsbaumeister.
Mickel, desgl.
Pösentrup, desgl.
Cohn, desgl.
Katz, desgl.

Schwenkert, Baurat in Breslau.
Graetzer, Regierungsbaumeister in Breslau.
Eggert (Ernst), desgl. in Sorau.
Schaepe, desgl. in Breslau.
Frevort, desgl. in Dittersbach.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Breslau 1: Bathmann, Regierungsbaumstr.
„ 2: Prolle, Regierungs- und Baurat.
„ 3: Genz (Emil), desgl.
„ 4: Degner, desgl.
Brieg: Thiele (Kurt), Regierungsbaumeister.
Glatz: Böttrich, Regierungs- und Baurat.
Görlitz 1: Gullmann, desgl.
„ 2: Schmalz, Geheimer Baurat.

Hirschberg: Neubarth, Regierungsbaumstr.
 Liegnitz 1: Klostermann, desgl.
 „ 2: Schroeter (Oskar), Regierungs- und Baurat.
 Löwenberg: Wilde, Regierungsbaumeister.
 Neiße: Buchholz (Richard), Geh. Baurat.
 Schweidnitz: Ahlmeyer, Regierungsbaumstr.
 Sorau: Smierzchalski, Regier.- u. Baurat.
 Waldenburg: Meier (Emil), Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Breslau 1: v. Strenge, Regier.-Baumeister.
 „ 2: Müller (Alfred), desgl.
 Görlitz: v. Bichowsky, Regierungs- und Baurat.
 Liegnitz: Linack, Regierungsbaumeister.
 Neiße: Haße, desgl.
 Sagan: Ruthemeyer, desgl.

Werkstättenämter:

Breslau 1: a) Uhlmann, Eisenbahndirektor.
 b) Weddigen, Regier.- u. Baurat.
 c) Zugwurst, Reg.-Baumeister.
 „ 2: a) Albinus, desgl.
 b) Sydow, desgl.
 „ 3: Davidsohn, desgl.
 „ 4: a) Bruck, Regier.- u. Baurat.
 b) Hintze (Dietrich), Regierungsbaumeister.

Lauban: Fietze, Regierungs- und Baurat.

5. Königliche Eisenbahndirektion in Bromberg.

Direktionsmitglieder:

Hartmann (Richard), Oberbaurat.
 Hossenfelder, Geheimer Baurat.
 Voß, Regierungs- und Baurat.
 Berndt, desgl.
 Rhode, desgl.
 Köhler (Robert), desgl.
 Müller (Robert), desgl.
 Schramke (Franz), desgl.
 Nebelung (Hans), desgl.
 Jacobs, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Froese, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
 Schulzendorf, desgl. (desgl.).
 Martini, Regierungsbaumeister.
 Menne, Regierungsbaumeister in Mogilno.
 Schröder (Paul), desgl. in Landsberg a.d.W.
 Kleemann, desgl. in Schneidemühl.
 Hennig, desgl. in Thorn.
 Renfer, desgl. in Bromberg.
 Delvendahl, desgl. in Landsberg a.d.W.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bromberg 1: Neubert (Fritz), Regierungsbaumeister.
 „ 2: Maley, Regierungs- u. Baurat.
 Hohensalza: Menzel (Albert), desgl.
 Küstrin: Verlohr, Regierungsbaumeister.
 Nakel: Mahler, Regierungs- u. Baurat.
 Posen 1: Viereck, desgl.
 Schneidemühl 1: Wolff (William), Regierungsbaumeister.
 „ 2: Rüppell, Regierungs- u. Baurat.
 Soldin: Schlonski, desgl.
 Stargard 1: Meyer (Bernhard), desgl.

Thorn: Stanislaus, Regierungsbaumeister.
 Wongrowitz 1: Meyer (Friedrich), desgl. (auftrw.).

„ 2: Rexilius, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).

Maschinenämter:

Bromberg: Keßler (Otto), Regierungsbaumeister.
 Schneidemühl 1: Günther (Wilhelm), desgl.
 „ 2: Riebicke, Regierungs- und Baurat.
 Thorn: Dr.-Ing. Martens, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Bromberg: a) Schmidt (Max), Regierungs- und Baurat.
 b) Proske, Regierungsbaumstr.
 Schneidemühl: a) Wolff (Otto), Regierungs- und Baurat.
 b) Huber, Regierungsbaumeister.

6. Königliche Eisenbahndirektion in Danzig.

Dr.-Ing. Rimrott, Präsident.

Direktionsmitglieder:

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

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

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Marloh, Baurat.
 Bach, Regierungsbaumeister (beurlaubt).
 Kloeveborn, desgl. (desgl.).
 Crayen, Regierungsbaumeister.
 Kuhnke (Gustav), desgl.
 v. Braunek, Regier.-Baumeister in Schlawe.
 Witt, desgl. in Dirschau.
 Popcke, desgl. in Dirschau.
 Kriesel, desgl. in Danzig- Langfuhr.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Danzig: Sieh, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Dirschau 1: Metzel, Regierungsbaumeister.
 „ 2: Peters (Richard), Regierungs- und Baurat.
 Deutsch-Eylau 1: Nordhausen (Paul), Reg.-Baumeister (auftrw.).
 „ 2: Lodemann, Regierungsbaumeister.
 Graudenz: Gette, Geheimer Baurat.
 Köslin: Bräuning, desgl.
 Konitz 1: Hartwig (Karl), Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Kraus, desgl.
 „ 3: Schröder (Ludwig), Regierungsbaumeister (auftrw.).

Lauenburg: Sauer (Theodor), Regierungsbaumeister.

Marienwerder: Mortensen, Regierungs- und Baurat.

Neustettin: Schilling (Waldemar), desgl.
 Stolp: Wickmann (Berthold), Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Danzig: Klein, Regierungsbaumeister.
 Dirschau: Brunner, desgl.
 Graudenz: Baldamus, Regierungs- u. Baurat.
 Konitz: Böttge, Regierungsbaumeister.
 Stolp: Eichemeyer, Regier.- u. Baurat.

7. Königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld.

Hoeft, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Meyer (Ignaz), Oberbaurat.
 Geber, desgl.
 Krause (Otto), Ober- und Geheimer Baurat.
 Busmann, Geheimer Baurat.
 Löbbecke, desgl.
 Kobé, Regierungs- und Baurat.
 Breuer, desgl.
 Knechtel, desgl.
 Prött, desgl.
 Schwemann, desgl.
 Stephani, desgl.
 Rosenfeld (Martin), desgl.
 Benner, desgl.
 Marutzky, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Cuny, Baurat (H.).
 Kirberg, Regierungsbaumeister.
 Schäfer (Tobias), desgl.
 Lüttmann, desgl.
 Woltmann, Regierungsbaumeister in Düsseldorf.
 Wyszynski, desgl. in Immekeppel.
 Röhrs, desgl. in Balve.
 Brust, desgl. in Hagen.
 Gluth, desgl. in Eslohe.
 Krumka, desgl. in Althenhudem.
 Zietz, desgl. in Dieringhausen.
 Pirath, desgl. in Siegen.
 Brosig, desgl. in Plettenberg.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Altena: Schürg, Regierungsbaumeister.
 Arnsberg: Pietig, Regierungs- und Baurat.
 Köln-Deutz: Grevemeyer, desgl.
 Düsseldorf 1: Schröder (Nikolaus), desgl.
 „ 2: Bauer, desgl.
 Elberfeld 1: Prange, desgl.
 „ 2: Dane, desgl.
 Hagen 1: Seiffert (Johannes), Regierungsbaumeister (auftrw.).
 „ 2: Weigelt, Regierungsbaumeister.
 „ 3: Rose, desgl.
 Lennep: Willigerod, desgl.
 Olpe: Holland, desgl.
 Siegen: Brabandt, desgl.

Maschinenämter:

Altena: Velte, Regierungsbaumeister.
 Düsseldorf: Bluhm, Regierungs- u. Baurat.

Elberfeld: Schmidt (Erich), Geh. Baurat.
Hagen: Flume, Regierungs- u. Baurat.
Siegen: Meißel, desgl.

Werkstättenämter:

Arnsberg: Rizor, Geheimer Baurat.
Opladen: a) Schwarzer, Regierungs- und Baurat.
b) Hangarter, Regier.-Baumeister.
c) Fücksel, desgl.
Siegen: de Neuf, Regierungs- und Baurat.

8. Königliche Eisenbahndirektion in Erfurt.

Direktionsmitglieder:

Baeseler, Oberbaurat.
Rücker, Geheimer Baurat.
Recke, desgl.
Ritter (Emil), Regierungs- und Baurat.
Fraenkel (Siegfried), desgl.
Tackmann, desgl.
Krüger (Eduard), desgl.
Jacobi (Gustav), desgl.
Kleimenhagen, desgl.
Kumbier, desgl.
Wollner, desgl.
Marx, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Urbach, Regierungsbaumeister in Mühlhausen (Thüringen).
Spiesecke, desgl. in Zeitz.
Claus, desgl. in Gera.
Hammann, desgl. in Suhl.
Peine, desgl. in Weißenfels.
Stäckel, desgl. in Jena.
Steinbrink (Arnold), desgl. in Koburg.
Kasten, desgl. in Neuhaus am Rennsteig.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Arnstadt: Freye, Geheimer Baurat.
Eisenach: Jochem, Regierungsbaumeister (auftrw.).
Erfurt 1: Meinecke, Regierungsbaumeister.
„ 2: Middendorf, Regier.- und Baurat.
Gera: Reinicke (Walter), Regierungsbaumeister.
Gotha: Wittich, Eisenbahndirektor.
Jena: Hüttig, desgl.
Koburg: Oppermann (Eugen), Regierungs- und Baurat.
Meiningen: Lemcke (Karl), Regierungsbaumeister.
Saalfeld: Schürhoff, desgl.
Salzungen: Holtermann, desgl.
Weimar: Umlauff, Regier.- und Baurat.
Weißenfels: Lehmann (Friedrich), desgl.

Maschinenämter:

Erfurt: Beeck, Regierungs- und Baurat.
Jena: Achard, Regierungsbaumeister.
Meiningen: Weule, Regier.- u. Baurat.
Weißenfels: Bange, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Erfurt: Bredemeyer, Regierungs-u. Baurat.
Gotha: Werthmann, desgl.
Jena: Jung, desgl.
Meiningen: Brede, desgl.

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

Direktionsmitglieder:

Köhler (Oskar), Ober- u. Geheimer Baurat.
Sigle, Oberbaurat.
Heeser, desgl.
Helberg, Geheimer Baurat.
Schrader (Albert), Regierungs- u. Baurat.
Broustin, desgl.
Kahler, desgl.
Müller (Karl), desgl.
Ehrich, desgl.
Pusch, desgl.
Klüsche, desgl.
Trenn, desgl.
John, desgl.
Diedrich (Maximilian), desgl.
Eppers, desgl.
Borishoff, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Linow, Baurat (beurlaubt).
Hüter, Regierungsbaumeister (H.).
Seidenstricker, Regierungsbaumeister.
Eifflander, desgl.
Koehler (Gustav), Großh. hess. Regierungsbaumeister.

Hesse, Regierungsbaumeister.
Linnenkohl, desgl.
Zimmermann (Alfred), desgl.

Schaper, Regierungsbaumeister in Duisburg-Ruhrort.
Sonne, desgl. in Hörde.
Sieben, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Duisburg.
Falk, Regierungsbaumeister in Herne.
Pleger, desgl. in Wanne.
Stengel, desgl. in Dortmund.
Reichert, desgl. in Oberhausen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bochum: Wendt (Karl), Regier.-Baumeister.
Dortmund 1: Hilleke, desgl.
„ 2: Wilke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
„ 3: Rosenberg, Reg.- und Baurat.
Duisburg 1: Ernst, Regierungsbaumeister.
„ 2: Dr.-Ing. Wienecke, desgl.
Essen 1: Slevogt, desgl.
„ 2: Niemann, desgl.
„ 3: Sommerfeldt, Geheimer Baurat.
„ 4: Simon (Otto), Regier.-Baumeister.
Hamm: Zipler, desgl.
Recklinghausen: Jung, desgl.
Wesel: v. Milewski, Regierungs-u. Baurat.

Maschinenämter:

Dortmund: 1: Eckhardt, Regierungsbaumeister.
„ 2: Althüser, Regierungs- und Baurat.
Duisburg 1: Borghaus, Regier.-Baumeister.
„ 2: de Haas, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Quelle, Regierungsbaumeister.
Essen 1: Schweimer, desgl.
„ 2: Diedrich (August), desgl.

Werkstättenämter:

Dortmund 1: a) Lenz, Regierungs- u. Baurat.
b) Skutsch, Reg.-Baumeister.
„ 2: Schievelbusch, desgl.

Oberhausen: Becker (Karl), Geh. Baurat.
Recklinghausen: Rutkowski, Regierungsbaumeister.

Speldorf: v. Lemmers-Danforth, Regier.- und Baurat.

Witten: 1: Bernsau, desgl.
„ 2: Meyeringh, Regier.-Baumeister.
„ 3: Kahlen, desgl.

10. Königliche Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Direktionsmitglieder:

Clausnitzer, Ober- und Geheimer Baurat.
Schepp, Oberbaurat.
Lohmeyer, Geheimer Baurat.
Ruegenberg, desgl.
Geibel, Großh. hess. Geheimer Baurat.
Wegner (Armin), Geheimer Baurat (H.).
Levy, Regierungs- und Baurat.
Hartwig (Theodor), desgl.
Stieler, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
Hansen (Johannes), Regierungs- u. Baurat.
Lüpke, desgl.
Staudt, desgl.
Klotz, desgl. (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Zimmermann (Richard), Regierungsbaumstr.
Lieser, Regier.-Baumeister in Schlüchtern.
Sarrazin (Leop.), desgl. in Friedberg (Hess.).
Westphal, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Alsfeld.
Dintelmann, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Dillenburg.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Betzdorf: Grimm, Regierungs- u. Baurat.
Frankfurt a. M. 1: Tecklenburg (Kurt), Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. M. 2: Pustau, Regierungs- u. Baurat.
„ 3: Schorre, desgl.
Fulda: Henning, Geheimer Baurat.
Gießen 1: Zimmermann (Ernst), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
„ 2: Dr.-Ing. Walloth, Großh. hess. Regierungsbaumeister.

Hanau: Laspe, Regierungs- u. Baurat.
Hersfeld: Stuhl, desgl.
Lauterbach: Pfaff, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
Limburg: Gelbeke, Eisenbahndirektor.
Neuwied 2: Francke (Herm.), Regierungsbaumeister.
Wetzlar: Dr. v. Ritgen, Geheimer Baurat.

Maschinenämter:

Frankfurt a. M.: Priester, Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
Fulda: Engelhardt, Regierungsbaumeister.
Gießen: Staehler, Regierungs- u. Baurat.
Hanau: Thomas, desgl.
Limburg: Burtin, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Betzdorf: Weil, Regierungsbaumeister.
Frankfurt a. M. 1: Pontani, desgl.
„ 2: a) Schmitz (Wilhelm), Regierungs- u. Baurat.
b) Cohen, Regierungsbaumeister.

Fulda: Kirchhoff (Aug.), Geheimer Baurat.
 Limburg: a) Boy, Regierungs- und Baurat.
 b) Weber (Aug. Wilh.), Regierungsbaumeister.

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

Direktionsmitglieder:

Klopsch, Ober- und Geheimer Baurat.
 Maßmann, Oberbaurat.
 Graeger, desgl.
 Röthig, Geheimer Baurat.
 Schoenemann, Regierungs- und Baurat.
 Illner, desgl.
 Leipziger, desgl.
 Greve, desgl.
 Bergmann (Oskar), desgl.
 Schmitz (Balduin), desgl.
 Weis, desgl.
 Grafe, desgl.
 Senst, desgl.

**Etatmäßige Regierungsbaumeister
 bei der Direktion:**

Hoffmann (Otto), Regierungsbaumeister
 (beurlaubt).
 Foellner, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-
 inspektor (beurlaubt).
 Rettberg, Regierungsbaumeister.
 Klammt, desgl. (beurlaubt).
 Senffleben, Regierungsbaumeister in Finster-
 walde.
 Sauermilch, desgl. in Merseburg.
 Mentzel, desgl. in Halle.
 Fritzen, desgl. in Leipzig.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dessau 1: Buff, Geheimer Baurat.
 „ 2: Hädicke, Regierungs- u. Baurat.
 Finsterwalde: Fuchs (Wilhelm), desgl.
 Halle 1: Landsberg, desgl.
 „ 2: Lohse, Regierungsbaumeister.
 Hoyerswerda: Ritter (Ernst), desgl.
 Kottbus 1: Krolow, Eisenbahndirektor.
 „ 2: Michaelis (Georg), Regierungs-
 baumeister.
 „ 3: Rewald, desgl. (auftrw.).
 Leipzig 1: Kroeber, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Riedel, Regierungsbaumeister.
 Luckenwalde: Riebensahm, desgl.
 Lübben: Simon (Johannes), desgl.
 Torgau: Röhmer, desgl.
 Wittenberg: Voigt desgl.

Maschinenämter:

Halle: Rumpf, Eisenbahndirektor.
 Kottbus: Tesnow, Regierungs- und Baurat.
 Leipzig: v. Glinski, Regierungsbaumeister.
 Wittenberg: Füllner, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Delitzsch: Krause (Emil), Regierungsbaumeister.
 Halle: a) Berthold (Otto), Regier.-u. Baurat.
 b) Koch (Emil), Regierungsbaumstr.
 Hoyerswerda: v. Czarnowski, desgl.
 Kottbus: a) Leske, Regierungs- u. Baurat.
 b) Schäfer (Wilh.), Regierungs-
 baumeister

**12. Königliche Eisenbahndirektion
 in Hannover.**

Direktionsmitglieder:

Démanget, Ober- und Geheimer Baurat.
 Kiel, Oberbaurat.
 Schayer, desgl.
 Simon (Georg), Regierungs- und Baurat.
 Deufel, desgl.
 Maeltzer, desgl.
 Grube, desgl.
 Riemann, desgl.
 Henkes, desgl.
 Guericke, desgl.
 Möller (Ernst), desgl. (H.).
 Minten, desgl.
 Sarrazin (Karl), desgl. (siehe auch
 Betriebsamt Bremen 1).
 Jacob (Emil), Regierungs- und Baurat.
 Meyer (Karl), desgl.

**Etatmäßige Regierungsbaumeister
 bei der Direktion:**

Kreß, Regierungsbaumeister.
 Rintelen, desgl. (beurlaubt).
 Ahlf, desgl.
 Linke, desgl.
 Gengelbach, desgl.
 Zeitz, desgl.

Lauser, Regierungsbaumstr. in Geestemünde.
 Gölsdorf, desgl. in Löhne.
 Meilicke, desgl. in Bremen.
 Arnoldt (Eduard), desgl. in Oeynhausen.
 Francke (Adolf), desgl. in Bielefeld.
 Dr. Schrader, desgl. in Zelle.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bielefeld: Hofmann, Eisenbahn-Bau- und
 Betriebsinspektor.
 Bremen 1: Sarrazin (Karl), Regierungs- u.
 Baurat.
 Detmold: Manskopf, desgl.
 Geestemünde: Heidenleben, Regierungs-
 baumeister.
 Hameln: Busacker, desgl.
 Hannover 1: Pieper (Hugo), desgl.
 „ 2: Czygan, Regierungs-u. Baurat.
 „ 3: Fuhrberg, Geheimer Baurat.
 Hildesheim: Dr. Winter, Regierungsbaumeister.
 Lüneburg: Kuhnke (Arnold), desgl.
 Minden: Winde, Regierungs- u. Baurat.
 Nienburg (Weser): Großjohann, desgl.
 Salzwedel: Fahl, Regierungsbaumeister.
 Stendal 1: Denkhaus, Regier.- u. Baurat.
 Ülzen: Heinemann (Karl), desgl.

Maschinenämter:

Bremen 1: Humbert, Regierungsbaumeister.
 Hameln: Fresenius, desgl.
 Hannover: Modrze, desgl.
 Minden: Kersten, Regierungs- und Baurat.
 Stendal: Glimm, desgl.

Werkstättenämter:

Bremen: Mestwerdt, Regierungsbaumeister.
 Leinhausen: a) Gronewaldt, Regierungs-
 und Baurat.
 b) Erdbrink, desgl.
 c) Baum, desgl.
 d) Engelbrecht, Regierungs-
 baumeister.

Stendal: a) Lilge, Regierungsbaumeister.
 b) Cramer (Karl), desgl.

**13. Königliche Eisenbahndirektion
 in Kassel.**

Direktionsmitglieder:

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

**Etatmäßige Regierungsbaumeister
 bei der Direktion:**

Plagge, Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister.
 Dr.-Ing. Holtmeyer, Regierungsbaumeister (H.).
 Franken, Regierungsbaumeister.
 Tschich, desgl.
 Silbereisen, desgl.

Schrader (Adolf), Regierungsbaumeister
 in Göttingen.

Masur, desgl. in Kassel.
 Finkelde, desgl. in Kirchhain (Hessen).
 Lucas, desgl. in Korbach.
 Wist, desgl. in Herzberg (Harz).
 Lerch, desgl. in Paderborn.
 Fleck, desgl. in Kassel.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Eschwege: Schneider (Walter), Regier-
 und Baurat.
 Göttingen 1: Lepère, desgl.
 „ 2: Lund, Eisenbahndirektor.
 Kassel 1: Schulze (Rudolf), Reg.- u. Baurat.
 „ 2: Pommerehne, Regierungsbaumeister (auftrw.).
 Korbach: Meilly, Regierungs- u. Baurat.
 Marburg: Borggreve, desgl.
 Nordhausen 1: Stechmann, Regierungs-
 baumeister.
 „ 2: Brill, Geheimer Baurat.
 Paderborn 1: Jaspers, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Multhaupt, Geheimer Baurat.
 Seesen: Schlott, Regierungsbaumeister.
 Warburg: Süß, desgl.

Maschinenämter:

Göttingen: Tanneberger, Reg.- u. Baurat.
 Kassel: van Heys, Regierungsbaumeister.
 Nordhausen: Engelke, Regierungs- u. Baurat.
 Paderborn: Karitzky, desgl.
 Warburg: Hellwig, Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Göttingen: Regula, Regierungsbaumeister
 (auftrw.).
 Kassel: a) v. Sturmfeder, Regierungs- und
 Baurat.
 b) Hellmann (Ludwig), desgl.

Paderborn: a) Schweth, Regierungsbaumeister.
 b) Moeller (Emil), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister (auftrw.).

14. Königliche Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Steinbiß, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Simon (Hermann), Ober- u. Geh. Baurat.
 Dütting, Oberbaurat.
 Patté, Regierungs- und Baurat.
 Essen, desgl.
 Schwertner, Eisenbahndirektor.
 Burgund, Regierungs- und Baurat.
 Linke, desgl.
 Klotzbach, desgl.
 Harr, desgl.
 Panthel, desgl.
 Bleiß, desgl.
 Perkuhn, desgl.
 Ahrons, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Morgenstern, Baurat.
 Niemeier, Regierungsbaumeister.
 Freise, desgl. (H.).
 Voß (Johannes), Regierungsbaumeister.

Hartmann (Fritz), Großh. hess. Regierungsbaumeister in Kandrzin.
 Ewig, Regierungsbaumeister in Gr.-Strehlitz.
 Warnecke, desgl. in Namslau.
 Kredel, desgl. in Jastrzemb.
 Otto, desgl. in Hultschin.
 Pfeiffer, desgl. in Schwientochlowitz.
 Urban, desgl. in Rybnik.
 Koll, desgl. in Myslowitz.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Beuthen O.-S. 1: Haage, Regierungsbaumstr.
 „ 2: Ziemeck, desgl.
 Gleiwitz 1: Fritsche, desgl.
 „ 2: Bon, desgl.
 „ 3: Behrens (Franz), desgl.
 Kattowitz 1: Metzger (Julius), desgl.
 „ 2: Ratkowski, desgl.
 Kreuzburg: Wallwitz, Regier.- u. Baurat.
 Oppeln 1: Hoese, Regierungsbaumeister.
 „ 2: Scheel, desgl.
 Ratibor 1: Koch (Heinrich), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
 „ 2: Albach, Regierungsbaumeister.
 Tarnowitz: Rustenbeck, desgl.

Maschinenämter:

Beuthen O.-S.: Wypyrsczyk, Regierungs- und Baurat.
 Kattowitz: Schütz, Regierungsbaumeister.
 Kreuzburg: Seyfferth (Otto), desgl.
 Ratibor: Lychenheim, desgl.

Werkstättenämter:

Gleiwitz 1: a) Rave, Regierungsbaumeister.
 b) Rosenfeldt (Gustav), desgl.
 „ 2: a) Tesch, desgl.
 b) Bardtke, desgl.
 Oppeln: Ryssel, desgl.
 Ratibor: Geitel, Regierungs- und Baurat.

15. Königliche Eisenbahndirektion in Köln.

Direktionsmitglieder:

Everken, Oberbaurat.
 Strasburg, desgl.
 Uhlenhuth (Wilhelm), Ober- u. Geh. Baurat.
 Schmitz (Gustav), Geheimer Baurat.
 Berger, desgl.
 Wolf (Herm.), desgl.
 Stampfer, Regierungs- und Baurat.
 Weinnoldt, desgl.
 Kullmann, desgl.
 Hoefler, desgl.
 Beermann, desgl.
 Falck, desgl.
 Barschdorff, desgl.
 Vater, desgl.
 Boelling, desgl.
 Kurowski, desgl.
 Hummel, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
 Biecker, Regierungs- und Baurat (H.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Weiler, Baurat (beurlaubt).
 Galewski, Regier.-Baumeister (beurlaubt).
 Herwig, Regierungsbaumeister.
 Kraft (Ernst), Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister.
 Graßdorf, Regierungsbaumeister.
 Dormüller (Heinrich), desgl. (beurlaubt).
 Eggert (Albert), Regierungsbaumeister.
 Heckler, desgl.
 Christfreund, desgl.
 Kayser (Adolf), desgl. (H.).

Siebels, Regierungsbaumeister in Jülich.
 Liefers, desgl. in Antweiler.
 Lagro, desgl. in Aachen.
 Horstmann, desgl. in Koblenz.
 Conradi, desgl. in Ahrweiler.
 Bitsch, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Hillesheim.
 Jaehn, Regierungsbaumeister in Büllingen.
 Steinert, desgl. in Blankenheim.
 Pietz, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Mörs.
 Egert, Regierungsbaumeister in Neuß.
 Struve (Fritz), desgl. in Odenkirchen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aachen 1: Kümmel, Regierungsbaumeister.
 „ 2: Capelle, Regier.- und Baurat.
 Euskirchen: Nacke, desgl.
 Jülich: Ameke, desgl.
 Kleve: Lemcke (Richard), Regierungs- und Baurat.
 Koblenz: Wagner (Wilhelm), desgl.
 Köln 1: Baumgarten, Reg.-Baumeister.
 „ 2: Rothmann, Regier.- u. Baurat.
 Köln-Deutz 1: Prior, desgl.
 Krefeld: Weber (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
 M.-Gladbach: Pappmeyer, desgl.
 Neuwied: 1) Hansen (Andreas), desgl.

Maschinenämter:

Aachen: Keller, Geheimer Baurat.
 Köln: Schumacher (Wilhelm), Regierungsbaumeister.
 Köln-Deutz: Brosius, Regier.- und Baurat.
 Krefeld: Römer, desgl.

Werkstättenämter:

Köln (Nippes): a) Levy, Regier.-Baumeister (auftrw.).
 b) Christ (Albert), Regier.- und Baurat.
 c) Lang, desgl.
 Oppum: a) Hemletzky, desgl.
 b) Köttgen, Regier.-Baumeister.

16. Königliche Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Direktionsmitglieder:

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

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Thiele (Martin), Baurat.
 Hallensleben, Regierungsbaumeister.
 Dorenberg, desgl.
 Thalmann, desgl.
 Scotland, desgl.

Johlen, Regierungsbaumeister in Königsberg.
 Dietz (Hubert), desgl. in Darkehmen.
 Kleiber, desgl. in Gumbinnen.
 Stange, desgl. in Tilsit.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Allenstein 1: Meyer (August Wilhelm), Reg.- und Baurat.
 „ 2: Ackermann (Anton), Regierungsbaumeister.
 „ 3: Fulda, desgl.
 Angerburg: Fischer (Joh.), desgl.
 Insterburg 1: Sander, desgl.
 „ 2: Capeller, Regier.- u. Baurat.
 Königsberg 1: Hülsner, Regierungsbaumstr.
 „ 2: Weiß (Philipp), Regier.- und Baurat.
 „ 3: Bergmann (Franz), Regierungsbaumeister.

Lyck 1: Kühn, desgl.
 „ 2: Eggers (Arnold), desgl.
 Osterode: Antos, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Tilsit 1: Blell, Regier.-Baumeister (auftrw.).
 „ 2: Bühren, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Allenstein: Hasenwinkel, Regierungs- und Baurat.
 Insterburg: Mirauer, Regierungsbaumeister.
 Königsberg: Schreiber, desgl.
 Lyck: Spohr, desgl.
 Tilsit: Gaedke, desgl.

Werkstättenämter:

Königsberg: a) Müsken, Regier.-Baumeister.
 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.
 Horstmann (Karl), desgl.
 Bindel, desgl.
 Michaëlis (Paul), desgl.
 Bulle, desgl.
 Bund, desgl.
 Rudow, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Wegener, Regierungsbaumeister.
 Marais, Regierungsbaumeister in Goslar.
 Draesel, desgl. in Klausthal.
 Krabbe, desgl. in Köthen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Aschersleben 1: Eggers (Johannes), Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Poppe, desgl.
 Belzig: Olbrich, Eisenbahn-Bau- und 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: Schultze (Emil), Regierungsbaumeister.
 „ 2: Berns (Julius), Regier.- u. Baurat.
 „ 3: Winter (Franz), Geh. Baurat.
 „ 4: Lehmann (Hugo), Regierungsbaumeister.
 „ 5: Schürmann, Reg.- u. Baurat.
 Stendal 2: Kellner, Regierungsbaumeister.

Maschinenämter:

Braunschweig: Schmedes, Regierungsbaumeister.
 Halberstadt: Lehnert, Regier.- u. Baurat.
 Magdeburg 1: Stallwitz, Regier.-Baumeister.
 „ 2: Oehmichen, desgl.

Werkstättenämter:

Braunschweig: Fritz (Christoph), Regierungs- und Baurat.
 Halberstadt: Hessenmüller, Geh. Baurat.
 Magdeburg-Buckau: a) Queitsch, Regierungs- u. Baurat.
 b) Freund, Regierungsbaumeister.
 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.

Liepe, Geheimer Baurat.
 Holtmann, desgl.
 Barzen, Regierungs- und Baurat.
 Kressin, desgl.
 Schnock, desgl.
 Horn, Großh. hess. Regierungs- u. Baurat.
 Mettegang, Regierungs- und Baurat (H.).
 Effenberger, Regierungs- und Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Schmidt (Paul), Regierungsbaumeister.
 Berlinghoff, desgl.
 Wolfskehl, Großherzogl. hess. Regierungsbaumeister in Darmstadt.
 Tecklenburg (Heinrich), Regierungsbaumeister.
 Haack, Regierungsbaumeister in Bensheim.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bingen: Hildebrand (August), Großh. hess. Regierungsbaumeister (auftrw.).
 Darmstadt 1: Schilling (Joseph), Großh. hess. Eisenbahndirektor.
 „ 2: Rothamel, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
 „ 3: Frey, Großh. hess. Geheimer Baurat.

Kreuznach: Klimberg, Geheimer Baurat.
 Mainz: Behle, Großh. hess. Regierungsbaumeister.
 Oberlahnstein: Wolfhagen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Wiesbaden: Fliegelskamp, Geh. Baurat.
 Worms 1: Simon (Heinrich), Großh. hess. Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Jordan (Jakob), Großh. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Maschinenämter:

Darmstadt: Hoffmann (Ludwig), Regierungsbaumeister.
 Mainz: Goeritz, desgl.
 Wiesbaden: Daunert, Regier.- u. Baurat.
 Worms: Kayser, Großh. hess. Regierungsbaumeister.

Werkstättenämter:

Darmstadt 1: Brandes, Regierungsbaumstr.
 „ 2: Cramer (Robert), Großh. hess. Regierungsbaumeister.
 Mainz: Heuer, Großh. hess. Eisenbahndirektor.

19. Königliche Eisenbahndirektion in Münster i. Westfalen.

Richard, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Schellenberg, Ober- und Geheimer Baurat.
 vom Hove, Geheimer Baurat.
 Storek, desgl.
 Dyrßen, desgl.
 Gerlach, desgl.
 Steinmann, Regierungs- und Baurat.
 Ortmanns, desgl.
 Heller, desgl.
 Loewell, Regierungsbaumeister (auftrw.).

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Gutjahr, Regierungsbaumeister.

Fatken, Regierungsbaumeister in Osnabrück.
 Stüve, desgl. in Rheine.
 Boltze, desgl. in Sulingen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bremen 2: Schirmer, Regierungsbaumeister.
 Burgsteinfurt: Walther (Paul), Regierungs- und Baurat.
 Emden: Meyer (Gustav), Reg.-Baumeister.
 Koesfeld: Dr. Schmitz (Arthur), desgl.
 Münster 1: Köhr, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Friedrichsen, Geheimer Baurat.
 „ 3: Jahn, Regierungs- u. Baurat.
 Osnabrück 1: Ertz, Regierungsbaumeister.
 „ 2: Strube (Hermann), desgl.

Maschinenämter:

Bremen 2: Ihlow, Regierungs- u. Baurat.
 Münster: Hansmann, Regierungsbaumeister.
 Osnabrück: Wessing, Regierungs- u. Baurat.

Werkstättenämter:

Lingen: Seel, Regier.-Baumeister (auftrw.).
 Osnabrück: Bonnemann, Regierungsbaumeister.

20. Königliche Eisenbahndirektion in Posen.

Direktionsmitglieder:

Lehmann (Otto), Oberbaurat.
 Eckardt, Geheimer Baurat.
 Partensky, desgl.
 Blunck (Friedrich), Regierungs- u. Baurat.
 Schaefer (Joh.), desgl.
 Hannemann, desgl.
 Teichgraber, desgl.
 Herzog (Georg), desgl.
 Bockholt, desgl.
 Wimmer, desgl. (auftrw.).
 Oppermann (Otto), Regierungs- u. Baurat.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lichtenfels, Regier.-Baumeister (beurlaubt).
 Gödecke, Regierungsbaumeister.
 Goldschmidt, desgl.

Berndt, Regierungsbaumeister in Krossen (Oder).
 Müller (Heinrich), desgl. in Zielenzig.
 Sembdner, desgl. in Posen.
 Schönborn, desgl. in Posen.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Bentschen: Briegleb, Regierungsbaumeister.
 Frankfurt a. d. O.: Klötzscher, desgl.
 Glogau 1: Sittard, desgl.
 „ 2: Graebert, desgl.
 Guben: Roth (Anton), Regier.- u. Baurat.
 Krotoschin: Henske, Regierungsbaumeister.
 Lissa 1: Schäfer (Wilh.), desgl.
 „ 2: Göhner, desgl.
 Meseritz 1: von der Ohe, Regier.- u. Baurat.
 „ 2: Henkel, Regierungsbaumeister.
 Ostrowo: Grunzke, desgl.
 Posen 2: Plate, Geheimer Baurat.
 „ 3: Springer, Regierungsbaumeister.
 Wollstein: Sommer, desgl.

Maschinenämter:

Bentschen: Jaeschke, Regierungsbaumeister.
 Guben: Francke, Reg.- und Baurat.
 Lissa i.P.: Paschen, desgl.
 Ostrowo: Peter, Regierungsbaumeister.
 Posen: Walter (Franz), Geh. Baurat.

Werkstättenämter:

Frankfurta.d.O.: a) Holzbecher, Regierungs- und Baurat.
 b) Henkert, desgl.
 Guben: Vogel, desgl.
 Posen: a) Süersen, Regierungsbaumeister.
 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, desgl.
 Oesten, desgl.
 Schacht, desgl.
 Post, desgl.
 Knoblauch, desgl.
 Seyffert, desgl.
 Pistor, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Hildebrand (Peter), Baurat (beurlaubt).
 Dorpmüller, desgl. (beurlaubt).
 Liebetau, Regierungsbaumeister.
 Schenck, desgl. (H.).
 Kleinmann, Regierungsbaumeister
 Braun, desgl.

Lehmann (Paul), Regierungsbaumeister in Heusweiler.
 Wickmann, Großh. hess. Regierungsbaumeister in Baumholder.

1. Regierung in Aachen.

Kosbab, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (H.).
 Isphording, desgl. desgl. (W.).

Daniels, Baurat, Aachen I (H.).
 de Ball, desgl. in Düren (H.).
 Lürig, desgl., Aachen II (H.).
 Mergard, desgl. in Montjoie (Wohnsitz Aachen) (H.).

2. Regierung in Allenstein.

Saring, Regierungs- und Baurat (H.).
 Flebbe, desgl. (W.).
 Callenberg, desgl. (H.).
 Freytag, desgl. (H.).
 Sachs, Regierungsbaumeister (H.).

Schulz (Fritz), Baurat in Loetzen (H.).
 Kuhlmei, desgl. in Lyck (H.).
 Wormit, Regier.-Baumeister in Loetzen (W.).
 Wittler, desgl. in Johannsburg (H.).
 Wille, desgl. in Ortelsburg (H.).
 Rettig, desgl. in Bischofsburg (H.).
 Marcus, desgl. in Sensburg (H.).

Becker (Philipp), Regierungsbaumeister in Trier.

Breternitz, desgl. in Gerolstein.
 Heyne, desgl. in Bitburg.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Mayen: Pröbsting, Regierungs- u. Baurat.
 Saarbrücken 1: Heinrich, Regierungsbaumeister.

„ 2: Danco, Geheimer Baurat.

„ 3: Sievert (Bernhard), Regierungsbaumeister.

St. Wendel: Frederking, desgl.

Trier 1: Merkel (Georg), desgl.

„ 2: Metzger (Karl), Eisenbahndirektor.

„ 3: Schunck, Geheimer Baurat.

Maschinenämter:

Saarbrücken: Reinicke (Karl), Regierungsbaumeister.

St. Wendel: Chelius, desgl.

Trier 1: Mörchen, desgl.

„ 2: Reutener, desgl.

Werkstättenämter:

Karthaus: Mayer (Oskar), Regierungsbaumeister.

Saarbrücken-Burbach: a) Grehling, Regierungsbaumeister (auftrw.).

b) Wagner (Adalbert), Regierungsbaumeister.

Saarbrücken: a) Student, desgl.

b) Busse (Rudolf), Regierungs- und Baurat.

Trier: Spiro, Regierungsbaumeister.

22. Königliche Eisenbahndirektion in Stettin.

Brandt, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Struck, Oberbaurat.
 Blumenthal, Geheimer Baurat.

Gilles, Geheimer Baurat.

Traeder, desgl.

Peters (Georg), Regierungs- und Baurat.

Lauer, desgl.

Günter, desgl.

Merkel (Hermann), desgl.

Düwahl, desgl.

Etatmäßige Regierungsbaumeister bei der Direktion:

Lucht, Regierungsbaumeister (beurlaubt).

Riomer, Regierungsbaumeister.

Amtsvorstände:

Betriebsämter:

Dramburg: Gaßmann, Regier.- und Baurat.

Eberswalde: Franzen, desgl.

Freienwalde: Evmann, Geheimer Baurat.

Königsberg (N.-M.): Dieckhoven, Regierungsbaumeister.

Kolberg: Baur, Regierungs- und Baurat.

Neustrelitz: Bressel, desgl.

Prenzlau: Ulrich, desgl.

Stargard 2: Busse (August), Regierungsbaumeister.

Stettin 1: Richard, Regierungs- u. Baurat.

„ 2: Sluyter, desgl.

Stralsund 1: Martin, Regierungsbaumeister.

2: Irmisch, Regier.- u. Baurat.

Maschinenämter:

Eberswalde: Wolfen, Regierungs- u. Baurat.

Stargard: Müller (Friedrich), desgl.

Stettin: Krüger (Paul), Geheimer Baurat.

Stralsund: Wiedemann, Regier.-Baumeister.

Werkstättenämter:

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

b) Grabe, Regierungsbaumstr.

Greifswald: Wieszner, desgl.

Stargard: a) Kirsten, Geheimer Baurat.

b) Elbel, Regierungs- u. Baurat.

C. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

Lang, Regier.-Baumeister in Osterode (H.).
 Jürgens, desgl. in Allenstein (H.).
 Laufenberg, desgl. in Neidenburg (H.).

3. Regierung in Arnberg.

Michelmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).

Kruttge, Regierungs- und Baurat (H.).

Mund, desgl. (H.).

Blumberg, Baurat (W.).

Morin, desgl. (H.).

Breiderhoff, Baurat in Bochum (H.).

Selhorst, desgl. in Lippstadt (H.).

Kruse, desgl. in Siegen (H.).

Claren, desgl. in Dortmund (H.).

Meyer (Philipp), desgl. in Hagen (H.).

Meyer (Karl), desgl. in Soest (H.).

Köhn, Regier.-Baumeister in Arnberg (H.).

4. Regierung in Aurich.

Schulze (Ludwig), Regier.- u. Baurat (W.).

Misling, desgl. (H.).

Duis, Baurat in Leer (W.).

Piper, desgl. in Aurich (W.).

Garschina, desgl. in Norden (W.).

Mentz, desgl. in Aurich (H.).

Zander (Wilhelm), desgl. in Emden (W.).

Herrmann (Johannes), Regierungsbaumeister in Wilhelmshaven (H.).

Merzenich, desgl. in Leer (H.).

Schroeder, desgl. in Norden (H.).

Paulmann, Regier.-Baumeister in Emden (M.).

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.).

Schneider, desgl. (H.).

Höpfner, desgl. (H.).

Krey, desgl. (W.).

Engelmann, desgl. (H.).

Schulz (Bruno), Baurat (W.).

Leutfeld, Baurat (H.).
 Beyerhaus, desgl. (W.).
 Müller, desgl. (W.).
 Wendt, desgl. (H.).
 Dr. Friedrich, Bauinspektor (H.).
 Bärwald, Regierungsbaumeister (H.).
 Pflug, desgl. (M.).

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

6. Ministerial-Baukommission in Berlin.

Mühlke, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat (H.).
 Hohenberg, Regierungs- und Baurat (H.).
 Blau, desgl. (H.).
 Büttner, Baurat (H.).

Bürekner, Geheimer Baurat, Berlin VI (H.).
 Poetsch, desgl., Professor, Berlin I (H.).

Graef, Baurat, Berlin II (H.).
 Friedeberg, desgl., Berlin III (H.).
 Bürde, desgl., Berlin IX (H.).
 v. Bandel, desgl., Berlin IV (H.).
 Guth, desgl., Berlin V (H.).
 Tesenwitz, desgl., Berlin X (H.).
 Kohte (Julius), desgl., Berlin VIII (H.).
 Rudolf (Karl), Regierungsbaumeister, Berlin VII (H.).

7. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Nakonz, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Schulte, Regierungs- und Baurat.
 Rößler, Regierungs- u. Baurat und Stellvertreter des Oberbaurats.
 Heuner, Baurat.
 Lange, desgl.
 Schildener, desgl.
 Weidner, Regierungsbaumeister.
 Saak, desgl.
 Hockemeyer, desgl.
 Hirsch, desgl.
 Pfannmüller, desgl.

Fechner, Baurat in Glogau.
 Gräfinghoff, desgl. in Küstrin.
 Zimmermann, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Zander, desgl. in Brieg a. d. O.
 Hartog, desgl. in Krossen a. d. O.

Theuerkauf, Regierungsbaumeister in Ratibor.
 Laubschat, desgl. in Steinau a. d. O.
 Schasler, desgl. in Oppeln.

Martschinowski, Baurat in Breslau (M.).

8. Regierung in Breslau.

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

Walther, Baurat in Schweidnitz (H.).
 Schroeder, desgl., Breslau II (Landkreis) (H.).
 Buchwald, desgl., Breslau III (Universität).
 Rakowski, desgl. in Trebnitz (H.).
 Weisstein, desgl. in Brieg (H.).
 Dr. Burgemeister, desgl. in Strehlen (Wohnsitz in Breslau) (H.).

Stoebel, Kreisbauinspektor in Oels.
 Heymann, Regierungsbaumeister in Wohlau (H.).
 Loewe, desgl., Breslau I (Stadtkreis) (H.).
 Balhorn, desgl., Glatz I (H.).
 Reuter, desgl. in Reichenbach (H.).

9. Regierung in Bromberg.

May, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 Schwarze, desgl. desgl. (H.).
 Sckerl, Regierungs- und Baurat (W.).
 Engelbrecht, desgl. (H.).
 Gronewald, desgl. (H.).
 Rieck, Baurat (H.).
 Eilmann, Regierungsbaumeister (W.).

Rimek, Baurat in Nakel (W.).
 Herrmann (Ismar), desgl. in Bromberg (H.).
 Reichardt, desgl. in Filehne (H.).
 Markgraf, Regierungsbaumeister in Nakel (H.).
 Kuwert, desgl. in Bromberg (W.).
 Stracke, desgl. in Hohensalza (H.).
 Wulkow, desgl. in Czarnikau (H.).
 Pegels, desgl. in Mogilno (H.).
 Biel, desgl. in Gnesen (H.).
 Wohlfarter, desgl. in Schneidemühl (H.).
 Hertzog, desgl. in Wongrowitz (H.).
 Goehertz, desgl. in Schubin (H.).
 Scherrer, desgl. in Znin (H.).

10. Oberpräsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Gersdorff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Weißker, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
 Bölte, Baurat.
 Stoltenburg, desgl.
 Jahrmark, Wasserbauinspektor.
 Graebner, Regierungsbaumeister.
 Bandmann, desgl.

Rudolph, Baurat in Kulm.
 Rumland, desgl. in Graudenz.
 Urban, desgl. in Marienburg.
 Förster, desgl. in Thorn.
 Wulle, Regierungsbaumeister in Dirschau.
 Meiners, Baurat in Groß-Plehnendorf (M.).

11. Regierung in Danzig.

Mau, Geh. Baurat, Regier.- u. Baurat (W.).
 Lehmebeck, Regierungs- und Baurat (H.).
 Ehrhardt, Professor, desgl. (H.).
 Reichenbach, Baurat (H.).
 Rückmann, desgl. (W.).

Spittel, Baurat in Neustadt W/Pr. (H.).
 Hefermehl, desgl. in Elbing (W.).
 Schultz (Georg), desgl., Danzig II (H.).
 Anschütz, desgl., Danzig I (Pol.).
 Maschke, desgl., Danzig II (Pol.).
 Zillmer, Kreisbauinspektor in Karthaus (H.).
 Heine, desgl. in Berent (H.).
 Breitsprecher, desgl. in Elbing (H.).
 Schmid (Bernhard), desgl. in Marienburg (H.).
 Fähndrich, Regier.-Baumeister in Danzig-Neufahrwasser (Haf.).
 Siebert, desgl., Danzig I (H.).
 Kreckler, desgl. in Pr.-Stargard (H.).

12. Regierung in Düsseldorf.

Dorp, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 Schneider, desgl. desgl. (W.).
 Hagemann, Regierungs- und Baurat (H.).
 Lamy, desgl. (H.).
 Stock, desgl. (H.).
 v. Manikowsky, desgl. (H.).
 Borggreve, Baurat (H.).
 Schaffrath, Regierungsbaumeister (H.).

Bongard, Baurat in Düsseldorf (H.).
 Lucas, desgl. in Elberfeld (H.).
 Reimer, desgl. in Krefeld (H.).
 Krücken, desgl. in Duisburg (H.).
 Brohl, desgl. in Geldern (H.).
 Linden, desgl. in Wesel (H.).
 Berkenkamp, Regierungsbaumeister, Düsseldorf II (W.).
 Heinekamp, desgl. in Duisburg-Ruhrort (W.).
 Schweth, desgl. in M.-Gladbach (H.).
 Lämmerhirt, desgl. in Essen (H.).

13. Regierung in Erfurt.

v. Busse, Regierungs- und Baurat (H.).
 Elze, desgl. (W.).
 Scholz, Baurat (H.).

Collmann v. Schatteburg, Baurat in Schleusingen (H.).
 Unger (Traugott), desgl. in Nordhausen (H.).
 Heyder, desgl. in Erfurt (H.).
 Brzozowski, desgl. in Mühlhausen i. Thür. (H.).
 Harenberg, desgl. in Heiligenstadt (H.).

14. Kanalbaudirektion in Essen.

Hermann, Oberbaurat.
 Unger, Regierungs- und Baurat.
 Volk, desgl.
 Bracht, Regierungsbaumeister, Vorsteher des Kanalbauamts in Hamm.
 Hoebel, desgl. beim Kanalbauamt in Hamm.
 Trier, desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Herne.
 Schäfer, desgl. beim Kanalbauamt in Herne.

Schilling, Regierungsbaumeister, Vorsteher des Kanalbauamts in Lünen.
Dinkgreve, desgl. beim Kanalbauamt in Lünen.

Goetzcke, Regierungsbaumeister, Vorsteher des Kanalbauamts Oberhausen in Duisburg-Meiderich.
Hinsmann, desgl. beim Kanalbauamt Oberhausen in Duisburg-Meiderich.
Probst, desgl. Vorsteher des Kanalbauamts in Altenessen.
Bock, desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Dorsten.
Frentzen, desgl. beim Kanalbauamt in Dorsten.

15. Regierung in Frankfurt a. d. O.

Reiche, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Hensch, desgl. desgl. (W.).
Hesse (Karl), desgl. desgl. (H.).
Koch, Regierungs- und Baurat (H.).

Engisch, Geheimer Baurat in Züllichau (H.).
Prejawa, Baurat in Friedeberg N/M. (H.).
Jaensch, desgl. in Reppen (Baukreis Zie-lenzig) (H.).
Erdmann, desgl. in Guben (H.).
Tieling, desgl. in Kottbus (H.).
Stukenbrock, desgl. in Arnswalde (H.).
Rohne, desgl. in Frankfurt a. d. O. (H.).
Schmitz, Regierungsbaumeister in Landsberg a. d. W. (W.).
Schlathölter, desgl. in Sorau i. d. L. (H.).
König, Kreisbauinspekt. in Landsberg a. d. W.
Fiehn, Regierungsbaumeister in Königsberg N/M. (H.).

16. Regierung in Gumbinnen.

Hennicke, Regier.- und Baurat (H.).
Leithold, desgl. (H.).
Strauß, desgl. (W.).
Loeffelholz, Baurat (W.).

Voß, Baurat in Tilsit (W.).
Schiffer, Regierungsbaumeister in Gum-binnen (H.).
Fabian, desgl. in Kukerneese (W.).
Helbich, desgl. in Heinrichswalde (H.).
Seckel, desgl. in Tilsit (H.).
Strutz, desgl. in Pillkallen (H.).
Bode, desgl. in Insterburg (H.).
Schmidt (Karl), desgl. in Heydekrug (H.).
Raasch, desgl. in Goldap (H.).
Gerstenhauer, desgl. in Angerburg (H.).
Hille, desgl. in Ragnit (H.).
Neubert, desgl. in Marggrabowa (H.).

17. Oberpräsidium (Weserstrom-Bau-verwaltung) in Hannover.

Muttray, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Goltermann, Regierungs- und Baurat.
Maschke, desgl., Stell-vertreter des Oberbaurats.
Visarius, Baurat.
Schaffrath, desgl.
Thomas, Geh. Baurat in Minden i. W.
Lampe, Baurat in Verden.

Günther, Baurat in Hameln.
Brauer, desgl., Kassel-Hannover.
Schmidt (Wilh.), Regierungsbaumeister in Hoya (Wohnsitz in Dörverden) (W.).

18. Kanalbaudirektion in Hannover.

Ottmann, Oberbaurat.
Tode, Regierungs- und Baurat.
Progasky, desgl.
Franke, Baurat.
Pfannschmidt, desgl.
Ortloff, desgl.
Breitenfeld, desgl. (M.).
Dr.-Ing. Meyer (Karl), Regierungsbaumeister (H.).
Boenecke, desgl. (W.).

Sandmann, Regierungs- und Baurat, Vor-steher des Kanalbauamts in Hannover-Linden.
Loll, Regierungsbaumeister in Seelze im Bezirk des Kanalbauamts in Hannover-Linden.

Loebell, Regierungsbaumeister, Vorsteher des Kanalbauamts in Minden.
Seifert (Rudolf), Regierungsbaumeister bei dem Kanalbauamt in Minden.
Schraeder, Baurat, Vorsteher des Kanalbauamts in Osnabrück.
Langer, Baurat bei dem Kanalbauamt in Osnabrück.
Grube, Regierungsbaumeister bei dem Kanalbauamt in Osnabrück.
Weinrich, desgl. desgl.
Atzpodien, Baurat, Vorsteher des Kanalbauamts in Lübbecke.

Berlin, Regierungsbaumeister bei dem Kanalbauamt in Lübbecke.
Vaske, desgl. in Hille im Bezirk des Kanalbauamts in Lübbecke.
Kühn, Baurat, Vorsteher des Kanalbauamts in Bückeberg.
Rost, Regierungsbaumeister bei dem Kanalbauamt in Bückeberg.

Jacoby, desgl. desgl.
Steinmatz, desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Osterkappeln.
Holtvogt, desgl. in Engter im Bezirk des Kanalbauamts in Osterkappeln.
Becker (Joh.), desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Recke.
Schaper, desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Wunstorf.
Oppermann, desgl., Vorsteher des Kanalbauamts in Hannover.

19. Regierung in Hannover.

Volkmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
Stever, Regierungs- und Baurat (H.).
Achenbach, desgl. (H.).
Dormann, Regierungsbaumeister (W.).
Kleinert, Baurat, Hannover III (H.).
Heise, desgl., Hannover I (H.).
Berghaus, desgl. in Hannover (W.).
Raäsfeldt, desgl. in Nienburg a. d. Weser (H.).
Gilowy, desgl., Hannover II (H.).
Busse, desgl. in Diepholz (H.).
Raßow, Regierungsbaumeister in Hameln (H.).

20. Regierung in Hildesheim.

Schnack, Regierungs- und Baurat (W.).
Schwarze, desgl. (H.).
Herzig, Baurat (H.).
Mende, Baurat in Osterode a. H. (H.).
Rühlmann, desgl., Hildesheim I (H.).
Varneseus, desgl. in Northeim (W.).
Leben, desgl. in Göttingen (H.).
Mundorf, desgl. in Hildesheim (W.).
Tappe, desgl. in Klausthal (H.).
Schulze (Max), desgl. in Goslar (H.).
Matthei, desgl. in Northeim (H.).
Senff, desgl., Hildesheim II (H.).

21. Regierung in Kassel.

Waldhausen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Dittrich, desgl. desgl. (W.).
Bohnen, desgl. desgl. (H.).
Niemann, Regierungs- und Baurat (H.).
Heckhoff, Baurat (H.).
Freude, desgl. (H.).
Böhm, Regierungsbaumeister (H.).

Janert, Baurat, Kassel II (H.).
Becker, desgl. in Hanau (H.).
Witte, desgl. in Kassel (W.).
Overbeck, desgl. in Hofgeismar (H.).
Horstmann, desgl. in Kassel (Pol.).
Michael, desgl. in Gelnhausen (H.).
Stüdemann, desgl. in Melsungen (H.).
Bock, desgl. in Homberg (H.).
Schesmer, desgl., Kassel I (H.).
Rieß, Regierungsbaumeister in Eschwege (H.).
Heusch, desgl. in Fulda (Baukreis Fulda) (H.).
Schindowski, desgl., Marburg I (H.).
Rüdiger, desgl. in Rinteln (H.).
Trümpert, desgl. in Fulda (Baukreis Hünfeld-Gersfeld) (H.).
Kaufmann, desgl. in Schmalkalden (H.).
Verlohr, desgl. in Kirchhain (H.).
Abel, desgl., Marburg II (H.).
Müller (Alfred), desgl. in Hersfeld (H.).

22. Oberpräsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Koblenz.

Rasch, Ober- und Geheimer Baurat, Strombaudirektor.
Stelkens, Regierungs- und Baurat, Rheinschiffahrtsinspektor.
Morant, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
Grimm, Baurat (M.).
Stuhl, Baurat.
Buchholz, Regierungsbaumeister.

Eichentopf, Baurat in Wesel.
Luyken, desgl., Düsseldorf I.
Hildebrandt, desgl. in Koblenz.
Degener, desgl. in Köln.
Benecke, desgl. in Bingerbrück.

23. Regierung in Koblenz.

Thielen, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
Taut, Regierungs- und Baurat (W.).
Prieß, Baurat (H.).

Weißer, Baurat in Koblenz (W.).
Häuser, desgl. in Kreuznach (H.).
Pickel, desgl. in Koblenz (H.).
Müller (Ernst), desgl. in Koblenz (Pol.).
Scheepers, Regierungsbaumeister in Ander-
nach (H.).
Schuffenhauer, desgl. in Wetzlar (H.).

24. Regierung in Köln.

Werneburg, Regierungs- und Baurat (W.).
Trimborn, desgl. (H.).
Schulze (Rob.), Baurat in Bonn (H.).
Faust, desgl. in Siegburg (H.).
Keyßelitz, Regierungsbaumstr. in Köln (H.).

25. Regierung in Königsberg (O.-Pr.).

Twiehaus, Regierungs- und Baurat (W.).
Ladisch, desgl. (W.).
Dohrmann, desgl. (W.).
Harms, desgl. (H.).
Stiehl, desgl. (H.).
Fiebelkorn, desgl. (H.).

Musset, Baurat in Memel (Haf.).
John, desgl. in Osterode (W.).
Schroeder (Gustav), desgl. in Wehlau (H.).
Aschmoneit, desgl. in Labiau (W.).
Dethlefsen, desgl., Königsberg II
(Baukreis Fischhausen) (H.).
Müller (Karl), desgl. in Pillau (Haf.).
Kaufnicht, Wasserbauinspektor in Tapiau.
Gelhausen, Regierungsbaumeister, Königs-
berg V (Landkreis) (H.).
Heinemann, desgl., Königsberg III (Bau-
kreis Heiligenbeil) (H.).
Burkowitz, desgl. in Königsberg (M.).
Rautenberg, desgl., Königsberg I (Bau-
kreis Pr.-Eylau) (H.).
Plathner, desgl. in Memel (H.).
Stechel, desgl., Königsberg IV
(Schloßbauamt).
Klemme, desgl. in Pr.-Holland (H.).
Gerstenfeldt, desgl. in Bartenstein (H.).
Blümel, desgl. in Rastenburg (H.).

26. Regierung in Köslin.

Adank, Geheimer Baurat, Regierungs- und
Baurat (H.).
Wilhelms, desgl. desgl. (W.).
Hudemann, Regierungs- und Baurat (H.).
Hoech, Baurat in Kolberg (Haf.).
Bath, desgl. in Belgard (Wohnsitz Kol-
berg) (H.).
Runge, desgl. in Stolp (H.).
Lottermoser, desgl. in Köslin (H.).
Gersdorff, desgl. in Schlawe (H.).
Langen, Hafenbauinspektor in Stolpmünde.
Rudolph (Leo), Regierungsbaumeister in
Dramburg (H.).
Haussig, desgl. in Neustettin (H.).
Fromm, Kreisbauinspektor in Lauenburg i.P.

27. Regierung in Liegnitz.

Mylius, Geheimer Baurat, Regierungs- und
Baurat (W.).
Plachetka, desgl. desgl. (H.).
Körner, Regierungs- und Baurat (H.).
Müller (Karl), Regierungsbaumeister (H.).

Pfeiffer, Baurat in Liegnitz (H.).
Friede, desgl. in Grünberg (H.).
Arens, desgl. in Hirschberg (H.).
Nöthling, desgl. in Görlitz (H.).
Lange (Hermann), Regierungsbaumeister in
Hoyerswerda (H.).
Bernstein, desgl. in Landeshut (H.).
Wentrup, desgl. in Sagan (H.).
Clingenstein, desgl. in Bunzlau (H.).

28. Regierung in Lüneburg.

Jasmund, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat (W.).
Hirt, Regierungs- und Baurat (H.).

Hippel, Baurat in Lüneburg (W.).
Schlöbcke, desgl. in Lüneburg (H.).
Trieloff, desgl. in Hitzacker (Baukreis
Dannenberg) (W.).
Timmermann, desgl. in Uelzen (H.).
Schönsee, desgl. in Celle (W.).
Kranz, desgl. in Harburg (W.).
Holm, Regierungsbaumeister in Lehrte (H.).
Leiß, desgl. in Harburg (H.).
Fleck, desgl. in Celle (H.).

29. Oberpräsidium (Elbstrom-Bauver- waltung) in Magdeburg.

Roloff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
Düsing, Regierungs- und Baurat, Stellver-
treter des Oberbaurats.
Thomas, Regierungsbaumeister.
Hardt, desgl.
Fischer (Albert), Geh. Baurat in Wittenberge.
Claußen, Baurat in Magdeburg.
Heekt, desgl. in Tangermünde.
Thomany, desgl. in Lauenburg a. d. E.
Hellmuth, desgl. in Hitzacker.
Crackau, desgl. in Wittenberg.
Braeuer, desgl. in Torgau.

Hancke, Baurat, Magdeburg (M.).

30. Regierung in Magdeburg.

Brinckmann, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat (H.).
Zschintzsch, desgl. desgl. (W.).
Klemm, Regierungs- und Baurat (H.).
Liedtke, Landbauinspektor.

Pitsch, Baurat in Wolmirstedt (H.).
Gaedcke, desgl. in Neuhaldensleben (H.).
Doehler, desgl., Halberstadt I (H.).
Groth, desgl., Halberstadt II (H.).
Paetz, desgl. in Schönebeck (H.).
Bloch, desgl., Magdeburg II (H.).
Hoschke, desgl., Magdeburg I (H.).
Kübler, desgl. in Genthin (H.).
Hantusch, desgl. in Wanzleben (H.).
Schmidt (Walter), desgl. in Salzwedel (H.).
Jordan, Regierungsbaumeister
in Stendal (H.).
Krencker, desgl. in Quedlinburg (H.).

31. Regierung in Marienwerder.

Iken, Regierungs- und Baurat (W.).
Neuhaus, desgl. (H.).
Schierer, desgl. (H.).
Fritsch, desgl. (H.).

Gossen, Regierungs- und Baurat (H.).
Starkloff, desgl. (H.).
Imand, Landbauinspektor.

Reinboth, Baurat in Dt.-Eylau (H.).
Jahr, desgl. in Kulm (H.).
Fust, desgl. in Flatow (Wohnsitz
Konitz) (H.).
Schocken, Kreisbauinspektor in Strasburg
W.-Pr. (H.).
Schmidt (Gerhard), Regierungsbaumeister
in Thorn (H.).
Seehausen, desgl. in Schlochau (H.).
Stöcke, desgl. in Stuhm (H.).
Pietzker, desgl. in Neumark (H.).
Stuermer, desgl. in Briesen (H.).
Schreck, desgl. in Konitz (H.).
Baumann, desgl. in Schwetz (H.).
Lange, desgl. in Marienwerder (H.).
Leeser, desgl. in Graudenz (H.).

32. Regierung in Merseburg.

Beisner, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat (H.).
Stolze, desgl. desgl. (W.).
Millitzer, Regierungs- und Baurat (W.).
Behrendt, desgl. (H.).
Dr. Prager, Regierungsbaumeister (H.).

Wagenschein, Baurat in Torgau (H.).
Weber, desgl. in Naumburg a. d. S. (W.).
Matz, desgl., Halle a. d. S. I (H.).
Kopplin, desgl. in Halle a. d. S. (W.).
Abesser, desgl. in Wittenberg (H.).
Kirchner, desgl. in Sangerhausen (H.).
Aries, desgl., Halle a. d. S. II (H.).
Johl, desgl. in Merseburg (H.).
Becker (Eduard), desgl. in Zeitz (Bau-
kreis Weißenfels) (H.).
Amschler, desgl. in Eisleben (H.).
Zimmermann, Regierungsbaumstr. in Naum-
burg a. d. S. (H.).
Gensel, desgl. in Delitzsch (H.).

33. Regierung in Minden.

Biedermann, Geheimer Baurat, Regierungs-
und Baurat (W.).
Zeuner, Regierungs- und Baurat (H.).

Büchling, Geh. Baurat in Bielefeld (H.).
Boehnert, Baurat in Höxter (H.).
Dewald, desgl. in Paderborn (H.).
Quast, desgl. in Minden (H.).

34. Königliche Kanalverwaltung in Münster i. W.

Clausen, Oberbaurat.
Kob, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter
des Oberbaurats.
Hermann (Paul), Baurat (M.).
Mappes, Regierungsbaumeister.
Ellerbeck, Regierungsbaumstr. in Meppen
Bormann, desgl. in Münster i. W.
Offenberg, desgl. in Rheine.

35. Regierung in Münster i. W.

Hausmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (H.).
 Jaspers, desgl. desgl. (W.).
 Moormann, Regierungs- und Baurat, Münster I (H.).
 Schultz (Adalbert), Baurat in Recklinghausen (H.).
 Richter (Udo), desgl., Münster II (H.).

36. Regierung in Oppeln.

Koppen, Regierungs- und Baurat (H.).
 Haubach, desgl. (H.).
 Hagen, desgl. (W.).
 Bode, desgl. (H.).
 Huber, desgl. (H.).
 Goldbach, desgl. (H.).
 Preiß, desgl. (W.).
 Kutzbach, Regierungsbaumeister (H.).
 Hensel, Baurat in Ratibor (H.).
 Killing, desgl. in Leobschütz (H.).
 Aronson, desgl. in Beuthen O/S. (H.).
 May, desgl. in Neustadt O/S. (H.).
 Klehmet, Regierungsbaumeister in Gleiwitz (W.).
 Antze, desgl. in Oppeln (H.).
 Heese, desgl. in Kosel (H.).
 Schaecker, desgl. in Karlsruhe O/S. (H.).
 Menzel, desgl., Neiße I (H.).
 Schmidt (Adolf), desgl. in Kreuzburg O/S. (H.).
 Ast, desgl. in Rybnik (H.).
 Hetsch, desgl. in Pleß (H.).
 Rosenfeld, desgl. in Tarnowitz (H.).
 Meerbach, desgl. in Groß-Strehlitz (H.).

37. Regierung in Osnabrück.

Geick, Regierungs- und Baurat (H.).
 Reichelt, Baurat (W.).
 Dr.-Ing. Dr. Jänecke (Wilhelm), Regierungsbaumeister in Osnabrück (H.).
 Brück, desgl. in Lingen (H.).

38. Regierung in Posen.

Sommermeier, Regierungs- u. Baurat (W.).
 Leidich, desgl. (H.).
 Kickton, desgl. (H.).
 Lang, desgl. (H.).
 Riepert, Regierungsbaumeister (H.).
 Hauptner, Baurat, Posen II (Baukreis Samter) (H.).
 Winter, desgl. in Birnbaum (W.).
 Teerkorn, desgl. in Schrimm (W.).
 Schütte, desgl. in Rawitsch (H.).
 Masberg, desgl. in Schrimm (H.).
 Henschke, Regierungsbaumeister in Meseritz (H.).
 Melcher, desgl. in Posen (W.).
 Schütz, desgl., Posen III (H.).
 Landsberg, desgl., Posen I (H.).
 Hermann (Konrad), desgl. in Krotoschin (H.).
 Kühn, desgl. in Wreschen (H.).
 Gölitzer, desgl. in Jarotschin (H.).
 Maier (Felix), desgl. in Lissa (H.).
 Vogt, desgl. in Ostrowo (H.).
 Eschner, desgl. in Birnbaum (H.).
 Schumann, desgl. in Wollstein (H.).
 Rudolph (Michael), desgl. in Kempen (H.).

39. Regierung in Potsdam.

a) Verwaltung der märkischen Wasserstraßen.
 Lindner, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Müller (Paul), Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat.
 Seidel, Regierungs- und Baurat.
 Plathner, desgl.
 Scholz, Baurat.
 Weyer, desgl.
 Ostmann, Regierungsbaumeister.
 Pundt, desgl.
 Bronikowski, Baurat in Köpenick.
 Zillich, desgl. in Eberswalde.
 Jaenicke, desgl. in Neuruppin.
 Born, desgl. in Potsdam.
 Stock, desgl. in Zehdenick.
 Diete, Regierungsbaumeister in Genthin.
 Engelhard, desgl. in Fürstenwalde.
 Pohl, desgl. in Rathenow.
 Kozłowski (Georg), desgl. in Köpenick.
 Hartmann, Wasserbauinspektor in Beeskow.
 Buchholz (Max), Regierungsbaumeister in Liepe (M.).
 b) Hauptbauamt Potsdam.
 Niese, Regierungs- u. Baurat, techn. Dirigent.
 Mattern, Baurat.
 Teschner, Regierungsbaumeister.
 Hobrecht, Baurat, Vorsteher des Bauamts II Oranienburg.
 Bergius, Regierungs- und Baurat, Vorsteher des Bauamts IV Oderberg (Mark).
 Aefke, Regierungsbaumeister bei dem Bauamt IV Oderberg (Mark) in Niederfinow.
 Haesler, Regierungs- und Baurat, Vorsteher des Bauamts III Eberswalde.
 Niebuhr, Regierungsbaumeister bei dem Bauamt III Eberswalde.
 Heusmann, Baurat, Vorsteher des Bauamts I Berlin-Plötzensee.
 Fischer, Regierungsbaumeister bei dem Bauamt I Berlin-Plötzensee in Berlin.
 c) Regierung.
 Krüger, Geheimer Baurat, Professor, Regierungs- und Baurat (H.).
 Mertins, Regierungs- und Baurat (H.).
 v. Pentz, desgl. (H.).
 Seeliger, Geh. Baurat (W.).
 Weiß, Baurat (H.).
 Kauffmann, desgl. (W.).
 Prentzel, Baurat in Potsdam (Pol.).
 Wichgraf, desgl. in Potsdam (H.).
 Scherler, desgl. in Beeskow (H.).
 Heydemann, desgl., Berlin-Potsdam II (H.).
 Kern, desgl., Berlin-Potsdam III (H.).
 Ulrich, desgl. in Freienwalde a. d. O. (H.).
 Böttcher, desgl. in Angermünde (H.).
 Schultz (Friedrich), desgl. in Templin (H.).
 Süßapfel, desgl. in Perleberg (H.).
 Zöllner, desgl., Berlin-Potsdam I (H.).
 Hahn, desgl. in Nauen (H.).
 Steinbrecher, desgl. in Neu-Ruppin (H.).
 Dammeier, Regierungsbaumstr. in Brandenburg a. d. H. (H.).
 Blell, desgl. in Wittstock (H.).

Krause, Kreisbauinspektor in Jüterbog.
 Krumbholtz, Regierungsbaumeister in Prenzlau (H.).

40. Regierung in Schleswig.

Suadicani, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 Kohlenberg, Regierungs- und Baurat (W.).
 Radloff, desgl. (H.).
 Gyßling, desgl. (H.).
 Eckardt, desgl. (H.).
 Schmidt (Wilh.), desgl. (H.).
 Marten, Baurat (W.).
 Jablonowski, Baurat in Hadersleben (H.).
 Bucher, desgl., Kiel II (H.).
 Strümpfler, desgl. in Itzehoe (H.).
 Heßler, desgl. in Husum (W.).
 v. Normann, desgl. in Tönning (W.).
 Koldewey, desgl. in Husum (H.).
 Lohr, desgl., Kiel I (H.).
 Schiricke, Regierungsbaumeister in Glückstadt (W.).
 Timm, desgl. in Rendsburg (W.).
 Schmidt (Friedr.), desgl. in Plön (W.).
 Mahlke, desgl. in Altona (H.).
 Kusel, desgl. in Schleswig (H.).
 Rellensmann, desgl. in Flensburg (H.).

Engelhardt, Baurat in Schleswig (M.).

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.).
 Roeßler, Regierungs- und Baurat (W.).
 Wesnigk, Baurat in Verden (H.).
 Radebold, desgl. in Stade (W.).
 Brüchner, desgl. in Buxtehude (Baukreis York) (H.).
 Joseph, desgl. in Geestemünde (W.).
 Lefenau, desgl. in Buxtehude (W.).
 Fischer (Ernst), desgl. in Geestemünde (H.).
 Kozłowski (Walter), desgl. in Blumenthal (W.).
 Niemann, desgl. in Lehe (Polizeibauamt Geestemünde-Lehe).
 Herbst, Regierungsbaumeister in Neuhaus a. d. O. (W.).
 Seeling, desgl. in Stade (H.).

43. Regierung in Stettin.

Narten, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 Roesener, desgl. desgl. (H.).
 Kieseritzky, Regierungs- und Baurat (W.).
 Bueck, desgl. (H.).
 Cummerow, Baurat (H.).
 Braun, Regierungsbaumeister (W.).
 Rudolph, Regierungs- u. Baurat i. Stettin (M.).
 Jöhl, Baurat in Stargard i. P. (H.).
 Kosidowski, desgl. in Kammin (H.).
 Tietz, desgl. in Swinemünde (Baukreis Usedom-Wollin) (H.).
 Siegling, desgl. in Pyritz (Baukreis Greifenhagen) (H.).

Saegert, Baurat in Stettin (H.).
 Lucas, desgl. in Anklam (H.).
 Gläser, desgl. in Stettin (W.).
 Preller, desgl. in Greifenberg i. P. (H.).
 Niehrenheim, desgl. in Swinemünde (Haf.).
 Möckel, Regierungsbaumeister
 in Naugard (H.).
 Schröder, desgl. in Demmin (H.).

44. Regierung in Stralsund.

Held, Regierungs- und Baurat (H.).
 Hentschel, desgl. (W.).
 Peters, Baurat (H.).

Westphal, Baurat, Stralsund (Ost) (W.).
 Schubert, desgl., Stralsund (West) (W.).
 Schulze (Bruno), Regierungsbaumeister, Stralsund II (H.).
 Drosihn, desgl. in Greifswald (H.).
 Josephson, desgl., Stralsund I (H.).

45. Regierung in Trier.

Hartmann, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat (W.).
 v. Behr, desgl. desgl. (H.).
 Molz, Baurat (H.).

Fülles, Baurat, Trier I (Baukreis Trier) (H.).
 Haltermann, desgl. in Prüm (Wohnsitz Trier) (Baukreis Bitburg) (H.).
 Schuster, desgl. in Trier (W.).
 Hamm, desgl. in Saarbrücken (H.).
 Lekve, Regierungsbaumeister in Saarbrücken (W.).
 Pauwels, desgl., Trier II (Baukreis Bernkastel) (H.).
 Schlochauer, desgl. in Saarbrücken (Pol.).

46. Regierung in Wiesbaden.

Behrndt, Geh. Baurat, Regier.-u. Baurat (H.).
 Siebert, desgl. desgl. (W.).

Lange, Regierungs- und Baurat (H.).
 Otte, Baurat (H.).
 Witte, Regierungsbaumeister (W.).

Brinkmann (Ernst), Baurat in Frankfurt a. M. (H.).
 Hahn, desgl. in Frankfurt a. M. (W.).
 Beilstein, desgl. in Diez a. d. Lahn (Baukreis Limburg) (H.).
 Bleich, desgl. in Homburg v. d. Höhe (H.).
 Taute, desgl., Wiesbaden I (Pol.).
 Hallmann, desgl. in Rüdesheim (H.).
 Richter, desgl. in Diez a. d. L. (W.).
 Petersen, desgl. in Montabaur (H.).
 Winkelmann, desgl. in Weilburg (H.).
 Büchner, desgl. in Biedenkopf (H.).
 Dr.-Ing. Hercher, Regierungsbaumeister in Wiesbaden (H.).
 Neumann, desgl., Wiesbaden II (Pol.).
 Röttgen, desgl. in Langenschwalbach (H.).
 Mahlberg, desgl. in Dillenburg (H.).

II. Bei besonderen Bauausführungen usw.

a) Regierungs- und Bauräte.

Adams in Berlin (H.).
 Biecker in Köln (H.).
 Diestel, Geh. Baurat in Berlin (H.).
 Frey, desgl. in Berlin (W.).
 Geisse in Hoya (W.).
 Harnisch in Bromberg (W.).
 Hertel in Köln (H.).
 Holmgren in Rathenow (W.).
 Mettegang in Mainz (H.).
 Moeller in Hannover (H.).
 Papke in Beeskow (W.).
 Prieß in Königsberg i. Pr. (W.).
 v. Saltzwedel in Düsseldorf (H.).
 Scheck, Geheimer Baurat in Fürstenwalde (W.).

Schramke in Breslau (H.).
 Schultz (Hans) in Kiel (W.).
 Schwartz in Berlin (H.).
 Skalweit in Duisburg-Ruhrort (W.).
 Dr.-Ing. Prof. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat in Marienburg (H.).

Stringe in Czarnikau (W.).
 Stüwert, in Greifenhagen (W.).
 Vohl in Berlin (H.).
 Wegener in Breslau (W.).
 Wegner in Frankfurt a. M. (H.).
 Wolfram in Oppeln (W.).

b) Regierungsbaumeister.

Ahlefeld, Regierungsbaumeister in Müllrose (W.).
 Ahrns, Baurat in Köln (H.).
 Arnous, Regierungsbaumeister in Landsberg a. d. W. (W.).
 Bachmann, Baurat in Mauer (W.).
 Baerwald, Reg.-Baumeister in Berlin (H.).
 Block, desgl. in Hannover (M.).
 Blumenthal, desgl. in Schwedt a. d. O. (W.).
 Bräuning, desgl. in Templin (H.).
 Cornelius, Baurat in Berlin (H.).
 Cüny, desgl. in Elberfeld (H.).
 Dauter, Wasserbauinspektor in Graudenz.
 Dechant, Reg.-Baumeister in Essen (H.).

Dieckmann, Baurat in Kiel (W.).
 Ebel, Regier.-Baumeister in Hannover (H.).
 Eggert, desgl. in Potsdam (H.).
 Ehrenberg, desgl. in Münster i. W. (W.).
 Emmerich, desgl. in Berlin (H.).
 Fiedler, desgl. in Bingerbrück (W.).
 Fischer (Albert), Baurat in Berlin (H.).
 Freise, Reg.-Baumeister in Kattowitz (H.).
 Gähns, desgl. in Kiel (W.).
 Gehm, desgl. in Köln (H.).
 Gelinsky, desgl. in Daressalam (W.).
 Grün, desgl. in Freydenz (H.).
 Guldenpfennig, desgl. in Essen (H.).
 Hansmann, desgl. in Rathenow (W.).
 Hartung, desgl. in Rheinbach (H.).
 Hehl, desgl. in Berlin (Pol.).
 Hoffmann, desgl. in Berlin (H.).
 Dr.-Ing. Dr. Holtmeyer, desgl. in Kassel (H.).
 Hüter, Baurat in Essen (H.).
 Innecken, Regierungsbaumeister in Niedermarsberg (W.).
 Jacobi, desgl. in Burg i. Dithm. (W.).
 Kahle, desgl. in Nakel (W.).
 Kayser, desgl. in Köln (H.).
 Knackfuß, desgl. in Berlin (H.).
 Knocke, Baurat in Berlin (H.).
 Knoetzelein, Reg.-Baumeister in Brieg (W.).
 Kohte (Eugen), desgl. in Allenstein (H.).
 Koerner, Baurat in Berlin (H.).
 Kropp, Regierungsbaumstr. in Aachen (H.).
 Lachtin, desgl. in Konitz (W.).
 Landsberger, Wasserbauinspektor in Insterburg.
 Lange (Edwin), Regierungsbaumeister in Marienburg (W.).
 Lehmgrübner, Baurat in Stettin (H.).
 Leyendecker, Regierungsbaumeister in Stuhm (H.).
 Liese, desgl. in Tientsin (W.).
 Lindstädt, desgl. in Breslau (W.).
 Lucht, desgl. in Köln (H.).
 Lübke, Landbauinspektor in Spandau (H.).
 Markers, Regier.-Baumeister in Emden (H.).
 Metzging, Baurat in Berlin (H.).

Meyer, Regierungsbaumeister in Brunsbüttelkoog (W.).
 Michels, desgl. in Küstrin (W.).
 Mohr, desgl. in Dirschau (W.).
 Moumalle, desgl. in Köln (H.).
 Müller (Oskar), Wasserbauinspektor in Celle.
 Müller (Wilhelm), Baurat in Liegnitz (W.).
 Nicol, Regierungsbaumeister in Krempe (W.).
 Nolda, desgl. in Schwedt a. O. (W.).
 Pabst, Baurat in Magdeburg (H.).
 Plinke, Regierungsbaumeister in Frankfurt a. M. (H.).
 Podehl, desgl. in Kosel (W.).
 Prengel, desgl. in Kiel (W.).
 Proetel, desgl. in Saßnitz (W.).
 Raddatz, desgl. in Arnsberg (W.).
 Rättig, desgl. in Emden (W.).
 Rogge, desgl. in Kiel (W.).
 Roy, Baurat in Breslau (W.).
 Ruhtz, Regierungsbaumeister in Adana (W.).
 Schedler, desgl. in Insterburg (W.).
 Schenck, desgl. in Saarbrücken (H.).
 Schliemann, desgl. in Fürstenwalde (W.).
 Schmidt (Antonio), Baurat in Altona (H.).
 Schulz (Felix), Regier.-Baumeister in Hohenwutzen (W.).
 Seifert (Max), desgl. in Berlin (H.).
 Soldan, Baurat in Hemfurth (W.).
 Stausebach, Regierungsbaumeister in Duisburg (H.).
 Steinicke, Baurat in Schöneberg (H.).
 Student, Regierungsbaumeister in Havelberg (H.).
 Trautwein, desgl. in Weißenfels (H.).
 Vaticché, Baurat in Wilhelmsburg (W.).
 Voigtländer, Regierungsbaumeister in Duisburg-Ruhrort (W.).
 Vogel, desgl. in Halberstadt (H.).
 Vogel, desgl. in Leer (W.).
 Voß, desgl. in Kiel (W.).
 Weidner (Ewald), desgl. in Konia (W.).
 Wellmann, Baurat in Swakopmund (Haf.).
 Zastrau, Regierungsbaumeister in Berlin (H.).
 Ziegler, desgl. in Insterburg (W.).
 Zimmermann (Karl), desgl. in Lingen (W.).

III. 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.

Kavel, desgl. in Berlin.

Wittig, desgl. in Potsdam.

Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe bei Kassel.

v. Ihne, Geheimer Oberhofbaurat in Berlin (außeretatmäßig).

Mit der Leitung der Schloßbauten in den Provinzen beauftragt:

Buchwald, Baurat in Breslau.

Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe bei Kassel

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.

Dr.-Ing. Dr. Jänecke, Regierungsbaumeister in Osnabrück.

Laur, Architekt, Landeskonserv. in Hechingen.

Jacobi, Baurat in Homburg v. d. H.

Stechel, Regierungsbaumeister in Königsberg i. Pr.

Dr.-Ing. Hercher, desgl. in Wiesbaden.

Cailloud, Regier.- u. Geh. Baurat in Metz.

Pfeiffer, Baurat in Liegnitz.

Lohr, desgl. in Kiel.

Sautter, desgl. in Schlettstadt.

Stoekicht, desgl. in Straßburg i. E.

b) Bei der Königl. Gartenintendantur.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.

Kavel, desgl. in Berlin.

Mohr, Hofbauinspektor in Wilhelmshöhe bei Kassel.

Thielen, Geh. Baurat, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.

Jacobi, Baurat 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, Baurat in Hannover.

Bei der Hofkammer:

Temor, Hofkammer- u. Geh. Baurat in Berlin.

Holland, Hausfideikommißbaurat in Berlin.

Struckmann, Hausfideikommißbauinspektor in Breslau.

Bosold, desgl. in Bromberg.

2. Beim Ministerium der geistlichen und Unterrichts-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, Geheimer Regierungsrat in Berlin.

Blunck, Regierungsrat in Berlin.

Drescher, Regierungsbaumeister in Berlin.

v. Lüpke, Regierungsrat, Vorsteher der Meßbildanstalt, in Berlin.

Hertel, Regierungs- und Baurat, Dombaumeister in Köln.

Dr. Lucht, Landbauinspektor u. Akademischer Baumeister in Greifswald.

Wille, Regierungsbaumeister, Architekt der Königl. Museen in Berlin.

Promnitz, Geheimer Baurat, Regierungs- u. Baurat, bei der Klosterverwaltung in Hannover.

Danckwerts, desgl. desgl., Prof., bei der Klosterverwaltung in Hannover.

Schmidt (Albert), Baurat, bei der Klosterverwaltung in Göttingen.

Mangelsdorff, Baurat, bei der Klosterverwaltung in Hannover.

Becker, Baurat, bei der Klosterverwaltung in Hannover.

Arendt, Bauinspektor bei der Klosterverwaltung in Stettin.

Provinzial- und Bezirkskonservatoren:

Dethlefsen, Baurat, Provinzialkonservator für Ostpreußen, in Königsberg i. Pr.

Schmid, Regierungsbaumeister, desgl. für Westpreußen, in Marienburg.

Dr. Kämmerer, Prof., Museumsdirektor, desgl. für Posen, in Posen.

Dr. Burgemeister, Baurat, desgl. für Schlesien, in Breslau.

Dr. Lemcke, Geh. Regierungsrat, Gymn.-Dir. a. D., 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.

Siebern, Landesbauinspektor, desgl. für Hannover, in Hannover.

Ludorff, Baurat, Provinzialbaurat, desgl. für Westfalen, in Münster.

Dr. Renard, Professor, desgl. für die Rheinprovinz, in Bonn.

Dr. v. Drach, Univ.-Prof., Geheimer Regierungsrat, Bezirkskonservator für Hessen-Kassel, in Kassel.

Luthmer, Prof., Direktor d. Kunstgewerbeschule, Bezirkskonservator für Wiesbaden, in Frankfurt a. M.

Laur, Landeskonservator für Hohenzollern, in Hechingen.

3. Beim Finanzministerium.

Knaut, Geheimer Finanzrat, vortragender Rat, in Berlin.

Dr.-Ing. Stübßen, Geheimer Oberbaurat, Vorsitzender der Königl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Grunewald-Berlin.

Reiner, Kgl. Württembergisch. Regierungsbaumeister, Stellvertreter des technischen Mitgliedes der Kgl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen, in Posen.

4. Beim Ministerium für Handel und Gewerbe und im Ressort desselben.

Beck, Geheimer Baurat, vortragender Rat in der Bergabteilung in Berlin.

Weber, Geheimer Regierungsrat im Landesgewerbeamt in Berlin.

Dr.-Ing. 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 Frankfurt 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, Prof., desgl. in Deutsch-Krone.

Giseke, Baurat, Mitglied der Bergwerkdirektion in Saarbrücken.

Loose, Baurat, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Breslau und Mitglied der Bergwerkdirektion Zabrze, in Gleiwitz.

Ziegler, Baurat, Baubeamter des Oberbergamtsbezirks Klausthal, in Klausthal.

Wedding, Bauinspektor im Oberbergamtsbezirk Halle a. d. S., in Bleicherode.

van de Sandt, Regierungsbaumeister in Recklinghausen.

Liebich, desgl. in Saarbrücken.

5. Ministerium des Innern.

Wever, Regierungs- und Baurat, Wohnungsinspektor in Düsseldorf.

Dr.-Ing. Reichle, Bauinspektor, Abteilungsvorsteher bei der Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, in Berlin.

Dr.-Ing. Schiele, Bauinspektor.
Groß, desgl.
Silber, Regierungsbaumeister.

6. Beim Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und im Ressort desselben.

A. Beim Ministerium.

Reimann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Nolda, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
Böttger, desgl. desgl.
Nuyken, desgl. desgl.
Wegner, desgl. desgl.
Thoholte, Geheimer Baurat, desgl.
Frey, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Hilfsarbeiter.
Noack, Regierungs- u. Baurat, Hilfsarbeiter.
Rössing, Regier.-Baumeister, Hilfsarbeiter.
Johann, desgl. desgl.
Boesch, desgl. desgl.

B. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

a) Meliorationsbaubeamte.

Graf, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Düsseldorf (I).
Krüger (Karl), desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Koblenz.
Recken, desgl. desgl. in Hannover (beim Oberpräsidium).
Künzel, desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Bonn.
Hennings, desgl. desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Kassel.
Fischer, Regierungs- u. Baurat in Breslau (beim Oberpräsidium).
Krüger (Emil), desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Bromberg.
Knauer, desgl. desgl. in Königsberg (I).
Denecke, desgl. desgl. in Trier.
Dubislav, desgl. in Münster (beim Oberpräsidium).
Timmermann, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Schleswig.
Sarauw, desgl. in Stettin (beim Oberpräsidium auftrw.).
Müller (Karl), Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Breslau.
Herrmann, desgl. desgl. in Münster i. W. (I).
Ippach, desgl. desgl. in Charlottenburg.
Klinkert, desgl. desgl. in Minden.
Rotzoll, desgl. in Posen (beim Meliorationsbauamt).
Neumann, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Merseburg.
Evers, desgl. desgl. in Liegnitz.
Arndt, desgl. desgl. in Oppeln.
Heimerle, desgl. in Düsseldorf (bei der Generalkommission).
Matz, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Münster i. W. (II).
Mahr, desgl. desgl. in Düsseldorf (II).
Lotzin, desgl. desgl. in Kottbus.
Schüngel, desgl. desgl. in Fulda.
Drees, desgl. desgl. in Lüneburg.
Seefluth, desgl. desgl. in Frankfurt a. d. O.

Mierau, Baurat, Vorstand des Meliorationsbauamts in Magdeburg (I).
Wehl, desgl. in Kassel (beim Meliorationsbauamt).
Meyer, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Osnabrück.
Giraud, desgl. desgl. in Könitz.
Baetge, desgl. desgl. in Magdeburg (II).
Mothes, desgl. in Potsdam (beim Oberpräsidium auftrw.).
Wichmann, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Erfurt.
Wenzel, desgl. in Magdeburg (beim Meliorationsbauamt I).
Schmidt, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Aachen.
Keune, desgl. in Münster i. W. (bei der Generalkommission).
Rogge, desgl. Vorstand des Meliorationsbauamts in Wiesbaden.
Ringk, desgl. desgl. in Stettin.
Schrader, Regierungsbaumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Stolp.
Ullrich, desgl. desgl. in Danzig.
Busch, desgl. desgl. in Hannover.
Brauer, desgl. desgl. in Allenstein.
Linsert, desgl. desgl. in Stralsund.
Czygan, Meliorationsbauinspektor in Charlottenburg (b. Meliorationsbauamt).
Helmrich, Regier.-Baumeister, Vorstand des Meliorationsbauamts in Königsberg (II).
Fritze, Meliorationsbauinspektor, desgl. in Lötzen.
Drescher, Regierungsbaumeister, desgl. in Czarnikau.
Richter, desgl. desgl. in Potsdam.
Scholtz, desgl. in Münster (beim Meliorationsbauamt II).
Blell, desgl., Vorstand des Meliorationsbauamts in Marienwerder.
Diemer, desgl. desgl. in Aurich.
Schweichel, desgl. desgl. in Insterburg.
Sunkel, desgl. desgl. in Posen.
Niemeyer, desgl. desgl. in Dillenburg.
Waldheim, desgl. desgl. in Briesen.
Köpke, desgl. desgl. in Lublinitz.
Jacoby, desgl. desgl. in Köslin.
Schmidt (Fritz), desgl. desgl. in Stade.
Neumann (Ernst), desgl. in Magdeburg (beim Meliorationsbauamt II).
Kufert, desgl. in Aurich (beim Meliorationsbauamt).
Müller (Ferdinand), desgl. in Rathenow (beim Wasserbauamt).
Rothe, desgl. in Guben (beim Meliorationsbauamt Frankfurt a. d. O.).
Schirmer, desgl. in Stettin (beim Meliorationsbauamt).
Ibrügger, desgl. in Minden (desgl.).
Rittersporn, desgl. in Kottbus (desgl.).
Hummell, desgl. in Minden (desgl.).
Freund, desgl. in Osnabrück (desgl.).
v. Reiche, desgl. in Köslin (desgl.).

b) Ansiedlungskommission für die Provinzen Westpreußen und Posen in Posen.

Krey, Geh. Baurat, Regierungs- und Baurat.
Fischer, Regierungs- und Baurat.

Krug, Baurat (auftrw.).
Nimtz, Regierungsbaumeister.
Drescher, desgl.
Dr. Wallbrecht, desgl.
Günther, desgl.
Wegener, desgl.

C. Außerdem:

Huppertz (Karl), Professor für landwirtschaftliche Baukunde und für Meliorationswesen 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.).
Brüstlein, Baurat, in Zürich (H.).
Quedefeld, Wasserbauinspektor, in Neuyork.
v. Eltz-Rübenach, Regierungsbaumeister in Neuyork.

8. Bei den Provinzialbauverwaltungen.

Provinz Ostpreußen.

Varrentrapp, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Königsberg.
Kühn, Provinzialbaurat bei der Landes-Hauptverwaltung in Königsberg.

Le Blanc, Geheimer Baurat, Provinzialbaurat in Allenstein.
Bruncke, Baurat, Provinzialbaurat in Tilsit.
Stahl, desgl. desgl. in Königsberg.
Delp, Regierungsbaumeister in Insterburg (auftrw.).

Provinz Westpreußen.

Riepe, Landesbaurat in Danzig.
Harnisch, Baurat, Landesbauinspektor, Provinzial-Chausseeverwaltung des Baukreises Danzig I und Neubaubureau für Hochbauten, in Danzig.

Provinz Brandenburg.

Techow, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Berlin.
Goecke, Professor, Landesbaurat in Berlin.

Wegner, Geheimer Baurat, Landesbauinspektor in Berlin.
Friedenreich, Baurat, desgl. in Berlin.
Neujahr, Landesbauinspektor in Berlin.
Lang, desgl. in Berlin.
Hedwig, desgl. in Berlin.

Provinz Pommern.

Drews, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Stettin.
Viering, Regierungsbaumeister, technischer Hilfsarbeiter in Stettin.

Provinz Posen.

Oehme, Landesbaurat in Posen.
Henke, Landesbauinspektor, bei der Landes-Hauptverwaltung in Posen.
Gravenhorst, desgl. desgl. in Posen.
Findeisen, Regierungsbaumeister in Posen (auftrw.).

John, Baurat, Landesbauinspektor
in Lissa i. P.
Hoffmann, desgl. desgl. in Ostrowo.
Vogt, desgl. desgl. in Gnesen.
Pollatz, desgl. desgl. in Nakel.
Ziemski, desgl. desgl. in Posen.
Schönborn, Landesbauinspektor in Bromberg.
von der Osten, desgl. in Rogasen.
Schiller, desgl. in Krotoschin.
Bartsch, desgl. in Meseritz.
Freystedt, desgl. in Posen.

Provinz Schlesien.

Lau, Baurat, Landesbaurat in Breslau.
Gretschel, Landesbaurat in Breslau.
Blümner, Baurat, Landesbaurat in Breslau.
Ansorge, Baurat, Oberlandesbauinspektor,
Vorsteher des technischen Tief-
baubureaus in Breslau.
Vetter, Geh. Baurat, Landesbauinspektor
in Hirschberg.
Rasch, Baurat, 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.
Linsenhoff, Landesbaurat in Merseburg.
Claußen v. Fink, Landesbaumeister
in Merseburg.
Niernack, Regierungsbaumeister
in Merseburg.
Rautenberg, Baurat, Landesbaumeister
in Halberstadt.
Göbblinghoff, desgl. desgl. in Halle a. d. S.
Schellhaas, desgl. desgl. in Erfurt.
Binkowski, desgl. desgl. in Magdeburg.
Lucko, desgl. desgl. in Wittenberg.
Nikolaus, Landesbaumeister
in Mühlhausen i. Th.
Weber, desgl. in Weißenfels.
Grulich, desgl. in Gardelegen.
Keudel, desgl. in Kalbe a. d. Milde.
Selig, desgl. in Eisleben.
Vogt, desgl. in Stendal.

Provinz Schleswig-Holstein.

Gätjens, Landesbaurat (für Wegewesen)
in Kiel.
Keßler, desgl. (für Hochbau) in Kiel.
Kübner, Regierungsbaumeister, techn. Hilfs-
arbeiter (für Wegewesen) in Kiel.

Andresen, Landesbauinspektor in Pinneberg.
Gripp, desgl. in Plön.
Bruhn, desgl. in Itzehoe.
Plamböck, desgl. in Heide.
Noesgen, desgl. in Flensburg.
Schmidt, desgl. in Hadersleben.

Provinz Hannover.

Franck, Geheimer Baurat, Landesbaurat
in Hannover.
Nessenius, desgl. desgl. in Hannover.
Sprengell, Landesbaurat in Hannover.
Magunna, desgl. in Hannover.

Brüning, Baurat, Landesbauinspektor
in Göttingen.
Boysen, desgl. desgl. in Hildesheim.
Uthhoff, desgl. desgl. in Aurich.
Bokelberg, desgl. desgl. in Hannover.
Gloystein, desgl. desgl. in Celle.
Voigt, desgl. desgl. in Verden.
Groebler, Landesbauinspektor in Hannover.
Strebe, desgl. in Goslar.
Pagenstecher, desgl. in Osnabrück.
Scheele I, desgl. in Lingen.
Müller-Touraine, desgl. in Hannover.
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 Uelzen.
Metz, desgl. in Geestemünde.
Westermann, Landesbaumeister
in Hannover.
Grote, desgl. in Hannover.
Carl, desgl. in Aurich.
Hüpeden, Regierungsbaumeister 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 Provinzial-
konservator, in Münster.
Heidtmann, Provinzialbaurat in Münster.
Körner, Landesbauinspektor in Münster.
Teutschbein, Landesbauinspektor (Klein-
bahnabteilung) in Münster.

Buddenberg, Geheimer Baurat, Regie-
rungs- und Baurat a. D., bei der
Kleinbahnabteilung in Münster.

Pieper, Baurat, Provinzialbaurat in Meschede.
Schmidts, desgl. desgl. in Hagen.
Vaal, desgl. desgl. in Münster.
Schleutker, Provinzialbaurat in Paderborn.
Tiedtke, desgl. in Dortmund.
Laar, Landesbauinspektor in Bielefeld.
Schleppinghoff, desgl. in Bochum.

Höfvener, Landesbauinspektor in Soest.
Müller, desgl. in Siegen.

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, techni-
scher Hilfsarbeiter in Kassel.
Fitz, Baurat, Landesbauinspektor, bautech-
nischer und Revisionsbeamter bei
der Hessischen Brandversicherungs-
anstalt 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 Roten-
burg a. d. F.

b) Bezirksverband des Regierungsbezirks
Wiesbaden.

Leon, Landesbaurat in Wiesbaden.
Müller (Kurt), Landesbauinspekt. (für Hoch-
bauten), technischer Hilfsarbeiter bei
der Landesdirektion in Wiesbaden.
Müller (Karl), Regierungsbaumeister, tech-
nischer Hilfsarbeiter bei der Landes-
direktion in Wiesbaden.

Sauer, Landesbauinspektor in Wiesbaden.
Scherer, Baurat, Landesbauinspektor
in Idstein i. T.
Ameke, Landesbauinspektor in Diez a. d. L.
Eschenbrenner, desgl. in Montabaur.
Rohde, Baurat, Landesbauinspektor
in Dillenburg.
Wernecke, desgl. desgl. in Frankfurt a. M.
Henning, desgl. desgl. in Oberlahnstein.
Schneiders, Landesbauinspektor in Hachen-
burg (v. 1. April ab in Marienberg).

Rheinprovinz.

Ostrop, Geheimer Baurat, Landesbaurat (für
Hochbau) in Düsseldorf.
Schweitzer, Baurat, Landesbaurat, Diri-
gent der Abteilung für Straßenbau-
wesen in Düsseldorf.
Esser, Baurat, Landesbaurat (für Tiefbau)
in Düsseldorf.
Baltzer, Landesoberbauinspektor (für Hoch-
bau) in Düsseldorf.
Quentell, Baurat, Landesbauinspektor (be-
traut mit den Geschäften eines Landes-
oberbauinspektors für Tiefbau)
in Düsseldorf.

Thomann, Baurat, Landesbauinspektor in Düsseldorf.	Hasse, Baurat, Landesbauinspekt. in Siegburg.	Lenk, Landesbauinspektor in Kleve.
Hirschhorn, Landesbauinspektor (für Hochbau) in Kleve.	Borggreve, desgl. desgl. in Kreuznach.	Crescioli, desgl. in Saarbrücken.
Penners, Regierungsbaumeister (für Hochbau) in Kleve.	Becker, desgl. desgl. in Koblenz.	Schreck, desgl. in Aachen-Nord.
Lindmüller, Regierungsbaumeister, Hilfsarbeiter (für Tiefbau), z. Zt. in Irlich bei Neuwied.	Weyland, desgl. desgl. in Bonn.	Doergens, Landesbaumeister in Kochem.
	Musset, desgl. desgl. in Düsseldorf.	Starcke, desgl. in Prüm.
	Hübers, desgl. desgl. in Köln (Lindenthal).	Scharlibbe, desgl. in Gummersbach.
	Inhoffen, desgl. desgl. in Aachen-Süd.	Hohenzollernsche Lande.
	Heinekamp, Landesbauinspektor in Krefeld.	Leibbrand, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Sigmaringen.
	Becker, desgl. in Trier.	

IV. Bei der Reichsverwaltung.

A. Beim Reichs-Kolonialamt.

a) Zentralverwaltung.	Kroeber, Diplomingenieur.	e) Schutzgebiet
Baltzer, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.	Rosien, Regierungsbaumeister.	Deutsch-Südwestafrika.
Schlüpmann, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat und vortragender Rat.	Gelinsky, desgl.	Wellmann, Königl. Baurat, Leiter des Seebauwesens.
Fischer, Kaiserl. Regierungs- und Baurat.	Domnick, desgl.	Weiske, Eisenbahn-Betriebsdirektor.
Meier, desgl., z. Zt. in Kamerun.	Lieb, desgl.	Redecker, Baumeister, Leiter des Hochbauwesens.
Ruthe, Kaiserl. Bauinspektor.	Heckel, desgl.	Reinhardt, Kaiserl. Baurat, Leiter des Tiefbauwesens.
Schubert, Regierungsbaumeister.	c) Schutzgebiet Kamerun.	Rintelen, Königl. Preuß. Bauinspektor, Eisenbahnkommissar.
Sauer, desgl.	Eitel, Regierungsbaumeister, Leiter des Eisenbahnwesens.	Steiner, Regierungsbaumeister, Eisenbahnkommissar.
Soder, desgl.	Lederer, Regierungsbaumeister.	Wilsdorf, desgl. desgl.
Hoepfner, desgl.	Herzberger, desgl.	Lohse, Regierungsbaumeister.
b) Schutzgebiet Deutsch-Ostafrika.	Andreä, desgl.	
Brandes, Kaiserl. Regierungs- und Baurat.	Kalweit, desgl.	
Allmaras, desgl., Eisenbahn-Referent.	Bundschuh, desgl.	
Koenig, Regierungsbaumeister.	d) Schutzgebiet Togo.	
Batzner, desgl.	Freyschmidt, Königl. Bayerischer Direktionsassessor, Leiter des Bauwesens.	
	Laverrenz, Regierungsbaumeister.	

B. Beim Reichsamt des Innern.

Hückels, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.	Reichs-Versicherungsamt.
Herrmann, Kaiserl. Regierungs- u. Baurat, ständiger Hilfsarbeiter.	Hartmann, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat, Professor.
Schunke, Direktor [mit dem Range eines Rates III. Klasse] des Schiffsvermessungsamtes in Berlin.	Platz, Kaiserl. Geheimer Regierungsrat.
	Stiebler, Postbauinspektor, auftrw. Hilfsarbeiter.

Kaiserliches Kanalamt in Kiel.

Lütjohann, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, in Kiel.	arbeiter beim Erweiterungsbau des Kaiser-Wilhelm-Kanals, in Kiel.	weiterungsbau des Kaiser-Wilhelm-Kanals, in Kiel.
Hayßen, Kaiserl. Regierungsbaumeister, in Holtenau.	Gähns, Königl. Preuß. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Bauamts III, in Rendsburg.	Voß, Königlich Preuß. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Brückenbauamts in Kiel.
Sohn, Vorsteher der Plankammer und des technischen Bureaus, in Kiel.	Rogge (Hans), Königl. Preuß. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Bauamts V, in Holtenau.	Meyer, Baurat, Königl. Preuß. Regierungsbaumeister (W.), Vorsteher des Bauamts I in Brunsbüttelkoog.
Schultz (Hans W.), Königl. Preuß. Regierungs- und Baurat, Dezernent für Erweiterungsbauten, in Kiel.	Prietze, Königl. Preuß. Regierungsbaumeister (W.), Hilfsarbeiter beim Er-	Wermser, Kaiserl. Regier.-Baumeister (M.) in Rendsburg.
Dieckmann, Königl. Preuß. Baurat, Hilfs-		

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.

Semler, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.	Lohse, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, in Berlin.
Petri, Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat, Stellvertreter des Präsidenten, in Berlin.	Diesel, desgl. desgl. in Berlin.
	Gadow, Geheimer Baurat, desgl. in Berlin.

F. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Reiffen, Geheimer Baurat, vortragender Rat, in Berlin.	Zirkler, Geheimer Baurat, vortragender Rat, in Berlin.	Kommerell, Baurat in Berlin.
--	--	------------------------------

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

a) Bei der Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen.

Abteilungsvorsteher:

Rhode, Oberbaurat, ständiger Vertreter des Präsidenten.
v. Bose, Ober- und Geheimer Baurat.
Rohr, Oberbaurat.

Mitglieder der Generaldirektion:

Roth, Geheimer Baurat.
Fleck, desgl.
Wagner, Regierungs- und Baurat.
Storm, desgl.
Dirksen, desgl.
Scheuffele, desgl.
Baltin, desgl.
Koch, desgl.
Caesar, desgl.
Kilp, desgl.
Budezies, desgl.
Renz, desgl.

Hilfsarbeiter der Generaldirektion:

Fuchs, Baurat.
Dr.-Ing. Jordan, desgl.
Richard, Regierungsbaumeister.
Stoekicht, Baurat.
(Sämtlich in Straßburg.)

Amtsvorstände:

Kaaser, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Kolmar.
Lawaczek, Geheimer Baurat, Vorstand des Betriebsamts I in Straßburg.
Wolff, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts A in Bischheim.
Jakoby, Geheimer Baurat, Vorstand des Werkstättenamts A in Montigny.

Blunk, Geheimer Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Straßburg.

Kuntz, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Niederjeutz.

Drum, Baurat, Vorstand des Betriebsamts I in Saargemünd.

Antony, Baurat, Vorstand des Betriebsamts II in Saargemünd.

Goebel, Baurat, Vorstand des Betriebsamts in Hagenau.

Reisenegger, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Saargemünd.

Hartmann, Baurat, Vorstand des Betriebsamts II in Straßburg.

Weih, Baurat, Vorstand des Betriebsamts I in Mülhausen.

Conrad, Baurat, Vorstand des Betriebsamts I in Saarburg.

Clemens, Baurat, Vorstand des Maschinenamts in Mülhausen.

Frey, Baurat, Vorstand des Betriebsamts I in Metz.

Bergmann, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts in Mülhausen.

Brenner, Baurat, Vorstand des Werkstättenamts B in Bischheim.

Oberlander, Regierungsbaumeister, Vorstand des Werkstättenamts B in Montigny.

Winkelhaus, desgl., Vorstand des Betriebsamts I in Diedenhofen.

Custodis, desgl., Vorstand des Maschinenamts in Metz-Sablon.

Jordan (Karl), desgl., Vorstand des Betriebsamts in Schlettstadt.

Marquardt, desgl., Vorstand des Betriebsamts II in Metz.

de Jonge, desgl., Vorstand des Betriebsamts III in Saargemünd.

Schweth, Regierungsbaumeister, Vorstand des Betriebsamts II in Saarburg.

Ewald, desgl., Vorstand des Betriebsamts II in Mülhausen.

Klockow, desgl., Vorstand des Maschinenamts in Diedenhofen.

Stübel, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts Diedenhofen 2.

Wetzlich, desgl., Vorstand der Bauabteilung I in Diedenhofen.

Lohmann, desgl., auftrw. Vorstand des Betriebsamts III in Metz.

Keller, Regierungsbaumeister, Vorstand der Bauabteilung in Öttingen.

Labrosse, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Mülhausen.

Fröhlich, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Merzig.

Lentz, desgl. in Saargemünd.

Hey, desgl., Vorstand der Bauabteilung in Busendorf.

b) Bei der der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.

Amtsvorstände:

Spach, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand des Betriebsamts I in Luxemburg.

Caspar, Baurat, Vorstand des Betriebsamts II in Luxemburg.

Hammes, Baurat, Vorstand des Betriebsamts III in Luxemburg.

Seidel, Regierungsbaumeister, auftrw. Vorstand des Maschinenamts in Luxemburg.

Ammermann, desgl. in Luxemburg.

G. Bei der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung.

Walter, Geheimer Baurat in Berlin.
Techow, desgl. 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.).
Struve, desgl. in Berlin.
Wohlbrück, Postbaurat in Schwerin.
Bing, desgl. in Köln (Rhein).
Buddeberg, desgl. in Berlin.
Robrade, desgl. in Breslau.
Eiselen, desgl. in Kassel.
Sell, desgl. in Düsseldorf.

Wildfang, Postbaurat in Leipzig.
Langhoff, desgl. in Koblenz.
Rubach, Regierungsrat bei der Reichsdruckerei in Berlin.

Wittholt, Postbaurat in Potsdam.
Spalding, desgl. in Berlin.
Lerche, Baurat, Ober-Telegrapheningenieur in Berlin.

Wiese, Postbaurat in Erfurt.
Sucksdorff, desgl. in Danzig.
Ratzeburg, desgl. in Halle a. d. S.
Höfig, desgl. in Frankfurt a. M.
Peisker, Postbauinspektor in Barmen.
Meyer, Baurat, Postbauinspektor in Magdeburg.

Auhagen, Postbauinspektor in Düsseldorf.
Echternach, desgl. in Karlsruhe.
Dr.-Ing. Nicolaus, Baurat bei der Reichsdruckerei in Berlin.

Kasten, Postbauinspektor in Berlin.
Deetz, desgl. in Kiel.
Loebell, desgl. in Posen.
Friebe, desgl. in Dortmund.
Rahm, desgl. in Berlin.
Martini, desgl. in Berlin.
Goedtke, desgl. in Berlin.
Bertram, desgl. in Leipzig.
Hoffmann, desgl. in Hannover.
Stiebler, desgl. in Berlin.

H. Bei dem preußischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Im Ministerium.

Bauabteilung.

v. Rosainsky, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Abteilungschef.

a) Vortragende Räte.

Verworn, Geheimer Oberbaurat.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LXII.

Ahrendts, Geheimer Oberbaurat.
Hartung, desgl.
Andersen, desgl.
Wutsdorff, Geheimer Baurat.

Zur Dienstleistung.

Schild, Intendantur- und Baurat.

b) Technische Hilfsarbeiter.

Klatten, Baurat.
Schettler, Regier.-Baumeister (vom 1. 4. 12)
Prey, desgl. [ab in Kassel].
Erler, desgl.
Köhler, desgl.
Herm, 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.
 Krebs, desgl. in Berlin IV.
 Stürmer, desgl. in Berlin III.
 Rudelius, desgl. in Potsdam I.
 John, desgl. in Berlin II.
 Richter, Regierungsbaumeister in Berlin V.
 Sonnenburg, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des G.-K. in Berlin.
 Pospieszalski, Reg.-Baumeister in Zossen.
 Dupont, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des G.-K. in Berlin (vom 1. 4. 12 ab im Kriegsministerium).

2. Bei dem I. Armee-Korps.

Koppen, Intend.- u. Baurat in Königsberg i. Pr.
 Boettcher (Friedrich), Baurat, beauftragt mit Wahrnehmung einer Intendantur- und Bauratstelle in Königsberg i. Pr. (vom 1. 4. 12 ab).
 Wiesebaum, Baurat in Gumbinnen.
 Tischmeyer, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
 Boettcher (Oskar), Baurat in Königsberg i. Pr. I.
 Luedecke, desgl. in Königsberg i. Pr. III.
 d'Ambly, desgl. in Insterburg.
 Studemund, Regierungsbaumeister in Lötzen.
 Stegmann, desgl. in Königsberg i. Pr. II.
 Kieckler, desgl. in Allenstein.
 Bruker, desgl. in Königsberg i. Pr.
 Keim, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.

3. Bei dem II. Armee-Korps.

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.
 Steinebach, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des II. A.-K. in Stettin.
 Schwenk, Regierungsbaumstr. in Stralsund.
 Doepner, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des II. A.-K. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Korps.

Feuerstein, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
 Knirck, desgl. in Berlin.
 Koehne, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur d. III. A.-K. in Berlin.
 Berghaus, Baurat in Frankfurt a. d. O.
 Graßmann, desgl. in Küstrin.
 Borowski, desgl. in Berlin VI.
 Rulff, Regierungsbaumeister, in Spandau I.
 Gödtke v. Adlersberg, desgl. in Jüterbog.
 Metternich, desgl., techn. Hilfsarb. bei der Intendantur des III. A.-K. in Berlin.

5. Bei dem IV. Armee-Korps.

Allihn, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
 Jacoby, Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
 Reimer, Baurat in Halle a. d. S.
 Schirmacher, desgl. in Magdeburg II.
 Rahmlow, desgl. in Magdeburg III.
 Meyer (Martin), desgl. in Magdeburg I.
 Schulz, Regierungsbaumstr. in Torgau (vom 1. 4. 12 ab in Wittenberg).
 Beyer, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IV. A.-K. in Magdeburg.
 Rauscher, desgl. desgl. in Magdeburg.

6. Bei dem V. Armee-Korps.

Siburg, Intendantur- und Baurat in Posen.
 Baehr, desgl. in Posen.
 Fromm, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.
 Paepke, Baurat in Liegnitz.
 Liebenau, desgl. in Glogau.
 Volk, desgl. in Posen III.
 Gottke, Regierungsbaumeister in Posen I.
 Gortzitza, desgl. in Posen II.
 Schmidt (Julius), desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.

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.
 Zeising, desgl. in Neiße.
 Schwanbeck, Reg.-Baumeister in Gleiwitz.
 Metzner, desgl., technisch. Hilfsarbeiter b. d. Intendant. des VI. A.-K. in Breslau.
 Huntemüller, desgl. desgl. in Breslau.

8. Bei dem VII. Armee-Korps.

Schmedding, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Münster.
 Lehnw, Intendantur- u. Baurat in Münster.
 Koppers, Baurat in Düsseldorf.
 Lichner, desgl. in Minden.
 Graebner, desgl. in Paderborn.
 Maseke, Regierungsbaumeister in Münster.
 Kringel, desgl. in Wesel.
 Seiler, desgl., techn. Hilfsarb. 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.
 Wefels, desgl. in Koblenz.
 Berninger, Baurat in Koblenz II.
 Roeßler, desgl. in Köln I.
 Kraus, desgl. in Bonn.
 Kaiser, desgl. in Koblenz I.
 Mayr, desgl. in Köln III.
 Rothacker, Militärbaupinspektor in Aachen.
 Dr.-Ing. Meyer (Franz), Regierungsbaumeister in Köln II.
 Schmidt, desgl. in Trier.
 Hunger, desgl. in Koblenz.
 Pfeleiderer, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.
 Behnen, desgl. desgl. in Koblenz.

Schultze, Regierungsbaumeister in Koblenz.
 Ahrendts, desgl. in Oranienstein.
 Münster, desgl. in Elsenborn.

10. Bei dem IX. Armee-Korps.

Goebel, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Altona.
 Sorge, Intendantur- und Baurat in Altona.
 Meyer (Adolf), Baurat in Rendsburg.
 Hagemann, desgl. in Altona II.
 Jacobi, desgl. in Altona I.
 Herold, desgl. in Schwerin.
 Elle, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-K. in Altona.
 Hugger, desgl. desgl. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Korps.

Jungeblodt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Hannover.
 Koch, desgl. desgl. in Hannover.
 Hildebrandt, Baurat in Hannover I.
 Hallbauer, desgl. in Braunschweig.
 Herzog, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.
 Müller, Regierungsbaumeister in Hannover II.
 Ahrendt, desgl. in Oldenburg.
 Wagner, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Korps.

Stahr, Intendantur- u. Baurat in Kassel.
 Gerstenberg, desgl. in Kassel.
 Knoch, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Kassel.
 Stuckhardt, Baurat in Erfurt I.
 Scholze, desgl. in Erfurt II.
 Ludwig, Regierungsbaumeister in Kassel II.
 Benetsch, desgl. in Ohrdruf.
 Stroh, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Kassel.
 Kranz, Regierungsbaumeister in Kassel I. (vom 1. 4. 12 ab beim XVII. A.-K. in Dt.-Eylau).

13. Bei dem XIV. Armee-Korps.

Stabel, Intendantur- u. Baurat in Karlsruhe.
 Schlitte, Baurat in Karlsruhe, mit Wahrnehmung einer Intendantur- und Bauratstelle beauftragt.
 Breisig, Baurat in Freiburg i. B.
 Benda, desgl. in Mülhausen i. E.
 Rost, Regierungsbaumeister in Kolmar i. E.
 Seebold, desgl. in Karlsruhe.
 Gerhardt, desgl. in Stetten a. K. M.
 Reichle, desgl. in Rastatt.
 Klewitz, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.
 Haas, Regierungsbaumeister in Neubreisach.

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.
 Lieber, desgl. in Straßburg i. E. IV.
 Graeßner, desgl. in Straßburg i. E. I.
 Schwetge, desgl. in Hagenau.
 Zimmermann, Regierungsbaumeister, technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.
 Till, desgl. desgl. in Straßburg i. E.

15. Bei dem XVI. Armee-Korps.

Gabe, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Metz.
 Pfaff, Intendantur- und Baurat in Metz.
 Atzert, Baurat in Metz III.
 Herzfeld, desgl. in Metz IV.
 Kraft, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. A.-K. in Metz.
 Lorenz, Regierungsbaumeister in Metz V.
 Machwirth, desgl. in Metz I.
 Wigand, desgl. in Metz II.
 Ernst, desgl. in Metz.
 May, desgl. in Metz.
 Geißler, 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.
 Jankowsky, desgl. in Danzig III.
 Maillard, desgl. in Danzig II.
 Köhler, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
 Boettcher (Friedrich), Baurat in Dt.-Eylau (vom 1. 4. 12 ab beim I. Armee-Korps.)
 Elsässer, Regierungsbaumeister in Thorn I.
 Krieger, desgl. in Graudenz.
 Schnitzel-Groß, Regierungsbaumeister, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
 Meyer (Kurt), Regier.-Baumeister in Thorn II.
 Sponholz, desgl. 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.
 Kolb, Baurat in Darmstadt.
 Schrader, desgl. in Mainz II.
 Albert, desgl. in Mainz III.
 Mattel, desgl. in Hanau.

Klein, Baurat in Wiesbaden.
 Porath, Regierungsbaumeister in Mainz I.
 Michaelsen, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
 Greim, Regierungsbaumstr. in Frankfurt a. M.
 Baumgärtner, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
 Groß, Regierungsbaumeister in Weilburg.

18. Bei der Intendantur der militärischen Institute.

Schultze, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
 Zeyß, desgl. in Berlin.
 Rokohl, Baurat in Spandau III.
 Weisenberg, desgl. in Berlin VII.
 Bender, desgl. in Berlin VIII.
 Boerschmann, Regierungsbaumeister in Berlin (beurlaubt).
 Hirschberger, Regierungsbaumeister in Spandau II.
 Othmer, desgl. in Spandau IV.

19. Bei der Intendantur der Verkehrstruppen.

Duerdoth, Baurat in Berlin IX.
 Weiß, desgl. in Berlin I.

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.
 Würst, Geh. Oberbaurat u. vortragender Rat.
 Mönch, desgl. desgl.
 Bockhacker, desgl. desgl.
 Bürkner, Geh. Baurat, desgl.
 Fritz, Geh. Oberbaurat, desgl.
 Konow, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Arendt, desgl. desgl.
 Reitz, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Müller, desgl. desgl.
 Schulz, desgl. desgl.
 Schubert, Marine-Intendantur- u. Baurat.
 Müller, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Petersen, desgl.
 Dietrich, desgl.
 Methling, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Engel, desgl.
 Klagemann, desgl.
 Buttman, Marine-Schiffbaumeister.
 Schlichting, desgl.
 Paech, desgl.
 Kerne, desgl.
 Blechschmidt, desgl.
 Lottmann, desgl.
 Wirth, desgl.
 Koch, desgl.
 Wigger, desgl.
 Burkhardt, Baumeister des Schiffbaufaches (Diätar.)
 Peters, Marine-Maschinenbaumeister.

Neumann, Marine-Maschinenbaumeister.
 Sieg, desgl.
 Laudahn, desgl.
 Roellig, desgl.
 Schatzmann, desgl.
 Schmeißer, desgl.
 Hedde, Marine-Hafenbaumeister.
 Franzius, desgl.

2. Gouvernement Kiautschou.

Breyman, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
 Wendenburg, Marine-Schiffbaumeister.
 Klemann, desgl.
 Riekert, Marine-Hafenbaumeister, mit Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Hafenbauverwaltung beauftragt.
 Dr.-Ing. Gerecke, Marine-Hafenbaumeister.

3. Inspektion des Bildungswesens der Marine.

Krieger, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor, Geheimer Marine-Baurat (charakt.).
 Klamroth, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor, Geheimer Marine-Baurat (charakt.), Professor.
 Sichtau, Marine-Baurat für Schiffbau.
 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.

Bock, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Schmidt (Harry), desgl. desgl.
 Kuck, desgl. desgl.
 Collin, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Krell, desgl. desgl.
 Grauert, desgl. desgl.
 Domke, desgl. desgl.
 Süßenguth, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Friese, desgl.
 Dix, desgl.
 Kluge, desgl.
 Winter, desgl.
 Thomsen, Marine-Baurat f. Maschinenbau, Marine-Oberbaurat (charakt.).
 Bonhage, Marine-Baurat f. Maschinenbau.
 Mayer, desgl.
 Vogeler, desgl.
 Strache, desgl.
 Freyer, desgl.
 Gerlach, desgl.
 Kenter, desgl.
 Schmidt, desgl.
 Ahnhudt, Marine-Schiffbaumeister.
 Allardt, desgl.
 Kühnel, desgl.
 Kühnke, desgl.
 Just, desgl.
 v. Borries, desgl.
 Ehrenberg, desgl.
 Wustrau, desgl.
 Wiesinger, desgl.
 Ulfers, desgl.
 Ahsbahs, desgl.
 Rasenack, desgl.
 Wichmann, desgl.

Richter, Marine-Maschinenbaumeister, Marine-Baurat (charakt.).
 Ilgen, Marine-Maschinenbaumeister.
 Salfeld, desgl.
 Schreiter, desgl.
 Langenbach, desgl.
 Mohr, desgl.
 Klette, desgl.
 Heldt, desgl.
 Meisner, desgl.
 Schäfer, desgl.
 Meyer, desgl.
 Fromm, desgl.
 Pfarr, desgl.
 Brussatis, desgl.
 Drösel, Baumeister des Schiffbaufaches, (Diätar).
 Schmedding, desgl.
 Betzhold, desgl.
 Brodersen, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
 Kaye, desgl. desgl.
 Otto, desgl. desgl.
 zur Verth, desgl. desgl.
 Koehnhorn, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
 v. Bohnszewicz, desgl. desgl.

Hafenbau.

Behrendt, Marine-Hafenbaudirektor.
 Schöner, Marine-Oberbaurat und Hafenbaubetriebsdirektor.
 Vogeler, Marine-Baurat für Hafenbau.
 Tiburtius, desgl.
 Busch, desgl.

b) Werft in Wilhelmshaven.

Schiffbau und Maschinenbau.
 Brinkmann, Geheimer Marine-Baurat und Schiffbaudirektor.
 Nott, Geheimer Marine-Baurat u. Maschinenbaudirektor.
 Hölzermann, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Schirmer, desgl. desgl.
 Reimers, desgl. desgl.
 Pilatus, desgl. desgl.
 Plehn, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbaubetriebsdirektor.
 Brommundt, desgl. desgl.
 Euterneck, desgl. desgl.
 William, desgl. desgl.
 Bergemann, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Scheurich, desgl.
 Buschberg, desgl.
 Lösche, desgl.
 Malisius, desgl.
 Wahl, desgl.
 Meyer, desgl.
 Frankenberg, Marine-Baurat für Maschinenbau.

Neumann, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Pophanken, desgl.
 Göhring, desgl.
 Raabe, desgl.
 Lampe, Marine-Schiffbaumeister.
 Hemmann, desgl.
 Spies, desgl.
 Schürer, desgl.
 Wirtz, desgl.
 Schneider, desgl.
 Riemeyer, desgl.
 Besch, desgl.
 Engberding, desgl.
 Artus, Marine-Maschinenbaumeister.
 Jaborg, desgl.
 Bröking, desgl.
 Goßner, desgl.
 Köhler, desgl.
 Wegener, desgl.
 Müller, desgl.
 Wittmann, desgl.
 Brandes, desgl.
 Mitzlaff, desgl.
 Has, desgl.
 Hey, desgl.
 Hänisch, desgl.
 Krause, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.

Michaeli, desgl. desgl.
 Tochow, desgl. desgl.
 Kertscher, desgl. desgl.
 Levin, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
 Wurm, desgl. desgl.
 Krüger, desgl. desgl.

Hafenbau.

Moeller, Marine-Hafenbaudirektor.
 Rollmann, desgl.
 Eckhardt, Marine-Oberbaurat u. Hafenbaubetriebsdirektor.
 Krüger, desgl. desgl.
 Brune, Marine-Baurat für Hafenbau.
 Zennig, desgl.
 Röhlke, desgl.
 Nübling, desgl.
 Klein, Marine-Hafenbaumeister.
 Linde, desgl.
 Beck, desgl.
 Hermeking, desgl.
 Rieß, desgl.
 Hafner, desgl.
 Hartwig, desgl.

c) Werft in Danzig.

Schiffbau und Maschinenbau.
 Eichhorn, Geheimer Marine-Baurat und Schiffbaudirektor.
 Thämer, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.

Schmidt (Eugen), Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Grabow, Marine-Oberbaurat und Maschinenbaubetriebsdirektor.
 Hartmann, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Mugler, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Domke, desgl.
 Stach, desgl.
 Löflund, Marine-Schiffbaumeister.
 Werner, desgl.
 Pietzker, desgl.
 Grundt, desgl.
 Coulmann, desgl.
 Jensen, Marine-Maschinenbaumeister.
 Eden, desgl.
 Krankenhagen, desgl.
 Loesdau, desgl.
 Erler, desgl.
 Pingel, Baumeister des Schiffbaufaches.
 Eckolt, Marine-Bauführer des Schiffbaufaches.
 Mangold, Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches.
 Hillebrecht, desgl. desgl.

Hafenbau.

Stichling, Marine-Oberbaurat und Hafenbaubetriebsdirektor.
 N. N., Marine-Baurat für Hafenbau.

5. Bei der Inspektion des Torpedowesens in Kiel.

Uthemann, Geheimer Marine-Baurat und Maschinenbaudirektor.
 Hünerfürst, Marine-Baurat für Schiffbau.
 Presse, desgl.
 Berling, Marine-Baurat für Maschinenbau.
 Hennig, desgl.
 Schulz, Marine-Schiffbaumeister.
 Müller, desgl.
 Bernstein, desgl.
 Dr. Ing. Praetorius, Marine-Maschinen-
 Wiegeler, desgl. [baumeister.
 Weichardt, desgl.

6. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Hagen, Marine-Intendantur- und Baurat.
 Kelm, desgl.
 Link, Regierungsbaumeister.
 Fleinert, desgl.
 Fink, desgl.
 Blaich, desgl.

7. Bei der Marine-Intendantur in Wilhelmshaven.

Zimmermann, Marine-Intendantur- u. Baurat.
 Stock, Regierungsbaumeister.
 Hornbostel, desgl.
 Hahn, desgl.
 Häussler, desgl.

Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Dr.=Jug. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. A. a. Nr. 1).
Stellvertreter: Dr.=Jug. 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.=Jug. Hinckeldeyn, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Ministerial- und Oberbaudirektor, Präsident und Abteilungsdirigent.
2. Dr.=Jug. March, Geheimer Baurat, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Borrmann, Geheimer Baurat, Professor.
4. Dr.=Jug. Eggert, Geheimer Oberbaurat.
5. Dr.=Jug. Emmerich, Geheimer Baurat.
6. Hoßfeld, Geheimer Oberbaurat.
7. v. Ihne, Geheimer Oberhofbaurat, Hofarchitekt.
8. Kayser, Geheimer Baurat, Professor.
9. Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat, Konservator der Kunstdenkmäler.
10. Reimann, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
11. v. Rosainsky, desgl.
12. Schwechten, Geheimer Baurat, Prof.

13. Thoemer, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
14. Dr.=Jug. Dr. Thür, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
15. F. Wolff, Geheimer Baurat, Professor.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Dr. Bode, Wirkl. Geh. Rat, Exzellenz, Generaldirektor der Königl. Museen.
2. Cremer, Baurat, Professor.
3. Geyer, Oberhofbaurat.
4. Habicht, Regierungs- und Baurat.
5. Dr.=Jug. L. Hoffmann, Geheimer Baurat und Stadtbaurat.
6. Reimer, Baurat.
7. Rüdell, Geheimer Oberbaurat.
8. F. Schaper, Professor, Bildhauer.
9. R. Schultze, Geheimer Oberbaurat.

10. Seeling, Kgl. Baurat und Stadtbaurat.
11. Dr.=Jug. Stübßen, Geh. Oberbaurat.
12. v. Werner, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz, Direktor und Professor.
13. Wolffenstein, Baurat.

2. auswärtige.

14. Dr.=Jug. Dr. Durm, Oberbaudirektor a. D., Geheimer Rat zweiter Klasse, Professor, in Karlsruhe.
15. v. Hoven, Baurat, in Frankfurt a. M.
16. Dr.=Jug. Gabriel v. Seidl, Architekt, Professor, in München.
17. v. Thiersch, Professor, in München.
18. Tornow, Regierungs- u. Baurat a. D., in Chazelles bei Metz.
19. 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.=Jug. Schroeder, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Stellvertreter des Präsidenten und Abteilungsdirigent.
2. v. Doemming, Ministerial- und Oberbaudirektor, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Dr.=Jug. Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.
4. Germelmann, Geheimer Oberbaurat.
5. Keller, Geheimer Oberbaurat.
6. Kriesche, Wirkl. Geh. Oberbaurat.
7. Kummer, Oberbaudirektor a. D., Prof.
8. Dr.=Jug. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor.
9. Müller, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
10. v. Münstermann, Geheimer Oberbaurat.
11. Dr.=Jug. Pintsch, R., Geheimer Kommerzienrat.
12. Dr. Slaby, Geheimer Regierungsrat, Professor.
13. Dr.=Jug. Wichert, Ministerial- und Oberbaudirektor.

14. Wiesner, Ministerial- und Oberbaudirektor a. D., Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz.
15. Dr.=Jug. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder.

1. hiesige.

1. Hoffmann, Geheimer Oberbaurat.
2. Dr.=Jug. Keller, Geheimer Oberbaurat.
3. Koch, L., Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
4. Dr.=Jug. Landsberg, Geheimer Baurat, Professor a. D.
5. Dr.=Jug. Lauter, Direktor.
6. Roeder, Geheimer Oberbaurat.
7. Seydel, Th., Fabrikbesitzer.
8. Dr.=Jug. v. Siemens, W., Geheimer Regierungsrat.
9. Suadicani, Ober- u. Geheimer Baurat.
10. Dr.=Jug. Sympher, Geh. Oberbaurat.

2. auswärtige.

11. Dr.=Jug. v. Bach, Baudirektor und Professor, in Stuttgart.

12. Bubendey, Geheimer Baurat, Professor, Wasserbaudirektor, in Hamburg.
13. Dr.=Jug. Engeßer, Geheimer Oberbaurat, Professor, in Karlsruhe.
14. Franzius, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Admiralitätsrat, in Kiel.
15. Dr.=Jug. Fülcher, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, in Kiel.
16. Kittel, Oberbaurat, in Stuttgart.
17. Dr.=Jug. Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor, in Hannover.
18. Dr.=Jug. Rehder, Oberbaudirektor, in Lübeck.
19. Reverdy, Ministerialdirektor in München.
20. Dr.=Jug. v. Rieppel, Baurat, Direktor der Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Nürnberg.
21. Sarre, Eisenbahndirektionspräsident in Kattowitz.
22. Dr.=Jug. Dr. Ulbricht, Präsident der Generaldirektion der Staatseisenbahnen in Dresden.
23. Dr.=Jug. Wöhler, Geh. Regierungsrat a. D., in Hannover.
24. Dr.=Jug. Ziese, Geh. Kommerzienrat in Elbing.

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.-Ing. 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.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).
- Dr.-Ing. Dr. theolog. Adler, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste und der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 15. September 1908).
- Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.

Die Silberne Medaille:

- Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor, Mitglied der Akademie der Künste u. der Akademie des Bauwesens, in Berlin († am 10. August 1907).
- Dr.-Ing. 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.-Ing. Fritsch, Professor, Architekt, in Berlin.
- Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat, in Marienburg i. Westpr., Professor an der Technischen Hochschule in Danzig.
- Dr.-Ing. Emmerich, Geheimer Baurat, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. Dr. Seibt, Professor, Geheimer Regierungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.
- Waldow, Geheimer Rat und Vortragender Rat, in Dresden.
- Dr.-Ing. Mohr, Geheimer Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule, in Dresden.
- Dr.-Ing. Dr. Sarrazin, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.
- Hoßfeld, 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, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. 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, Geh. Baurat († 31. Oktober 1908).
- Dr.-Ing. March, Geheimer Baurat, in Charlottenburg, Mitglied der Akademie des Bauwesens.
- Blum, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Mitglied der Akademie des Bauwesens, in Berlin.
- Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat, Direktor der Siemens u. Halske-Aktiengesellschaft und der Siemens-Schuckert-Werke, in Berlin († 16. September 1911).
- Scholkmann, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in Berlin († am 14. Mai 1909).
- Wittfeld, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.
- Hamel, Oberbaurat, Oderstrombaudirektor, in Breslau († 19. Juni 1911).
- Hermann, Oberbaurat, Technischer Dirigent der Kanalbaudirektion in Essen.
- Borrmann, Geheimer Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin.
- Labes, Geheimer Baurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, in Berlin.
- Garbe, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.
- Suadicani, Geheimer Baurat, Mitglied der Regierung in Schleswig.
- Bräuning, Geheimer Baurat, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamts in Köslin.
- Herr, Geheimer Baurat, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.
- Rüdel, Geheimer Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, 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.-Ing. Schmieden, Geheimer Baurat in Berlin.
- Dr.-Ing. Schwieger, Geheimer Baurat in Berlin († 16. September 1911).

- Persius, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat in Berlin.
- Dr.-Ing. Schmidt, Zivilingenieur in Wilhelmshöhe bei Kassel.

- Dr. Dörpfeld, Professor, erster Sekretär des Kaiserlich deutschen archäologischen Instituts in Athen.
- Dr.-Ing. Gerber, Oberbaurat in München.