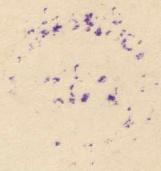


A405 III





ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEBER

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

VERLAGSSTELLE

VERLAGSSTELLE

VERLAGSSTELLE

VERLAGSSTELLE

HEFT LVI

INHALT



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

BEGUTACHTUNGS-AUSSCHUSS:

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

O. HOSSFELD,
GEHEIMER OBERBAURAT.

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

SCHRIFTFLEITER:

OTTO SARRAZIN UND FRIEDRICH SCHULTZE.

JAHRGANG LVI.

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



1911. 2545

BERLIN 1906.

VERLAG VON WILHELM ERNST u. SOHN.

GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.
WILHELMSTRASSE 90.



NETTSCHRIFT FÜR BAUWESEN

VERLAG

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN

Alle Rechte vorbehalten.



Inhalt des sechsundfünfzigsten Jahrgangs.

A. Landbau.

	Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite		Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite
Das neue Empfangsgebäude auf Bahnhof Worms, vom Landbauinspektor Martin Herrmann in Berlin	1—4	1	Der Umbau der Marienkirche in Mühlhausen i. Thüringen, vom Kreisbauinspektor Brzozowski in Mühlhausen i. Thüringen . . .	25 u. 26	251
Das neue Rathaus in Kopenhagen, vom Regierungs- und Baurat de Bruyn in Kopenhagen	5 u. 6	11	Das neue Land- und Amtsgericht Berlin-Mitte, vom Regierungs- und Baurat a. D. Professor Schmalz, Stadtbaurat in Charlottenburg (Fortsetzung und Schluß aus dem Jahrgang 1905)	—	267, 397
Die Architektur der Kultbauten Japans, vom Regierungs- und Baurat F. Baltzer in Stettin (Fortsetzung und Schluß aus dem Jahrgang 1905)	—	{ 33, 285 u. 549	Bauten auf dem Hauptgestüt Trakehnen, vom Kreisbauinspektor Becker in Zeitz . . .	{ 38—41 u. 61	377, 611
Das Warenhaus von A. Wertheim an der Leipzigerstraße in Berlin (Architekt Professor A. Messel), mitgeteilt vom Bauinspektor Engelman in Berlin	{ 7—9 u. 42—45	65, 641	Evangelische Kirche in Deutsch-Eylau, nach einer farbigen Studie des Landbauinspektors Kickton in Berlin, vom Provinzialkonservator Bernhard Schmid in Pr.-Stargard .	46	457
Die neue Heizanlage in der St. Nikolaikirche in Potsdam, vom Baurat Prof. F. Laske in Potsdam	10	87	Das neue Regierungsgebäude und Hauptsteueramt in Koblenz	56—59	529
Die neue Hauptmarkthalle in Köln, vom Beigeordneten B. Schilling in Trier . . .	18—24	209	Neue Gasthofbauten der englischen Eisenbahngesellschaften, vom Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Frahm in Berlin . . .	60	539

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

	Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite		Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite
Die Befestigung der Ostseeküste bei Kranz, vom Geheimen Oberbaurat Gerhardt in Berlin .	11	95	Nachtrag hierzu, betreffend Sparbecken für steile Schleusentreppen mit kurzen Kanalhaltungen	—	375
Die Anlagen der Illinois-Zentral-Eisenbahn in Chicago, von den Regierungsbaumeistern Dr.-Ing. Blum und E. Giese in Berlin .	12 u. 13	101	Die Verbreiterung des Bahnkörpers der Haltestelle Jannowitzbrücke auf der Berliner Stadtbahn, vom Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schaper in Berlin	47 u. 48	461
Das Dampfschöpfwerk für den Damerow-Vehlgaster Deichverband, vom Baurat Lühning in Diez a. d. Lahn	14	115	Die neuerbauten Hafenanlagen in Walsum a. Rh. des Aktienvereins für Bergbau und Hüttenbetrieb Gutehoffnungshütte, vom Wasserbauinspektor Berkenkamp in Oranienburg . .	53	481
Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin, vom Geheimen Baurat Eger, Marine-Schiffbaumeister Dix und Regierungsbaumeister R. Seifert in Berlin (Fortsetzung folgt)	{ 15—17 u. 30—32	123, 323	Seedampfbagger Thor der Weichselstrombauverwaltung, vom Maschinenbauinspektor Meiners in Groß-Plehnendorf bei Danzig und Regierungs- und Baurat Truhlsen in Berlin	54 u. 55	493
Über die Berechnung von Schiffbrücken mit Gelenken, von Dr.-Ing. H. Müller-Breslau in Berlin	—	151	Schiffswiderstand auf Kanälen und seine Beziehungen zur Gestalt des Kanalquerschnitts und zur Schiffsform, vom Wasserbauinspektor H. Krey in Berlin	—	503
Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln, vom Baurat Papke in Beeskow	—	167	Die neue Schwanentorbrücke in Duisburg, vom Ingenieur Hans Meiners in Homberg (Rhein)	62—64	631
Der Bau des Teltowkanals, ausführende Ingenieure Geheimer Baurat Havestadt und Kgl. Baurat Contag in Wilmersdorf-Berlin	{ 27—29, 49—52 u. 65—68	311, 467 u. 641	Die Sauggasanlage für Verfeuerung von Braunkohlenbriketten auf dem Bahnhof Güsten, vom Regierungsbaumeister Crayen in Dirschau	69 u. 70	669
Die Reibungs- und Zahnstangenbahn von Ilmenau nach Schleusingen, vom Regierungsbaumeister Urbach in Erfurt	33—35	343	Steile oder flache Bühnenköpfe, vom Geheimen Hofrat Professor H. Engels in Dresden .	71	673
Ergänzung zur „Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken“, vom Regierungs- und Baurat Prüsmann, zugeteilt der Kaiserl. Deutschen Botschaft in Wien .	36 u. 37	359			

C. Kunstgeschichte und Archäologie.

	Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite		Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite
Die Architektur der Kultbauten Japans, vom Regierungs- und Baurat F. Baltzer in Stettin (Fortsetzung und Schluß aus dem Jahrgang 1905)	—	{ 33, 285 u. 549	Antonius von Obbergen, vom Landbauinspektor George Cuny in Elberfeld	—	419
Der Umbau der Marienkirche in Mühlhausen i. Thüringen, vom Kreisbauinspektor Brzo- zowski in Mühlhausen i. Thüringen . . .	25 u. 26	251	Evangelische Kirche in Deutsch-Eylau, nach einer farbigen Studie des Landbauinspek- tors Kickton in Berlin, vom Provinzial- konservator Bernhard Schmid in Pr.- Stargard	46	457

D. Bauwissenschaftliche Abhandlungen.

	Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite		Zeichnung Bl.-Nr.	Text Seite
Das Meßbildverfahren im Dienste der Denkmal- pflege, vom Kreisbauinspektor E. Stiehl in Wetzlar	—	77	Nachtrag hierzu, betreffend Sparbecken für steile Schleusentreppen mit kurzen Kanalhaltungen	—	375
Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiff- bau in Berlin, vom Geheimen Baurat Eger, Marine-Schiffbaumeister Dix und Regie- rungsbaumeister R. Seifert in Berlin (Fort- setzung folgt)	{ 15—17 u. 30—32	123, 323	Schiffswiderstand auf Kanälen und seine Be- ziehungen zur Gestalt des Kanalquerschnittes und zur Schiffsform, vom Wasserbauinspektor H. Krey in Berlin	—	503
Über die Berechnung von Schiffbrücken mit Gelenken, von Dr.-Ing. H. Müller-Breslau in Berlin	—	151	Steile oder flache Bühnenköpfe, vom Ge- heimen Hofrat Professor H. Engels in Dresden	71	673
Ergänzung zur „Vergleichung von Schleusen und mechanischen Hebewerken“, vom Re- gierungs- und Baurat Prüsmann, zugeteilt der Kaiserl. Deutschen Botschaft in Wien .	36 u. 37	359	Beiträge zur Theorie hölzerner Tragwerke des Hochbaues. I. Hänge- und Sprengwerke, vom Professor Siegmund Müller in Char- lottenburg	—	677

E. Anderweitige Mitteilungen.

	Text Seite		Text Seite
Verzeichnis der im preußischen Staate und bei Behör- den des deutschen Reiches angestellten Baubeamten (Dezember 1905)	169	Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin	207

Statistische Nachweisungen,

im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten bearbeitet, betreffend:

	Seite
Die in den Jahren 1897 bis 1900 vollendeten Hochbauten der preußischen Staats-Eisenbahnverwaltung (Fortsetzung aus dem Jahr- gang 1905 und Schluß)	40
Bemerkenswerte in den Jahren 1894 bis 1902 vollendete Hochbauten der preußischen Militärbauperwaltung (Schluß folgt)	1

Das neue Empfangsgebäude auf Bahnhof Worms.

Vom Landbauinspektor Martin Herrmann in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 1 bis 4 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Das von der Hessischen Ludwigsbahn errichtete alte Empfangsgebäude auf Bahnhof Worms genügte schon lange nicht mehr den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen. Mit der

hessischen Eisenbahngemeinschaft die neue Eisenbahnbrücke über den Rhein. Als zweites Werk folgte das neue Empfangsgebäude in Worms. Mit dem Bau wurde im Spätherbst 1901 begonnen. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme erfolgte im März 1904. Während der Bauzeit konnte das alte Empfangsgebäude bestehen bleiben, da der Neubau an anderer Stelle und zwar dicht vor dem alten Gebäude errichtet wurde. Nur geringe vorübergehende Anlagen waren deshalb zur Aufrechterhaltung des Verkehrs während der Bauzeit erforderlich.

Da die neuen Gleise in schiefer Richtung zur Bahnhofstraße liefen, mußte auch das neue Empfangsgebäude schiefwinklig zur Straße errichtet werden (Text-Abb. 2). Diese Lage in Verbindung mit den etwas beschränkten Vorplatzverhältnissen hat sich jedoch für die künstlerische Wirkung des Gebäudes eher günstig als nachteilig erwiesen. Der mit zwei prächtigen alten Platanen geschmückte Vorplatz wird als Droschkenhalteplatz benutzt.

Der Grundriß des Gebäudes (Text-Abb. 8) zeigt die typische Anlage mit dem Flur nach der Bahnsteigseite. In der Mitte liegt die Eintrittshalle, rechts davon Fahrkarten- und Gepäckraum und daran anschließend die Dienst- und Kassenräume, letztere unmittelbar vom Vorplatz aus zugänglich; links liegen die Wartesäle III./IV. Klasse und I./II. Klasse mit Speisesaal und Damenzimmer. Zwischen den Wartesälen und dem Speisesaal ist der Schankraum eingefügt, so daß von hier aus die Bedienung der Säle bequem erfolgen kann. Weiter schließen sich die Fürstenräume als besonderer Bauteil an. Das Obergeschoß (Text-Abb. 7) enthält im linken Flügel die Wohnung des Bahnhofswirts mit Räumen für männliches und weibliches Personal, durch eine besondere Treppe vom Vorplatz aus zugänglich. Über den Diensträumen des rechten Flügels liegt die Wohnung des Stationsvorstehers. Das Kellergeschoß (Text-Abb. 9) enthält die

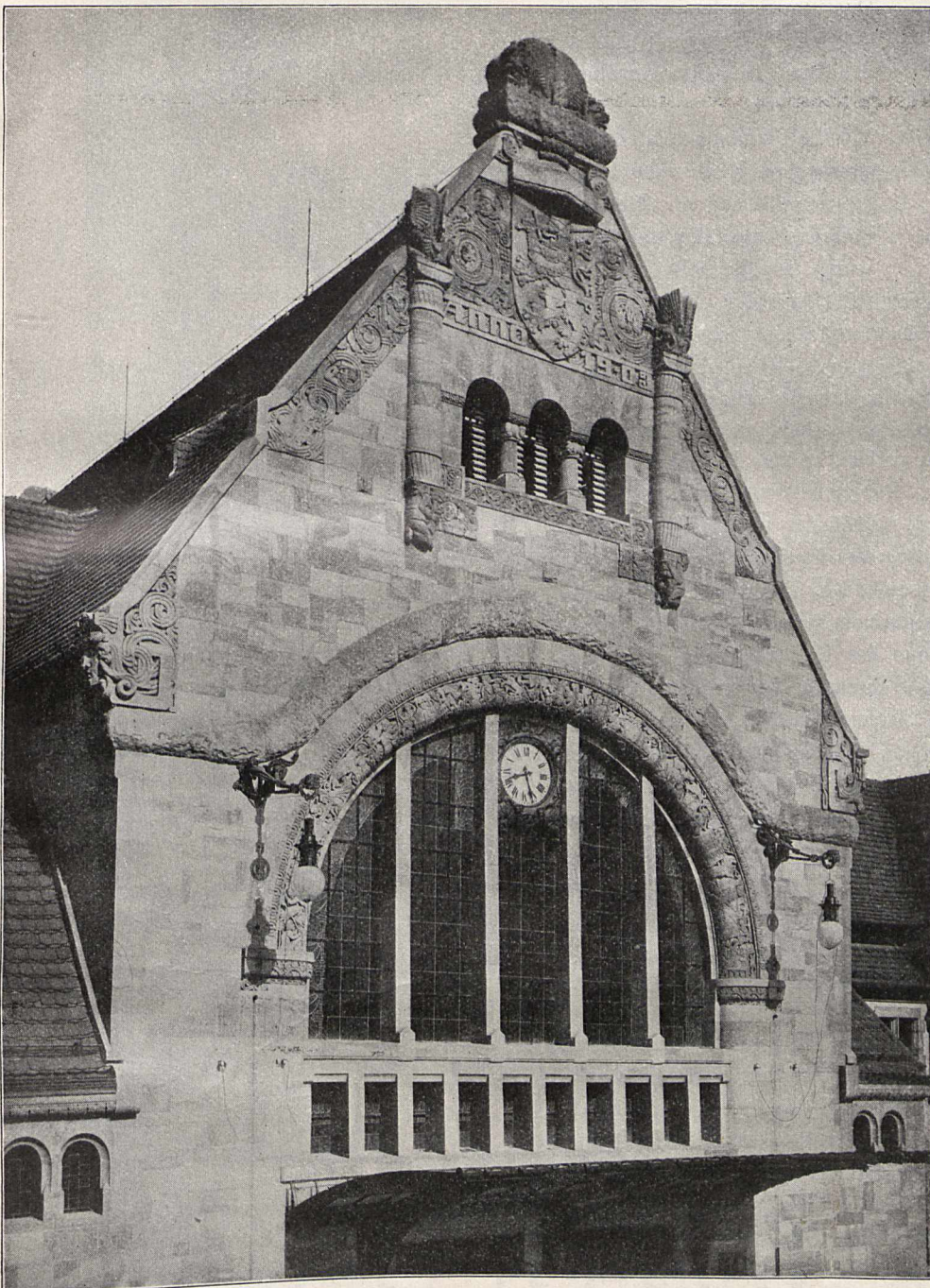
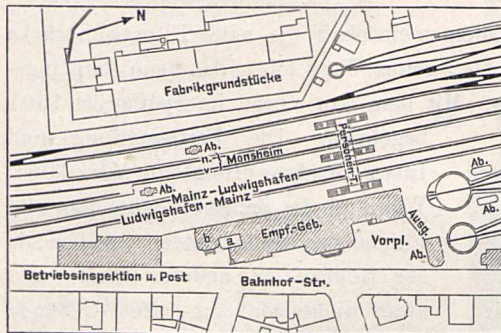


Abb. 1. Giebel über dem Mittelbau.

Erweiterung der Bahn-Anlagen wurde daher auch die Errichtung eines neuen Empfangsgebäudes geplant. Nach der Verstaatlichung der Hessischen Ludwigsbahn im Jahre 1897 erstand als Erstlingswerk der neu gegründeten preußisch-

üblichen Küchen-, Wirtschafts- und Kellerräume für den Wirtschaftsbetrieb, Räume für die Zentralheizung und eine Badeeinrichtung mit Wannen- und Brausebädern für das Bahnhofspersonal. Durch Tieflegung des Wirtschaftshofes ist eine ausreichende Beleuchtung der wichtigeren Wirtschaftsräume erzielt worden.

Der Fußboden der Halle mit den anschließenden Räumen liegt einige Stufen über Vorplatzhöhe und wenig über Schienenoberkante, im Gegensatz zu den neuen Empfangsgebäuden in Essen und Koblenz. Um der bei



a Wirtschaftshof. b Fürstenbau.

Abb. 2. Lageplan.

allen neueren Bahnhofsanlagen durchgeführten Forderung unbedingter Vermeidung von Gleisüberschreitungen in Schienenhöhe zu genügen, ist ein Quertunnel unter den Gleisen angelegt. Treppen führen von ihm nach den einzelnen Bahnsteigen.

Die Bahnsteige sind mit einstieligen Hallen überdeckt.

Das Äußere. Für die Formgebung des Gebäudes wurde im Hinblick auf den altehrwürdigen Wormser Dom der romanische Stil gewählt. Der Aufbau (Blatt 1 bis 3 und Text-Abb. 3) ist streng aus dem Grundriß entwickelt. Eintrittshalle und Wartesaal III./IV. Klasse haben eine größere Höhe als die übrigen Räume erhalten und bilden die Hauptmotive der Ansicht nach dem Vorplatz. Über dem Mittelbau mit dem großen Hallenfenster erhebt sich ein stattlicher Giebel (Blatt 1 und Text-Abb. 1). Ganz in gelblichweißem Pfälzer Sandstein aufgeführt, zeigt er reiche Bildhauerarbeiten. Der große Wulst, der das Hallenfenster umrahmt, ist in romanischer Weise vollständig mit Bildwerk übersponnen. Als Vorwurf diente die Entwicklung des Transport- und Verkehrs wesens. Im Ornament verwebt sind die verschiedenen Beförderungsmittel der Vergangenheit wie Postkutsche, Sänfte, Lastwagen u. a. dargestellt. Die in entgegengesetzter Richtung fahrende Maschine des Eisenbahnzuges wirft die ganze Herrlichkeit über den Haufen. Die oberhalb des großen Fensters hervortretenden Konsolen als Träger der flachen Halbsäulen werden von Bahnsteigschaffnern gebildet. Der eine durchlocht die Fahrkarten, der andere ruft mit der Glocke in der Hand die Züge ab. Um beide Schaffner scharen sich die Reisenden. Als Giebelfanfänger dienen zwei Masken mit den Sinnbildern des Handels und Gewerbes. Über dem hessischen Wappen thront als Abschluß des Giebels ein zweiköpfiges Ungetüm, das die Dampfkraft versinnbildlichen soll. In scherzhafter Weise ist dieses Fabeltier auch als Sinnbild der neugegründeten preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft gedeutet worden. Die Uhr im Hallenfenster, von außen und innen sichtbar und abends zu beleuchten, ist umrahmt von einem in Kupfer getriebenen Relief mit Sinnbildern der Zeit und der Ewigkeit. Auf eine stilgerechte Behandlung des Zifferblattes ist mit Rücksicht auf die gute Lesbarkeit absichtlich verzichtet worden. Reichere Bildhauerarbeit ziert auch den Giebel des Fürstenanbaues mit seinem Portal (Abb. 2 Bl. 2). Im Giebelfeld ist die Huldigung des Fürsten von den verschiedenen Ständen zur Darstellung gebracht. Sämtliche Modelle zu den Bildhauerarbeiten in Stein wurden von dem Bildhauer Vlasdek in Mombach bei Mainz in mustergültiger Weise hergestellt.

Für das äußere Fachwerk — in Worms ist Fachwerk baupolizeilich zulässig — ist durchweg bestes Eichenholz, braun lasiert, zur Verwendung gekommen. Die Gefache sind nicht, wie sonst üblich, geputzt, sondern mosaikartig mit ausgesuchten weißen Rheinkieseln, die in Zementmörtel gedrückt wurden, ausgesetzt. Sämtliche Abdeckungen, Rinnen und Abfallrohre sind aus Kupfer hergestellt. Das Dach, einschließlich der Kehlen, ist mit roten Regensburger Biberschwänzen eingedeckt. Erwähnt sei noch die Behandlung

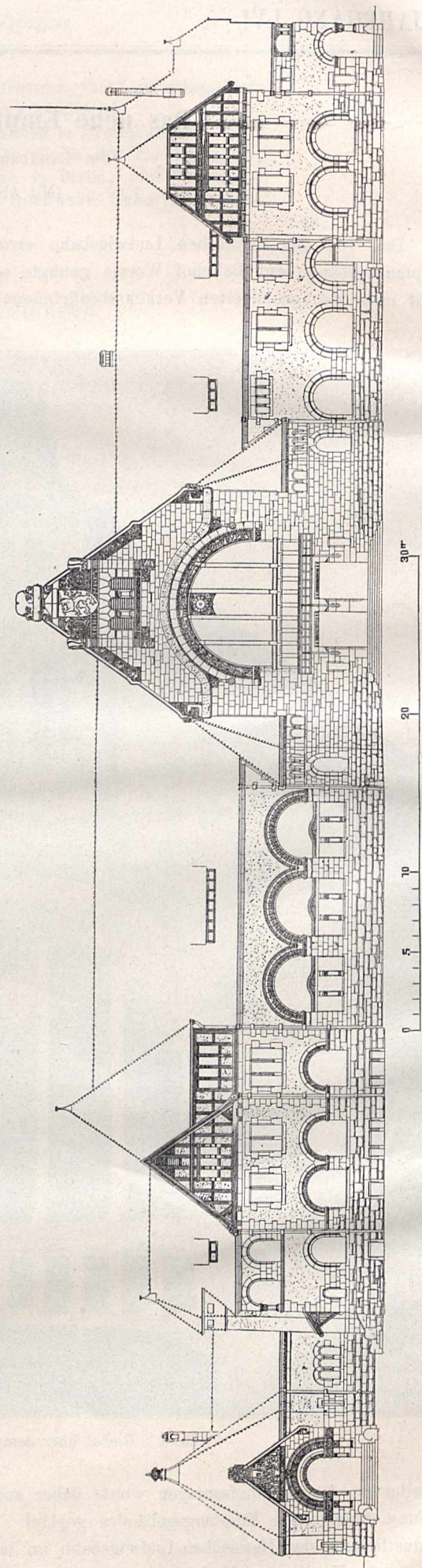


Abb. 3. Front an der Bahnhofstraße.

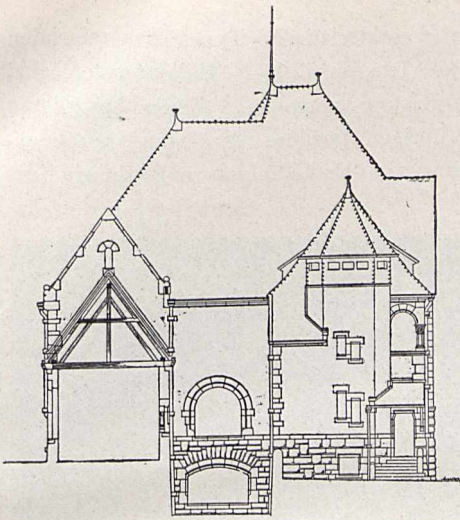


Abb. 4. Seitenansicht des südlichen Flügels und Schnitt durch den Wirtschaftshof.

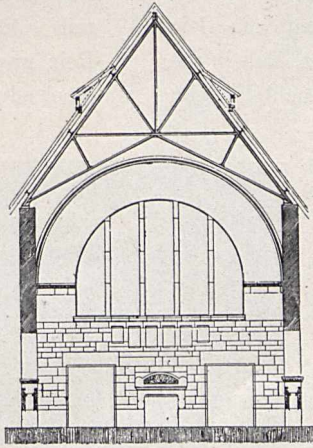


Abb. 5. Querschnitt durch die Eintrittshalle.

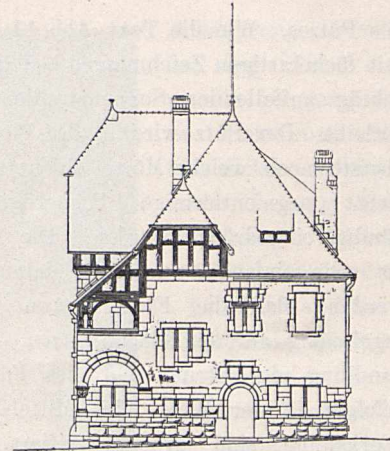


Abb. 6. Seitenansicht des nördlichen Flügels.

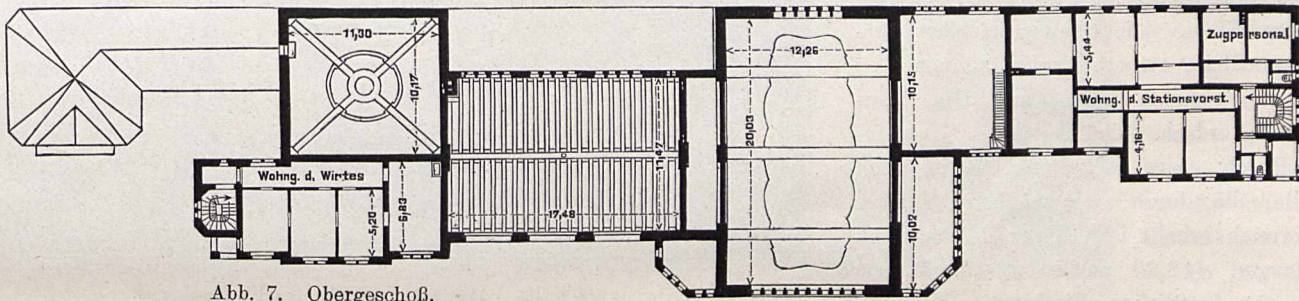
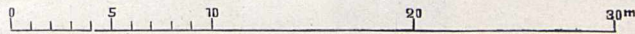


Abb. 7. Obergeschoß.

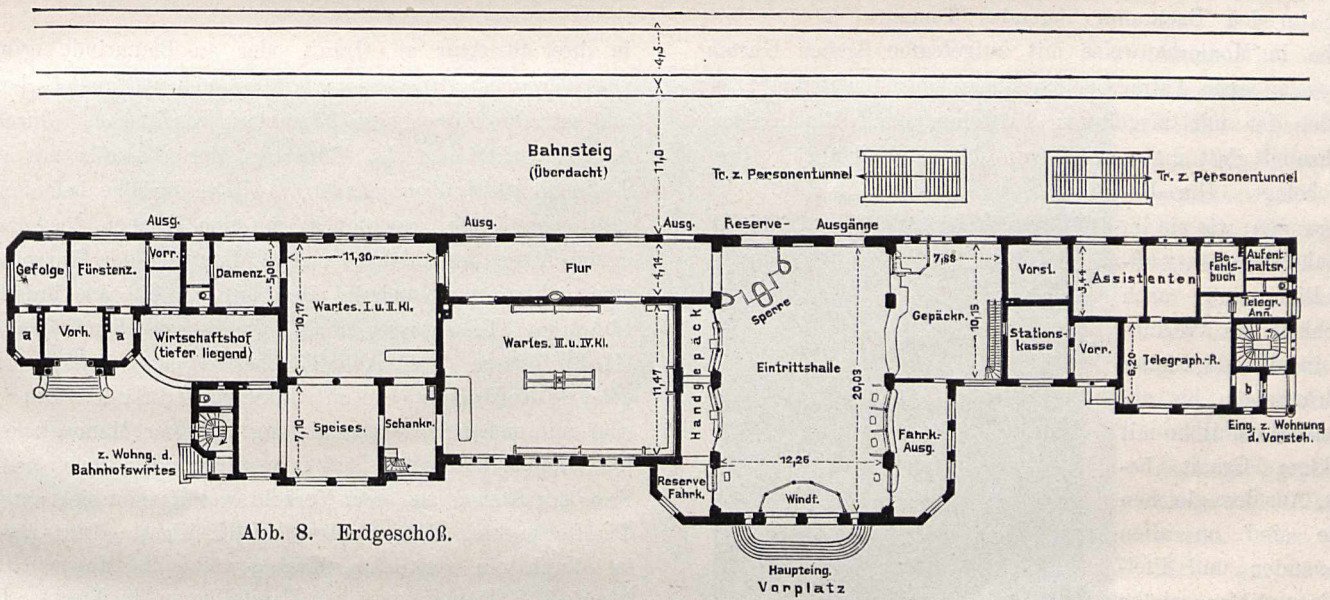


Abb. 8. Erdgeschoß.

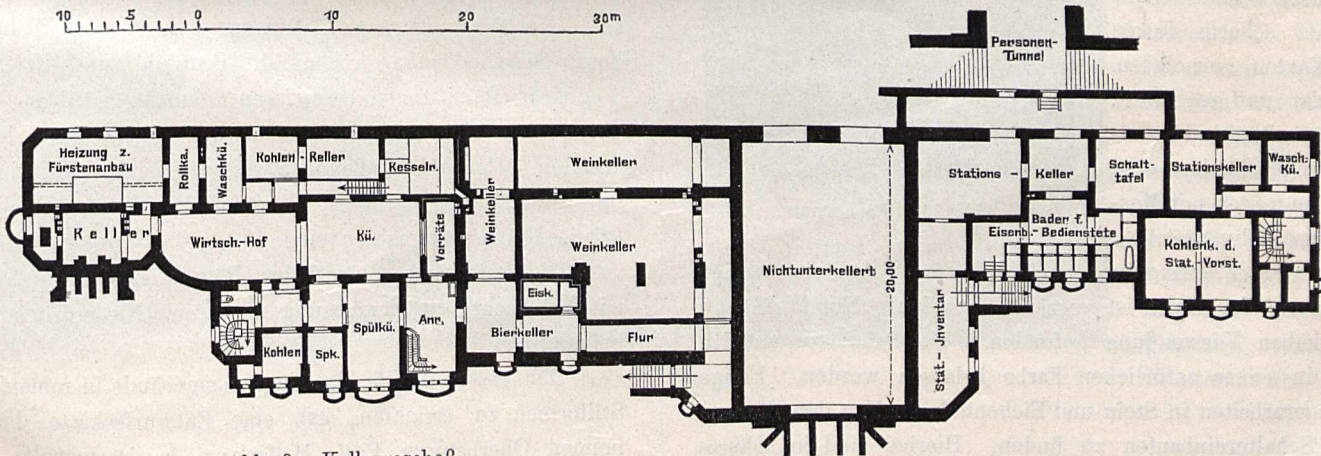
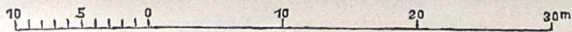


Abb. 9. Kellergeschoß.

des Putzes. Wie die Text-Abb. 11 zeigt, ist seine Oberfläche mit fächerartigen Zeichnungen bedeckt, die ihr namentlich bei schräg auffallenden Sonnenstrahlen einen eigenartigen Reiz verleiht. Der Putz wird in der Weise hergestellt, daß in die oberste noch weiche Mörtelschicht mit einem spachtelartigen Gerät segmentförmige Fächerfiguren freihändig eingedrückt werden. Die Ausführung ist sehr einfach; nur muß darauf geachtet werden, daß die Fächerfiguren recht unregelmäßig auf der Fläche sitzen. — Die Behandlung der Steine und des Fugenschnitts erfolgte in der Weise des Mittelalters. Die Werksteine sind grob scharriert, auch in den Profilen. Das Mauerwerk zeigt ungleich hohe Schichten und springende Fugen. Alle Werksteine sind nicht im Bruch, sondern auf dem Bauplatz hergerichtet und bearbeitet worden. Dies hat für die Bauleitung den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß unbrauchbare Steine leicht ausgeschieden und durch brauchbare ersetzt werden können.

Das Innere. Ein mit Glas eingedecktes Vordach schützt den Haupteingang. Durch einen Windfang betritt man die Halle, die durch zwei mächtige Fenster fast überreich erhellt ist. Trotz der mäßigen Abmessungen (12,20 zu 20 m) macht sie einen recht stattlichen Eindruck. Ein einfaches in den Dachraum ragendes Tonnengewölbe in Monierbauweise mit aufgelegten flachen Gurten und bescheidenen Antragarbeiten überspannt den Raum. Der Fußboden ist mit ziegelroten Plättchen ohne Randmuster, abwechselnd glatt und geriffelt, um das Ausgleiten zu verhindern, belegt. Um Beschädigungen, wie sie im Eisenbahnbetrieb fast unvermeidlich sind, nach Möglichkeit zu verhindern, sind Wände, Pfeiler und Brüstungen bis auf etwa ein Meter Höhe mit gestocktem Granit bekleidet. Aus dem gleichen Grunde sind an allen Türgewänden und Pfeilern bis auf Manneshöhe jegliche scharfe Ecken und Kanten vermieden. Alles ist rund gegliedert. Die Sperrgitter und Schalterteilungsgeländer sind aus Eisenrohren mit Messingummantelung gebildet, ebenfalls unter Vermeidung eckiger Formen. Auf eine farbige Ausmalung der Halle ist verzichtet worden. Nur Weiß und Gold haben Verwendung gefunden. Wo Sandstein auftritt, ist er in seiner natürlichen Farbe belassen worden. Einige Bildhauerarbeiten in Stein und Eichenholz sind an den Pfeilern bzw. Schaltereinbauten zu finden. Hierbei sind in scherz-



Abb. 11. Fächerputz.

hafter Weise einzelne charakteristische Typen des reisenden Publikums dargestellt. Die mächtigen Hallenfenster sind mit schlichter Bleiverglasung versehen. Einen besonderen Reiz gewinnt die im übrigen farblose Verglasung durch abwechselnde Verwendung von Kathedralglas mit Gläsern, die

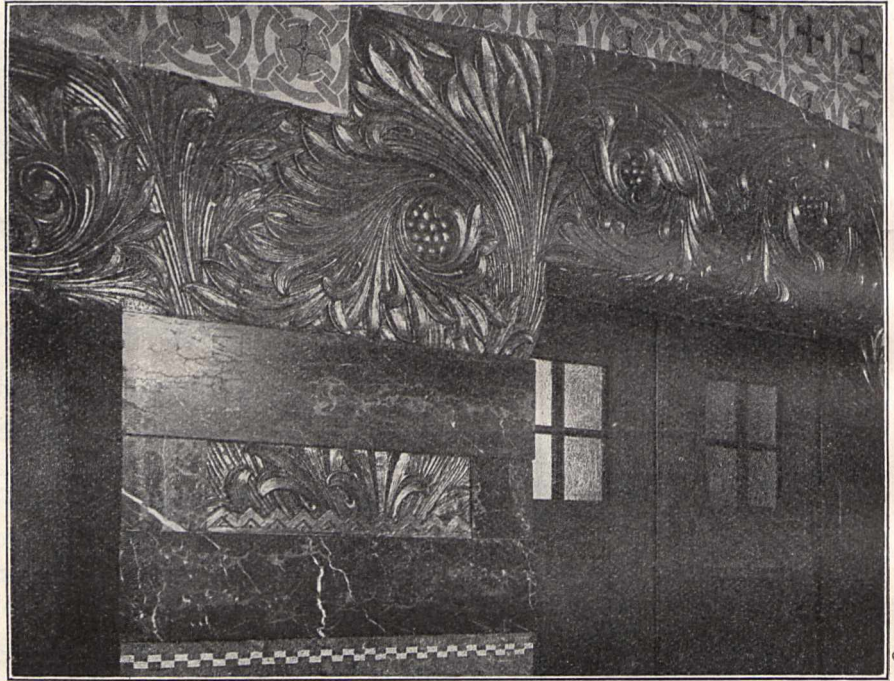


Abb. 10. Aus der Vorhalle des Fürstenbaues.

in ihrer Struktur an Granit oder an Baumrinde erinnern. Die Türen sind besonders kräftig gebaut, aus Eichenholz und mit durchbrochenem Eisenblech beschlagen. Durch die Sperre betritt man den Flurgang, der ebenfalls mit einem Tonnengewölbe überdeckt ist. In Kämpferhöhe befinden sich zahlreiche Köpfe, geschmückt mit den Zeichen der verschiedenen Arten des Bauhandwerks. Inmitten der Flurwand ist eine polierte Granitschale eingebaut, in die aus bronzenem Löwenkopf Trinkwasser fließt. Der anschließende Wartesaal III./IV. Klasse (Text-Abb. 13) besitzt eine einfache braungebeizte Holzbalkendecke mit Unterzug und Säule. Die Wände sind mit eichener Holzvertäfelung bis über Manneshöhe und mit eingebauten festen Bänken versehen. Ein hoher gemalter Fries mit Szenen aus dem Verkehrswesen zieht sich unterhalb der Decke hin. Der Wartesaal I./II. Klasse (Text-Abb. 12) ist durch ein stattliches Kugelgewölbe in Monierbauweise überdeckt. Die bildnerischen Darstellungen in den vier Ecken sind der Nibelungensage entnommen und zwar Nibelungenhort, Siegfried und Kriemhild, Brunhild und Kriemhild, Siegfrieds Tod. Einen besonderen Schmuck hat dieser Raum durch den ringförmigen Beleuchtungskörper aus Messing erhalten. Der anschließende Speisesaal zeigt eine Holzdecke mit geschnitzten Friesen, deren Motive dem Tier- und Pflanzenleben entnommen sind.

Die Beleuchtung sämtlicher Räume erfolgt durch elektrisches Licht, die Erwärmung durch eine Niederdruckdampfheizung.

Den ersten Anlaß, das Empfangsgebäude in romanischen Stilformen zu errichten, gab eine Entwurfsskizze des Geheimen Oberbaurats Prof. Hofmann in Darmstadt. Dem



Abb. 12. Wartesaal I. und II. Klasse mit Speisesaal.



Abb. 13. Wartesaal III. und IV. Klasse.

Ausführungsentwurf hat eine Skizze zugrunde gelegen, die im Ministerium der öffentlichen Arbeiten unter Leitung des Geheimen Baurats Rüdell durch den Landbauinspektor Klingholz, jetzigen Professor an der Technischen Hochschule in Aachen, aufgestellt worden ist. Die Bearbeitung des ausführlichen Entwurfs erfolgte durch den Regierungsbaumeister Erbe, jetzt in Hamburg. Dieser Entwurf wurde nochmals durch den Schreiber dieser Zeilen umgearbeitet, der auch die Architektur der Innenräume neu entworfen hat. Hierbei stand ihm der Architekt Panthel in Mainz in hervorragendem Maße zur Seite. — Die Behandlung des Entwurfs im einzelnen und die Bauleitung, bei der sich der Architekt Keding in Mainz besonders bewährte, erfolgte ebenfalls durch den Unterzeichneten.

Die Baukosten für das Empfangsgebäude haben 386 000 *M* betragen. Der Preis für 1 qm bebauter Grundfläche stellt sich hiernach auf 250 *M*, für 1 cbm umbauten Raumes auf 19 *M*. Zu diesen Kosten treten noch 35 000 *M* für die innere Ausstattung (Möbel, Beleuchtungskörper u. a. m.) des Empfangsgebäudes und der Fürstenräume.

Das neue Rathaus in Kopenhagen.

Architekt Martin Nyrop in Kopenhagen.

(Mit Abbildungen auf Blatt 5 und 6 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)



Abb. 1. Hauptansicht.

Der Baukünstler, der in noch so großer Freiheit und Ungebundenheit das Werk seines schöpferischen Geistes ausbauen und gestalten durfte, muß schließlich zurücktreten, wenn seine Schöpfung vollendet und die jene Vollendung symbolisierende Schlüsselübergabe vollzogen ist; ja, er darf vielleicht das Heiligtum, das er weihvoll schuf, den prunkenden Palast der Großen der Erde, der die Strahlen ihres Glanzes wie in einem Brennpunkte zusammenzufassen bestimmt ist, nachher nie wieder betreten und dennoch bleibt er immerdar gegenwärtig in dem Werke, dem er Leben und Gestalt verlieh und von dem ein Hauch seines Geistes ausgeht, eine bezaubernde Gewalt auf uns alle ausübend und unserem Denken, Fühlen und Empfinden die von ihm gewollte Richtung, Stimmung und Färbung aufzwingend: ein wahrhaft erhebender Unsterblichkeitsgedanke, dem schon in grauer Vorzeit das gedankentiefe noch bei weitem mehr sagende „saxa loquuntur“ so beredten Ausdruck verliehen hat.

Wenn dieser herrliche Spruch für irgend eine baukünstlerische Leistung der Gegenwart Geltung hat, so gewiß für Meister Nyrops Werk, eine Schöpfung, die, vielleicht einzig dastehend unter den neuzeitlichen Bauten ähnlicher Art, die bewundernden Blicke aller Kunstverständigen auf sich gelenkt hat, und deren Urheber bekanntlich allerorten genannt und gerühmt wurde, als vor kurzem bei Gelegenheit der für Deutsche und Dänen gleich denkwürdigen Monarchen-

zusammenkunft in Kopenhagen jene begeisternden und zündenden Worte des Lobes, aus dem sprachgewaltigen Munde eines solchen Herolds des Ruhmes dem Werke gesendet, im Blätterwald der ganzen gebildeten Welt wiederhallten.

Der mächtige Bau erhebt sich an der südöstlichen Seite des gewaltigen Rathausplatzes, und seine ersten Fronten mit den zahlreichen Turmspitzen, Giebeln, Dächern und zinnenartig gestalteten Schornsteinen zeichnen sich allseitig malerisch ab gegen den nur zu oft grauen und trüben nordischen Himmel. In eigentümlicher Stellung zum Bauwerk und gegen die Hauptansicht weit zurückgeschoben, strebt an der nordöstlichen Seitenfront schlank, aber massig und ernst und streng, der hochragende Hauptturm empor, der, an italienische Vorbilder erinnernd und zum Stadtbilde trefflich stimmend, als einzige Zier, hoch oben unter der Spitze mit ihrem Glockenspiele, auf den vier Seiten die riesigen in Gold schimmernden Zifferblätter der Stadtuhr trägt, darunter kleine dreiteilige Loggien mit Balkon; sein Helm, in Kupfer getrieben, steigt darüber zu einer Höhe von etwa 106 m an, Dänemark und seine geringen geologischen Erhebungen fast sämtlich überragend, und endigt in einer Spitze mit der Stadtkrone und dem zu oberst schwebenden Wetterhahn (vgl. die Abb. 1, 2 u. 4).¹⁾

Die Architektur des Bauwerkes gehört keiner bestimmten Stilrichtung an, unterscheidet sich aber, obschon sich nicht als neuzeitliche Kunststoffbarung verleugnend, von den unzähligen, allerorten entstandenen „vaterlandlosen“ Schöpfungen der Gegenwart durch ihren scharf ausgesprägten nationalen Geist. Daß diese Eigentümlichkeit des Bauwerkes keine zufällige ist, sondern der Künstler Ziel und Zweck klar vor Augen gehabt hat, bekundet er selbst durch die Inschrift, die er in die Schildfläche des Bogens über den Türen der Haupteingangshalle hat meißeln lassen (vgl. Abb. 12). „Saa er By, som er Børger“²⁾ lautet der Wahlspruch des Bauwerkes, das nach dem Willen seines Schöpfers bestimmt sein soll, den nationalen Gedanken wecken, pflegen und fördern zu helfen, und darin bekundet sich eine Auffassung von den Zwecken und Zielen der Kunst, von der wir in Deutschland im allgemeinen leider noch sehr weit entfernt sind. Schon die Kopenhagener Industrie-Ausstellungsbauten des Jahres 1888 (vgl. Zentralbl. der Bauverw., Jahrg. 1888, S. 417) hatten in dem Architekten einen Mann von nationalem Denken und Empfinden und einen Künstler von Bedeutung erkennen lassen, so daß, als ihm auf Grund eines Wettbewerbes, bei dem er Sieger blieb, die Ausführung des Kopenhagener Rathauses übertragen wurde, man gewiß sein durfte, ein würdiges Baudenkmal aus seiner Hand hervorgehen zu sehen, eine Erwartung, die er dann nicht nur glänzend erfüllt, sondern bei weitem übertroffen hat.

Wie in Anknüpfung an den Wahrspruch für den Rathausbau gesagt wurde, hat die Architektur ein stark betontes nationales Gepräge und Nyrops Kunstgedanken wurzeln in

1) Die Lichtbildaufnahmen entstammen der Reproduktionsanstalt von J. Hendriksen in Kopenhagen.

2) „Wie die Stadt, so die Bürger“.

der Erinnerung an Dänemarks große Zeit unter den Waldemarn;³⁾ demgemäß sind auch Stil und Charakter des Bauwerkes beschaffen, die als vorwiegend nordisch und mittelalterlich-romantisch anzusprechen sind.

Ersichtlich hat der Künstler die vaterländische Geschichte studiert und die dänische, wie nordische Kunst

sie den klimatischen Verhältnissen des Landes und den zur Verfügung stehenden Baustoffen angepaßt werden konnten; das alles aber klingt, von Meisterhand gefügt, in vollkommener Harmonie zusammen. Wie in der Formgebung, so auch in der Wahl der Baustoffe bekundet sich ein selbstbewußter nationaler Zug; nur heimische Baustoffe, soweit nicht zwingende

Gründe fremde aufnötigten, haben Verwendung gefunden.

Das Hauptmaterial ist der Ziegelstein und zwar der Handstrichstein, dem sich der nur in beschränktem Maße verwandte Werkstein unterordnen mußte; dieser für Dänemark natürlichste und für sein Klima geeignetste Baustoff ist es, dessen ernster roter Farbton, durch Einlagen von weißem Kalkstein und von Granit gehoben und gleichzeitig gemildert, in Verbindung mit der eigenartigen Formgebung das Gepräge des Bauwerkes bestimmt.

Die Hauptansicht, die fast schmucklos dasteht mit ihren großen ruhigen Mauerflächen, mit ihren einfach behandelten Fenstern, mit den beiden schwer überhängenden Erkern und dem einzig rundbogig gestalteten Haupteingang, wird belebt und erheitert durch reizvolle Ziegelmuster, sowie durch Streifen von weißem Kreidestein oberhalb des Gebäudesockels und durch Friese von demselben Baustoff im Schatten des mäßig vortretenden, in seinen Vergoldungen schimmernden Dachgesimses. Mit glücklichem Griffe sind alle hergebrachten Formen, wie Gesimse, Verdachungen, Pila-sterstellungen und dergl. bei der Durchbildung der Fassaden vermieden, deren Fenster, einfach und groß

angelegt, vornehm und ruhig wirken. Als Hauptschmuckstück weisen die Mauerflächen, neben einem Balkon und zwei kleinen Bildsäulen mit Himmeldach, eine köstlich ausgestattete Nische auf, deren Baldachin einen Himmel wölbt über dem Bildnisse des Gründers der Stadt, dem Bischofe Absalon, in seinem geistlichen Festgewande mit dem Schwerte an den Lenden und dem Krummstabe in der Hand (vgl. Abb. 3). Das schiefergedeckte Dach, mit wohlhabgewogener Höhen-



Abb. 2. Ansicht von Südwesten.

überhaupt gründlich durchforscht, welch letztere vollkommen beherrschend und weiter ausbildend, er zu den reizvollen und oft so eigenartigen Kunstformen gelangt sein mag, mit denen er seiner großen Aufgabe gerecht zu werden verstanden hat; daneben aber hat er nicht verschmäht, auch andere verwandte Stilarten heranzuziehen, sofern und soweit

3) Ungefähr beginnend um die Mitte des zwölften Jahrhunderts.

abmessung, überragt von zinnenbesetzten Mauern, schafft dem Bauwerke einen Abschluß, der mit hübscher Linienführung wohlgefällig hinüberleitet zu den kleinen Ecktürmchen, vor denen als belustigender Ausklang der zusammenlaufenden Dachlinien zwei Eisbären Wache halten. Das Ganze aber fügt sich zu einem Bilde, das voller Harmonie in dem hoch emporstrebenden Hauptturm seinen Gipfelpunkt findet. Leicht könnte in dem Beschauer beim Anblick jener Brustwehren die Vermutung entstehen, der Künstler habe die Vorstellung erwecken wollen, als ob oben in der Höhe, wenn auch nur bei festlichen Gelegenheiten, der Wächter noch seinen Rundgang abhalte, eine Täuschung die grausam durch die in Kupfer getriebenen Wächtergestalten in Nippesgröße zerstört wird, welche in den Trachten früherer Zeiten und mit den Abzeichen ihres Amtes ausgerüstet (vor dem Zinnenkranze auf dem Dachfirste) aufmarschiert sind; wie denn die im übrigen folgerichtig durchgeführte Mauerkrone, so reizvoll sie wirken

mag, ihrer ganzen Anlage nach leider als verfehlt und als eine bewußte Spielerei bezeichnet werden muß, was auch in der schornsteinartigen Durchbildung der Zinnen selbst sich klar genug ausspricht. Nichtsdestoweniger dürfte der Umstand, daß die an sich höchst wirkungsvolle Architektur die sonst die Dächer unserer Monumentalbauten verunstaltenden Abluftschlote der Sammelheizungsanlagen in genialer Weise ersetzt, geeignet sein, mit jenem ästhetischen Verstoße

vollkommen auszusöhnen. Inmitten jener Wächtergestalten weht der herrliche Danebrog, das Idol des kleinen aber stolzen und tatkräftigen Volkes, über dem eigentümlich geformten, kupfergetriebenen und vergoldeten Stadtwappen, mit seinen drei Türmen und dem Stadttore, aus dem ein Kriegsmann mit

hochgeschwungenem Schwerte hervortritt.

Am Philosophenwege (Nordostseite) schneidet der Hauptturm den Vorderbau vom Hinterbau wirkungsvoll ab, während am Künstlerwege (Südwestseite) ein zwischen Haupt- und Nebenbau eingeschobener kühn emporstrebender Giebel in Verbindung mit dem überragenden Taubenturm, der im Schaubilde trefflich stimmt zum Hauptturm, den Abschluß des Hauptbaues und den Übergang zum kräftig abgestuften Nebenbau bildet (Text-Abb. 4). An dieser Stelle, will es scheinen, entsteht ein leiser Mißklang, denn der Giebel vermag, wie reizvoll er auch an sich mitsamt seinem eigenartigen Erkervorsprung sich gibt, den sinnfälligen Widerstreit zwischen dem ungegliederten und ruhig gelagerten Haupt-



Abb. 3. Haupteingang an der Hauptfront.

bau mit dem mäßig ansteigenden Dache und dem stärker bewegten und aufstrebenden Hinterbau mit steilerem Dache wohl nicht so ganz zu meistern und zu übertönen und er stimmt auch selbst weniger harmonisch zum Hauptbau; im übrigen aber erweist sich der Nebenbau mit seinen lustigen Bändern und Friesen und seinen heiteren, die Dachflächen durchbrechenden kleinen Giebelaufbauten ebenso lebendig und prickelnd, wie der Hauptbau ruhig und vornehm.

Der Haupteingang (Text-Abb. 3) mag in seiner Einfachheit und Schmucklosigkeit etwas nüchtern anmuten und hat manchen Tadel erfahren müssen; er scheint aber mit einer gewissen Absichtlichkeit so behandelt zu sein, um durch den Gegensatz das dahinterliegende kunstvoll erfundene Innenportal (Text-Abb. 12) mit seinen feinen Zieraten und vorzüglich abgestimmten Farbentönen desto überraschender wirken zu lassen. In der Tat sind bei diesem glänzenden Architekturstücke Ziegel und Werksteine, wie bildnerischer Schmuck und Bemalung so wirkungsvoll und in so meisterhafter Harmonie verschmolzen,

Durch dieses herrliche Portal hindurchschreitend betritt man den Liehthof (Text-Abb. 9), einen zur Halle gestalteten Raum, der, 3000 Personen fassend, nicht minder durch seine gewaltigen Abmessungen wie durch die Pracht seiner Ausstattung überwältigend wirkt. Diese Halle erstreckt sich durch alle Geschosse, und die sie umgebenden Laufgänge, wie auch z. T. die anstoßenden Säle, empfangen ihr Licht von dort. Im Erdgeschosse und im ersten Stockwerke sind die Umfassungswände großflächig geschlossen und nur von den notwendigsten Öffnungen durchbrochen; über dem Erd-

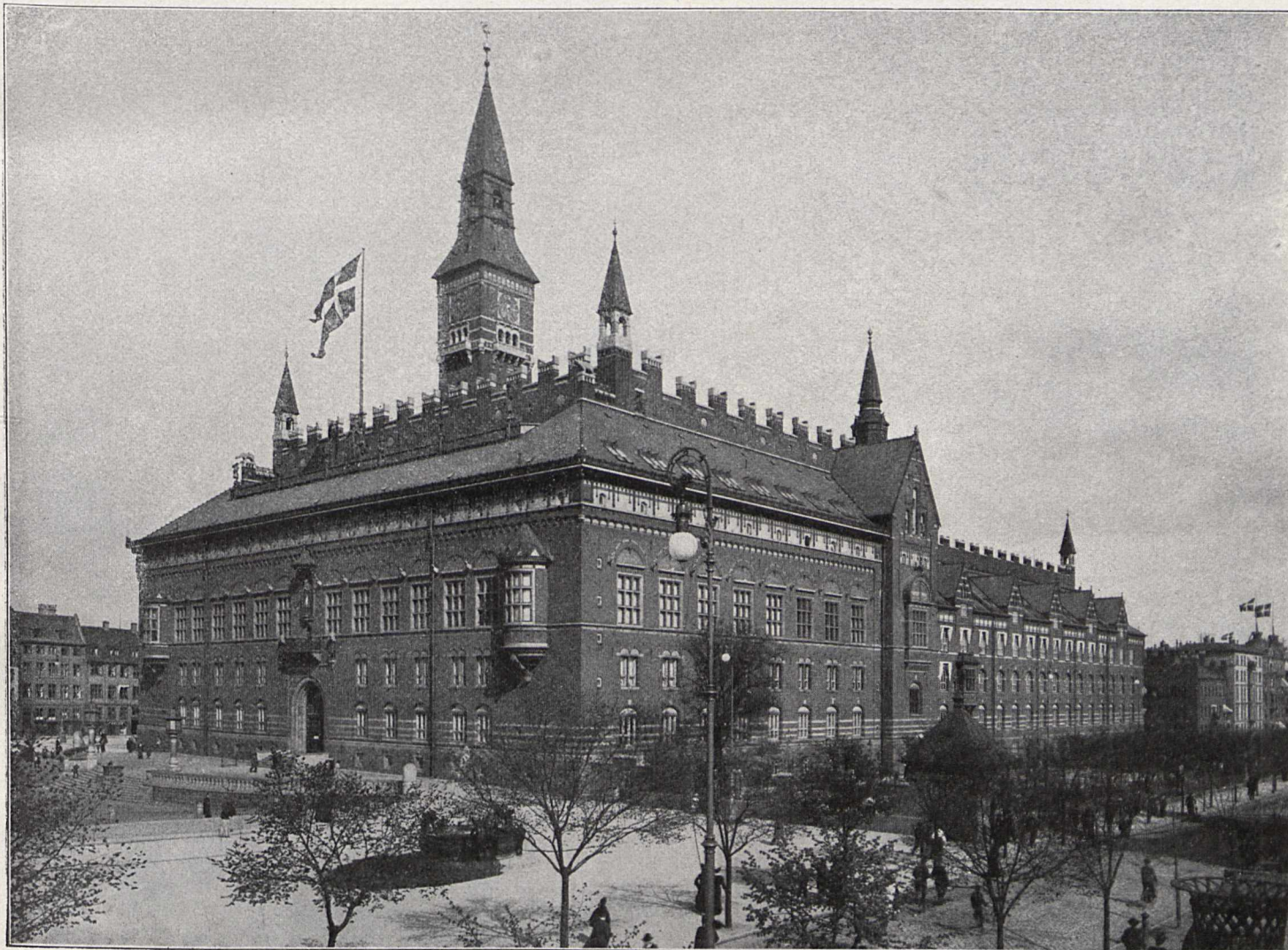


Abb. 4. Ansicht von Westen her.

daß der eintretende Beschauer, von Bewunderung erfüllt, sich gestehen muß, seine durch die äußere Erscheinung des Bauwerkes hochgespannten Erwartungen seien hier nicht nur erfüllt, sondern sogar bei weitem übertroffen. Im Schildbogen dieses Portals hat der Künstler den eingangs erwähnten Wahrspruch einmeißeln lassen, und in dem halbrunden Bogenfelde darunter gewahrt man das dem Stile des Ganzen wundervoll angepaßte, bunt bemalte Flachbild der Künstlerin Agnes Slott-Møller, den ältesten Rat im Schatten des Dorfbaumes darstellend, unter welchem die Gründung der Stadt vor sich gegangen ist; unterhalb zieht sich, den Sturz der beiden Durchgangstüren bildend, mit leisem Anklang ans Kirchliche, doch eigenartig behandelt, ein zierlicher Figurenfries in Kalkstein an den Wänden entlang, und am Sockel ringelt sich die Midgardschlange.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LVI.

geschosse ragt allseitig ein Kreidesteinbalkon, den Hallenbau kräftig abstufend, vor. Dreiseitig darüber zieht sich in Höhe des zweiten Stockwerkes mit seinen Sälen eine stolze von norwegischen Granitsäulen getragene Bogengalerie (Text-Abb. 6) hin, mit leuchtender, blumengeschmückter Kreidesteinbrüstung, deren Inschriften von wichtigen Begebenheiten aus der bedeutungsvollen Geschichte der Stadt erzählen. Die vierte, dem eintretenden Beschauer zugekehrte Hallenseite ist geschlossen hochgeführt und neben den erforderlichen Fenstern nur im Erdgeschosse zur Rechten und zur Linken von zwei gewaltigen Bogenöffnungen durchbrochen, die zu den Haupttreppen geleiten (vgl. Text-Abb. 8 u. 9). Über diesen Bogenöffnungen mit ihren reizvoll in Mosaik geschmückten Leibungen (Text-Abb. 11) gewahrt man in Höhe des zweiten Stockwerkes einladende Loggien mit Balkonen, von denen, wie von den Brüstungen der

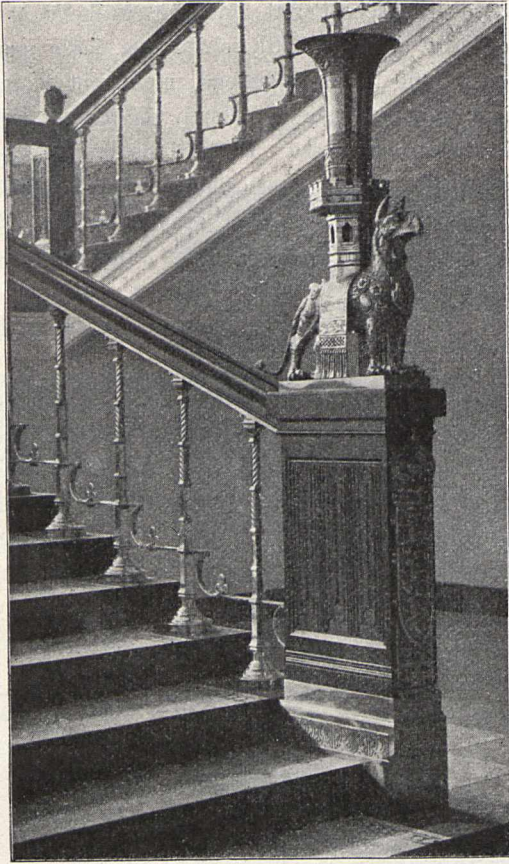


Abb. 5. Präsidententreppe.



Abb. 6. Galerie der großen Halle.

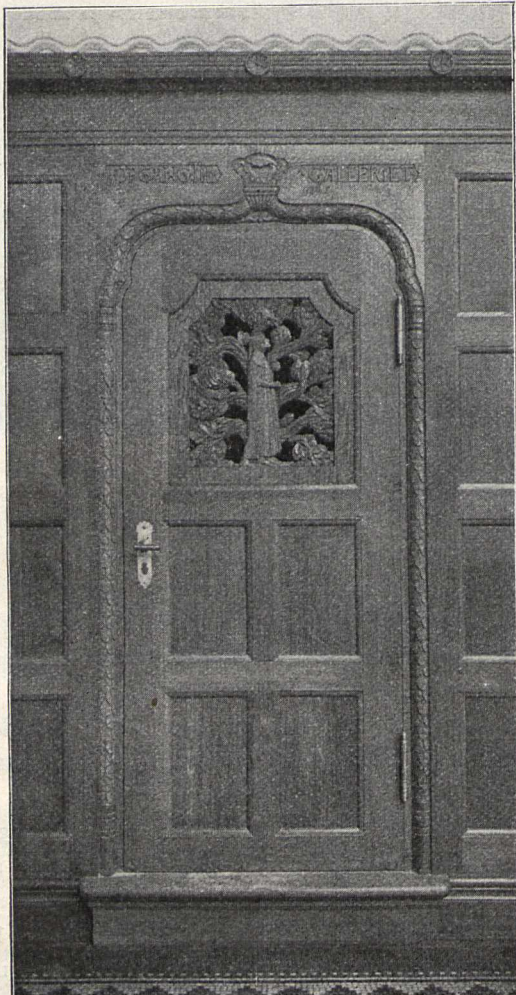


Abb. 7. Paneel und Tür in der Galerie der großen Halle.

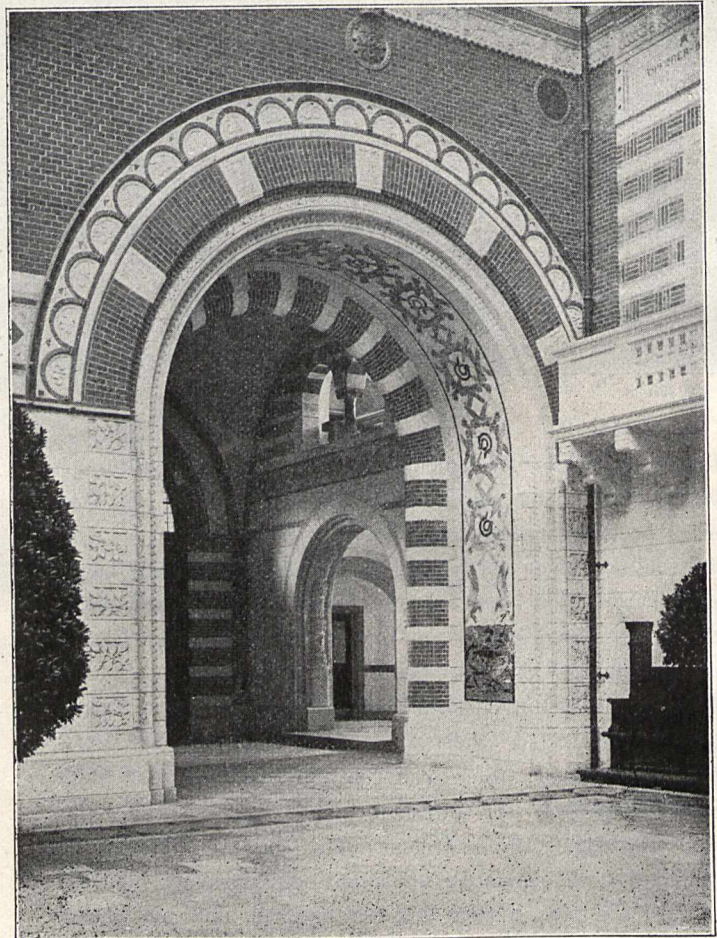


Abb. 8. Bogenöffnung in der Südecke der großen Halle.

Galerie und den übrigen Balkonen, bei festlichen Gelegenheiten Gobelins herabhängen, während an den Wänden alte sturmerprobte und zerschlissene Stadtfahnen entfaltet werden. Über dem Ganzen spannt sich, das Schaubild nach oben wohlgefällig abschließend, die Oberlichtdecke mit ihrer feinen, zierlichen und trefflich bemalten Holzkonstruktion. Die Architektur dieses Baues mit ihrer tüchtigen Verwendung nordischer,

artige Lage zum Hauptbau, ungefähr in der Längsachse des Quergebäudes erhalten. Sie sind trefflich im Geiste der Gesamtanlage empfunden und durchgeführt und nach außen durch den früher besprochenen Hauptturm und den Haupt- und Nebenbau scheidenden Giebel hervorgehoben. Absichtlich und mit feinem Takte ist es verschmährt worden, diese Treppenanlagen in herkömmlicher Weise als Mittel zur Er-



Abb. 9. Blick in die Südecke der großen Halle (Lichthof).

besonders dänischer Baustoffe, wie Handstrichsteine, Kreidestein und Granit, ist im Schmucke der reizvollen Musterungen und der trefflich und zart abgetönten Farben außerordentlich anmutig und festlich, wirkt aber mit ihrem Reichtum an hergebrachten Gesimsen, Profilen, Pilastern und Verdachungen etwas fremdartig und weniger ursprünglich und erweckt in dem Beschauer das Bedauern darüber, daß der Künstler, von dem Streben nach Prachtentfaltung verleitet, hier nicht in den bei den Außenfronten mit so großartigem Erfolge betretenen Bahnen geblieben ist.

Die beiden Haupttreppen (vgl. die Grundrisse auf Bl. 5 u. 6) — rechts die sogen. Präsidententreppe (vgl. Text-Abb. 5), links die Bürgerschaftstreppe — haben eine eigen-

zielung architektonischer Steigerungen zu verwerten; denn, abgesehen davon, daß ein Übertrumpfen des großartigen Hallenmotivs doch wohl nicht möglich gewesen wäre, würde ein solcher Versuch nur eine Schädigung des behaglichen, mit plätschernden Springbrunnen und Sitzbänken zum Verweilen und zur Beschaulichkeit einladenden Raumes haben herbeiführen können. Den Vorplatz der beiden Treppen bilden zwei mächtige überwölbte Hallen, deren rechte mit der Büste des berühmten dänischen Bildhauers und ehemaligen Ehrenbürgers der Stadt Bertel Thorwaldsen geschmückt ist, während in der linken die Bildsäule Josons, eine Jugendarbeit Thorwaldsens, aufgestellt ist. Die Wände der Präsidententreppe sind auf ein Meter Höhe mit grün-

lichem schwedischen Granit bekleidet und darüber mit Flachbildschmuck in Gestalt von stilisierten Pflanzen belebt; im obersten Geschoße erweitert sich dieser Schmuck zur reizvollen Darstellung einer Meeresküste mit hohen belaubten Bäumen und dazwischen ausgespannten Fischernetzen, über denen Scharen von Möwen schwirren und zum Deckengewölbe hinanflattern. Den Wandabschluß nach dem Sitzungssaale daselbst schmückt ein äußerst lebendiges und farbenreiches Gemälde von glasierten Tonfliesen, Ägirs Töchter darstellend, nach einem Entwurfe des Malers Lorenz Fröhlich von der keramischen Anstalt in Nøstved trefflich ausgeführt. Die Bürgerschaftstreppe bildet ein charakteristisches Seitenstück zur Präsi-

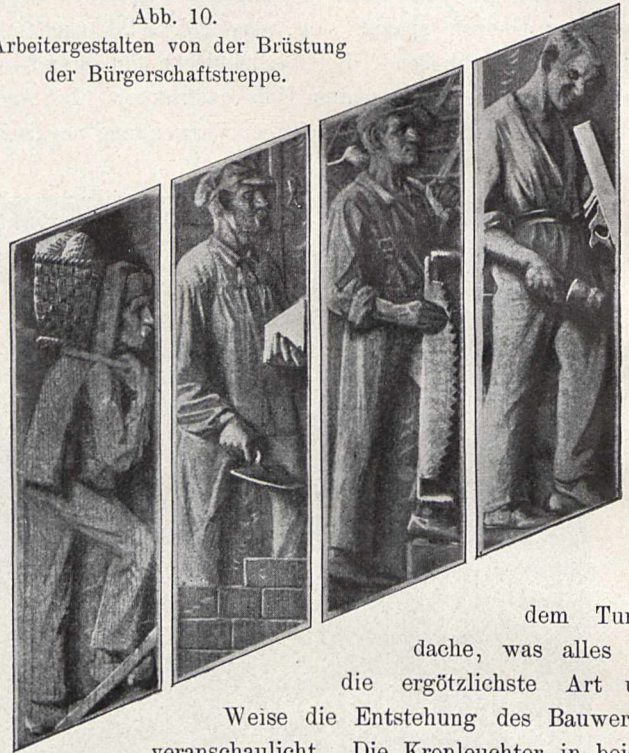


tentreppe;
über einem hohen
Eichenholzpaneel ziert hier
ein Flachbildschmuck die Wände
und Decken, dessen Motive den alten

dänischen Bauernstickereien entnommen sind. Wohlgelungene Wandmalereien, Stadtbilder von Kopenhagen darstellend, vollenden die Ausschmückung dieser bedeutungsvollen Anlage. In eigenartiger und mittelalterlicher Weise ist das eichenholzgeschnitzte Geländer dieser Prachtstreppe durchgebildet: der reiche bildnerische Schmuck stellt nämlich, den Stufen aufwärtsfolgend, typische Gestalten von Handwerkern dar, die beim Bau mitgewirkt haben (vgl. Text-Abb. 10). Am Fuße der Treppe besagt zunächst eine hübsche Bauinschrift: „In den Jahren 1892 bis 1903 erbaute die Stadt dieses Rathaus“; darauf folgen der Architekt und in voller Tätigkeit die

Gestalten des Ziegelarbeiters, Steinträgers, Maurers, Schlossers usw. und ganz zu oberst schafft der Kupferschmied an

Abb. 10.
Arbeitergestalten von der Brüstung
der Bürgerschaftstreppe.



dem Turmdache, was alles auf die ergötzlichste Art und Weise die Entstehung des Bauwerkes veranschaulicht. Die Kronleuchter in beiden Treppenhäusern endlich, in Anlehnung an Motive der Radleuchter des Bischofs Bernward von Hildesheim, erfunden, doch vielleicht etwas knapp im Maßstabe, stimmen vortrefflich mit dem Ganzen. Zu den beiden Prachtstiegen des Hauptbaues treten, ergänzend und dem regen Verkehr dienend, je eine kleinere Treppenanlage zu beiden Seiten der Eingangshalle hinzu; sie führen, bequem sich wendelnd, zu den oberen Geschossen empor. Ihre Wände sind unterhalb in Ziegel-

rohbau ausgeführt, mit reizvollen Mustern und bemalten Putzflächen belebt, und ihr schmiedeeisernes Geländer entwickelt sich aus einem schön erfundenen Anfangsposten mit dem vergoldeten Stadtwappen.

Das Erdgeschoß (Abb. 2 Bl. 5) des Querbaues zwischen den beiden Haupttreppen enthält das Stadtarchiv, dessen eiserne Regale bis ins Untergeschoß hinabreichen (vgl. die Schnitte Abb. 1 Bl. 5 und Abb. 1 Bl. 6). Das erste Stockwerk ist bestimmt, das im Werden begriffene städtische Museum aufzunehmen und hat dementsprechend mit Recht einen ernsten, fast düsteren Charakter erhalten, mit seinen schweren Gewölben und gedrunghenen Pfeilern.

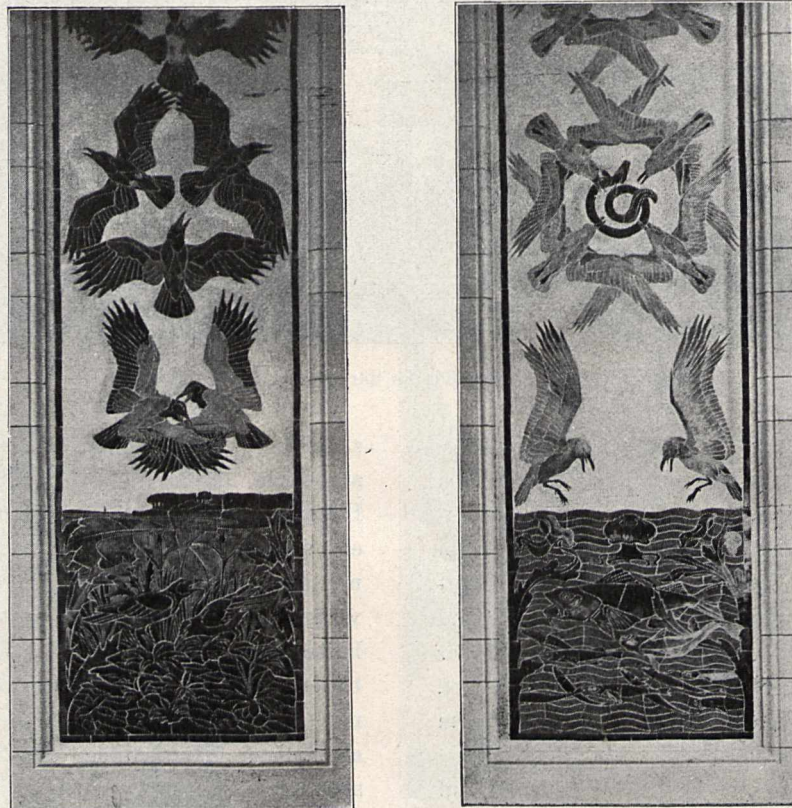


Abb. 11. Leibungen der Bogenöffnungen
zwischen der großen Halle und den Haupttreppenhäusern (vgl. Abb. 8).

Im zweiten Stockwerk (Abb. 2 Bl. 6) schließen die beiden Haupttreppen ab und münden unmittelbar in die Vorzimmer des

neben reichlichen Kleiderablagen und Aborten sogar nicht an einem Küchenraume, der bequeme Gelegenheit bietet zur Zu-



Abb. 12. Innenportal der Haupteingangshalle.

Sitzungssaales der Bürgerschaftsvertreter. Dieser Saal empfängt sein Licht einerseits von der Rathaushalle her, andererseits von dem großen offenen Prachthofe und ist mit seinem ganzen Zubehör aufs behaglichste eingerichtet; fehlt es doch

bereitung von Erfrischungen für die Väter der Stadt. Der Saal selbst in seiner schwachgedämpften Beleuchtung und mit seinem hohen dunklen Eichenholzpaneel, den weißgetünchten Wänden, dem grünen Teppich, den roten Vorhängen, der schweren

Eichenholzdecke, von der mächtige Lichtkronen herabhängen, was alles harmonisch zusammenwirkt, stimmt trefflich zum Charakter des Bauwerkes und mag in seiner feierlichen Würde und gediegenen Pracht wohl ein deutsches Gemüt anmuten. Der Raum besitzt an den beiden Schmalseiten eine umfängliche Galerie, welche für die Zuhörer dient, während zwei kleinere in den Saal eingebaute Logen mit aufgehöhtem Fußboden den vornehmeren Gästen unter den Zuhörern vorbehalten sind. Dem Platze des Vorsitzenden an der flachen Hallenwand gegenüber ist, den Raum erweiternd, die Sitz- und Plaudernische angeordnet, die am offenen Prachthofe, den Saalbau glanzvoll schmückend, hervortritt; die bedeutungsvolle Behandlung dieser Nische von innen und außen will nicht so recht mit ihrem mehr untergeordneten Zwecke stimmen und läßt dem Zweifel Raum, ob die Nische nicht besser als Hintergrund für die vornehmste Stelle des

Saales zu wählen gewesen wäre. — In demselben Stockwerke befinden sich die Dienstzimmer des Vorsitzenden der Bürgerschaftsvertreter und des Polizeipräsidenten, der Festsaal, der Magistratssaal (Text-Abb. 14) und die Bücherei (Text-Abb. 13) nebst Lesezimmer, die alle üppig eingerichtet sind mit reich verzierten und außerordentlich mannigfaltig, eigenartig und zierlich gestalteten Eichenholzpaneelen und Holzdecken, wie mit stilgerechten Seidentapeten, Teppichen und Möbeln, worauf hier näher einzugehen man sich leider versagen muß (vgl. Text-Abb. 14 bis 16). Über der Tür des Lesezimmers gewahrt man ein Bild, welches „Eine Beratung auf dem Wächtergange“ benannt, den Baukünstler hoch oben in Dacheshöhe, den Plan in Händen, in Beratung mit seinen verdienten Gehilfen vorführt, eine Darstellung, die an die Entstehung des Bauwerkes erinnernd, der Nachwelt wohl einst teuer und wert sein wird (Text-Abb. 18).



Abb. 13. Bücherei.

Von der Bogengalerie mit ihrem hohen Eichenholzpaneel (Text-Abb. 6) und mancher köstlich behandelten Tür (Text-Abb. 7) darin gelangt man, über Terrazzoböden mit Mosaiksteinlagen hinwegschreitend, an den beiden Haupttreppen zur Rechten und Linken vorbei in die Flucht der Flure der seitlichen Flügelbauten, deren weiße Wände von roten Backsteinumrahmungen eingefasst und von lebhaft behandelten und bemalten Fenster- und Türnischen durchbrochen sind. Letztere weisen im Bogenfelde über den Türen trefflich erfundene und auf den Putz gemalte Pflanzenstücke auf, deren Vorwürfe vielfach dem Wachstume des Meeres entnommen sind, wie denn Anspielungen auf das Meer und das Seeleben, mit denen dieses Volk durch tausend Fäden verknüpft ist, in zahlloser Folge wiederkehren. Die Decken dieser Flure sind im Erdgeschosse überwölbt, in den oberen Geschossen aber flach gestaltet als Holzdecken, deren

Naturfarbe durch einfache Bemalung höchst wirkungsvoll gehoben ist.

Am Ende der Seitenflure mit ihren zwanglos sich anreihenden Diensträumen betritt man die Oberlichthalle des Rückgebäudes, die ringsum mit weitausgekragten Wandelgängen versehen und von Geschäftsräumen umgeben ist, eine Anordnung, die, ebenso wirkungsvoll wie bequem und raumersparend, Beachtung verdient und in Deutschland, außer bei Gefängnisanlagen, bis jetzt verhältnismäßig nur selten angewandt worden ist. Dem Verkehr zwischen den Geschossen dient ein Paternosterwerk in der Hauptachse der Halle; ängstliche Gemüter können sich der ihm gegenüberliegenden bequemen Treppe bedienen. Dem Künstler bot sich bei dieser Halle Gelegenheit, in einem Material zu schaffen, in dessen Anwendung und Behandlung seit alters die Nordländer anderen Völkern gegenüber eine gewisse

Überlegenheit behauptet haben. Die Architektur dieser Halle ist nämlich vorwiegend in Holz durchgeführt, das die Laufgänge bekleidet, den Stoff zu den ernstbehandelten Brüstungen hergibt und Decke und Dach über dem Ganzen bilden hilft. Das alles ist durch zarte Farbentöne zu einem Bilde von behaglicher Harmonie gestaltet, und auch hier zeigt sich der Schöpfer des Bauwerkes als einen Künstler, der seinen Stoff trefflich zu meistern weiß.

Der weiträumige offene Hof (Text-Abb. 17) ist ein ganz besonderes Glanzstück des Bauwerks; in ihm zeigt sich die Kunst des Erbauers auf der vollen Höhe wie bei den Außenfronten; ja, man darf behaupten, daß die Hofarchitektur die äußere Erscheinung des Bauwerkes an malerischer Wirkung bei weitem übertrifft und ihm dabei doch künstlerisch ebenbürtig bleibt. Hier mag sich ein deutsches Gemüt wohl angeheimelt fühlen und

Stimmungen sich hingeben, wie sie nur die schönsten und romantischsten Winkel Nürnbergs oder Rothenburgs hervorzuzaubern imstande sind.

Der eigenartige nordisch-romantische Aufbau des Quergebäudes mit dem schweren, kupfergedeckten Erker auf wuchtigen Granitaustragungen, mit den mächtigen, von Basiliken flankierten Seitenportalen und den Blumenloggien darüber vereinigt sich mit den hochragenden Giebeln der Seitenflügel und den schlanken, in die Lüfte strebenden Türmen zu einem Bilde von hinreißender Wirkung. Und wenn hoch oben in der Höhe das Glockenspiel zu ertönen beginnt, so kann der Beschauer sich leicht vor diesem Bilde in die fernen Zeiten des Mittelalters zurückträumen.

Sammelt man hier, beim plätschenden Brunnen und inmitten der grünenden Anlagen, seine Gedanken und hält Musterung über die Fülle der gewonnenen Eindrücke, so



Abb. 14. Versammlungszimmer des Magistrats im zweiten Stockwerk des Vordergebäudes.

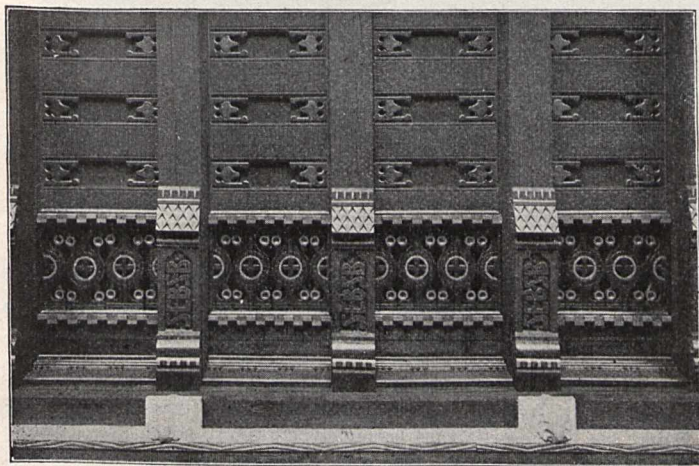


Abb. 15. Saaldecke.

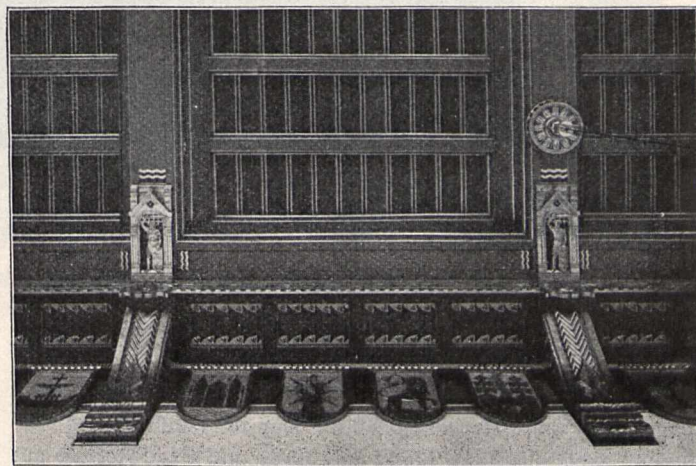


Abb. 16. Festsaaldecke.

wird man sich gestehen müssen, daß aller Tadel, der schrullenhafte und weniger ansprechende Einzelheiten treffen mag, angesichts der Wucht dieser baukünstlerischen Tat im Grunde genommen leichtwiegend und belanglos ist, und

wart einen Baukünstler, der, bei eigenartiger Gestaltungskraft ernst und streng und der freien Linie abhold, ja vielleicht hierin die Begrenzung seiner Kunst und Schaffenskraft erblickend und findend, den großen Baumeistern jener stolzen



Abb. 17.

Blick in die Westecke des großen offenen Hofes.

man wird dem Meister den Zoll seiner ungeschmälernten Hochachtung und Verehrung nicht versagen können. Gegenüber der Anerkennung, deren sich der Künstler beim Auslande in steigendem Maße zu erfreuen hat, ist denn auch die anfänglich mißbilligende Kritik hier im Lande längst verstummt, und das Volk blickt mit Stolz und Begeisterung auf diesen seinen bedeutenden Sohn.* In Nyrop besitzt die Gegen-

gotischen Burgen, Schlösser und Kathedralen des Mittelalters geistes- und seelenverwandt ist. Die Keime und Ansätze

*) Nicht weniger als zwölf verschiedene hervorragende Zeitschriften für Technik und Kunst haben, soviel dem Verfasser bekannt, bis jetzt das Rathaus behandelt; darunter, neben Fachschriften des Landes, solche von England, Finnland, Frankreich, Holland, Österreich, Schweden usw.

zu einer nordischen oder wenn man will dänisch-nationalen Kunst waren, wie angedeutet, schon seit alters vorhanden; Nyrops unsterbliches Verdienst ist es, diese Triebe zusammengefaßt und mit einem Schläge zur Entfaltung und zu einer Blüte gebracht zu haben, welche die Mitwelt mit gerechter Bewunderung erfüllt. Angesichts einer solchen Schöpfung aber dürfte die Kritik Anlaß haben die ständige Phrase der Kunstgeschichte nachzuprüfen, welche die Abhängigkeit der Nordländer von der Kunst südlicher Völker-

schaften verkündet und die, um nur eines hervorzuheben, auch schon gegenüber den glänzenden Leistungen des nordischen Holzbaues nicht aufrecht erhalten werden kann. Möchte das Baudenkmal, das nicht nur im eigenen Lande, sondern auch im Auslande bereits Schule zu machen begonnen hat, überall den Anstoß geben zur Pflege selbständiger nationaler Kunst und dadurch der Ausgangspunkt für eine neue Zeit der Baukunst gefunden werden.

Kopenhagen, im Juni 1905.
de Bruyn.



Abb. 18. Meister Nyrop mit seinen Gehilfen.

Die Architektur der Kultbauten Japans.

Vom Regierungs- und Baurat F. Baltzer in Stettin.

(Fortsetzung aus Jahrgang 1905.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

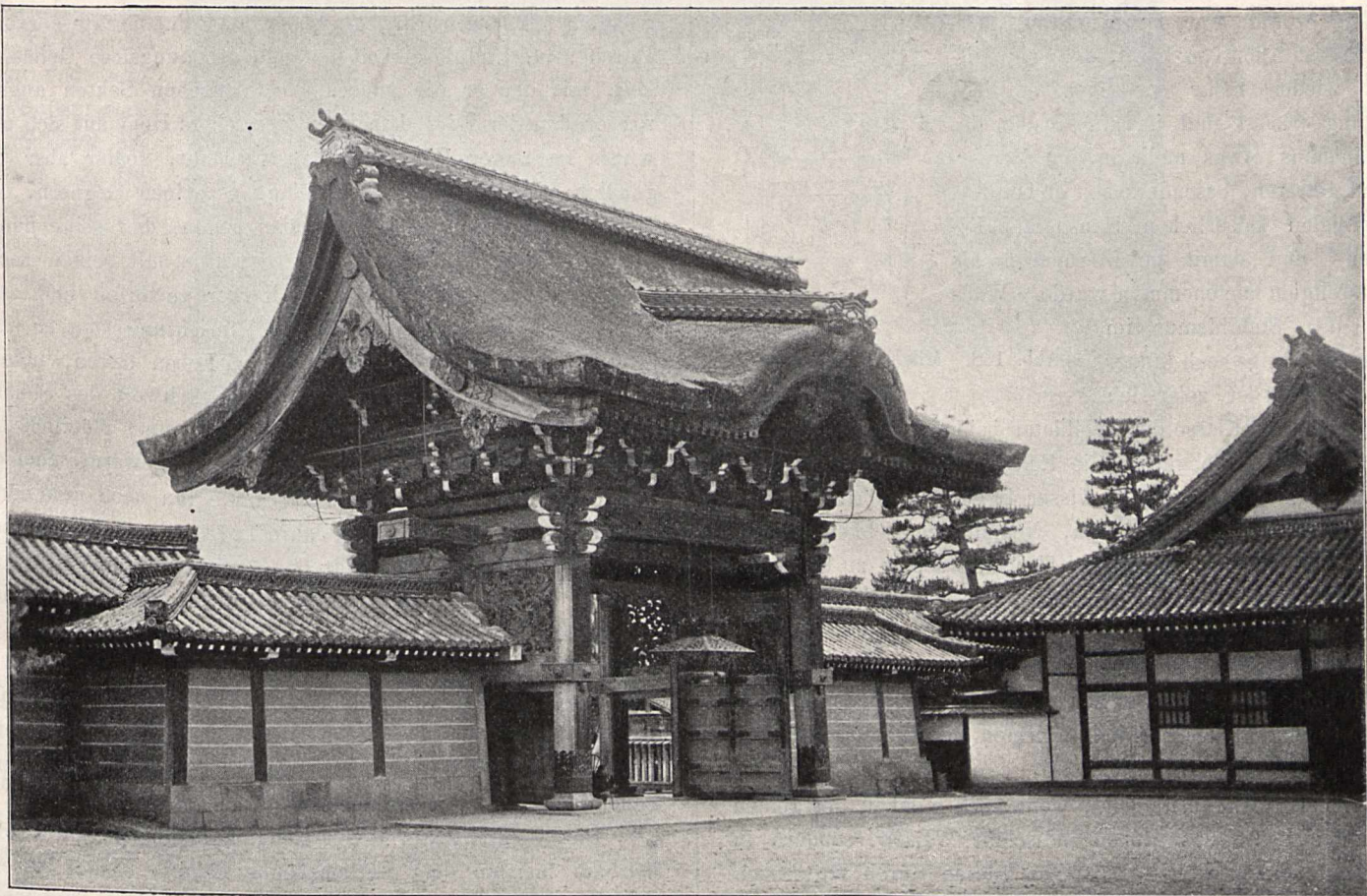


Abb. 167. Tempeltor von West-Hongwanji in Kioto.

II. Die wichtigsten Formen der japanischen Kultbauten.

In Japan gibt es bekanntlich zwei Religionen, den Schintoismus und den Buddhismus. Der Schintoismus, eine Naturreligion ohne bestimmte sittliche Gebote und ohne scharf ausgeprägte Dogmen, betätigt sich wesentlich in der Ahnen-

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. LVI.

verehrung¹⁾ und darf als die in Japan von Anbeginn an vorherrschende, gewissermaßen nationale Religion angesehen

1) Vgl. die Abschnitte Shintoismus (I) und Buddhismus (III) in dem Werke von H. Haas, Die Geschichte des Christentums in Japan. Tokio 1902. (Ergänzungsband der Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.)

werden. Von dem später eindringenden Buddhismus, der allmählich über ganz Japan weite Verbreitung fand, hat der schintoistische Kult im Laufe der Zeit mancherlei Elemente in sich aufgenommen, und mit der Zeit trat eine vielfache Verschmelzung des Kults der beiden Religionen ein; auch wurde die Betätigung des Glaubens in neuerer Zeit bei der großen Masse des Volks für beide Richtungen mehr und mehr äußerlich und oberflächlich, so daß im heutigen Japan eine strenge Sondernung der Gläubigen in Schintoisten und Buddhisten kaum durchführbar und auch eine genaue Unterscheidung des Kults und religiösen Zeremoniells nach buddhistischer und schintoistischer Lehre nur für den genau Eingeweihten möglich ist. Während

der Buddhismus unter der Regierung der Schogune namentlich während der letzten drei Jahrzehnte entschieden begünstigt worden war, hat neuerdings, seit der Restauration von 1868, der Schintoismus wieder mehr sozusagen amtliche Geltung erlangt und ist auf Kosten des Buddhismus etwas mehr in den Vordergrund getreten, besonders seit er bei dem regierenden kaiserlichen Hause als Familien- und damit gewissermaßen als Staatsreligion angenommen wurde. Während der Buddhismus im Volke allerdings noch immer

viel verbreitet ist, zeigt sich neuerdings die Klasse der Gebildeten beiden Religionen gegenüber ziemlich gleichgültig; die Religionsausübung pflegt sich hier auf die Beobachtung gewisser kirchlicher Förmlichkeiten bei Anlaß von Familienfesten, Neujahrsfeierlichkeiten, Geburten, Kindtaufen, Trauungen, Todesfällen usw. zu beschränken; und hier scheinen neuerdings die Formen des Schintoismus zu überwiegen.

Die erwähnte weitgehende Vermischung des Schintoismus und Buddhismus wurde auch von wesentlicher Bedeutung für die Entwicklung der Architekturformen in beiden, anfänglich streng gesonderten Kultarten.

Der Buddhismus fand, wenn auch nicht in der reinen Form der Lehre des großen indischen Weisen, sondern in einer auf seinem weiten Zuge von Indien durch Mittelasien bis zur Westgrenze des Stillen Ozeans ganz wesentlich umgewandelten Fassung, im sechsten Jahrhundert nach Chr. unter der Regierung des Kaisers Kimmei (540—571) von China aus auf dem Wege über Korea Eingang in Japan; besonders der Kronprinz Shōtoku Taishi (572—621), unter der Regierung der Kaiserin Suiko (593—621), begünstigte den Buddhismus in hohem Grade und legte selbst zahlreiche Buddhistenklöster an, unter denen das von Hōriuji süd-

westlich von Nara, im Jahre 607 nach Chr. vollendet, als das älteste Baudenkmal dieser Art noch heute in allen wesentlichen Bauten erhalten ist.²⁾ Während des 6., 7. und 8. Jahrhunderts war Japan vielfach das Ziel koreanischer und chinesischer Mönche und Nonnen, die hier für die Sache des Buddhismus warben; aber auch eingeborene Priester gingen bald vielfach in das chinesische und koreanische Ausland, um von dort als Früchte ihrer Studien die Lehren Buddhas nach Japan zu bringen. Einzelne der damals nach Japan verpflanzten, ursprünglich chinesischen Sekten des Buddhismus, so namentlich die Tendai- und die Shingonsekte, bestehen bis zum heutigen Tage. Der Hauptsitz der Tendaisekte war der Tempel auf dem Berge Hiei bei Kyoto, Enryaku-ji, erbaut von dem Kaiser Kwammu (782—806 nach Chr.) und im 16. Jahrhundert durch Nobunaga zerstört; der Haupttempel der Shingonsekte, Kongōfu-ji lag auf dem Berge Kōya in der Provinz Kishū. Indessen entwickelte sich der Buddhismus in Japan mit der Zeit auch selbständig weiter, und die heute weit verbreitete Nichiren- oder Hokkesekte und die

Shin- oder Monto- oder Ikkosekte mit ihren zahlreichen verschiedenen Unterteilungen sind rein japanischen Ursprunges.

Nichiren, der Gründer der nach ihm benannten Sekte, geboren 1222 nach Chr., ging aus der Shingonsekte hervor.³⁾ Durch seine Unduldsamkeit und die schonungslose Gehässigkeit, mit der er die andern buddhistischen Sekten angriff zog er den Zorn des damaligen Herrschers Hojō auf sich und wurde nach der Halbinsel Idzu verbannt, später aber begnadigt. Zehn Jahre darauf gelang es seinen Gegnern, den Regenten Tokimune davon zu überzeugen, daß seine neuen Lehren staatsgefährlich seien. Er wurde mit seinen sechs Hauptjüngern verhaftet, in den Kerker geworfen und zum

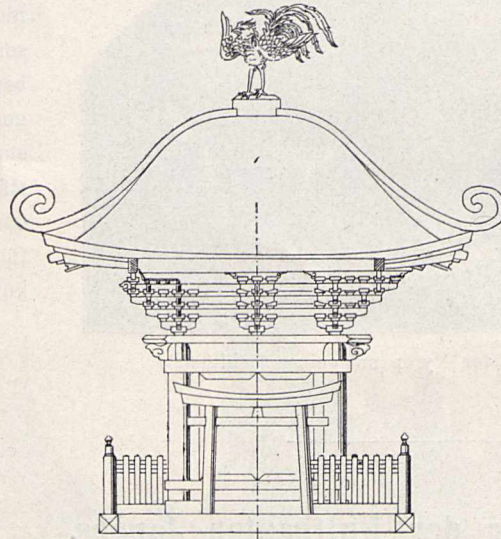
Tode verurteilt. Bei der Hinrichtung kam er aber durch ein Wunder mit dem Leben davon, indem, nach der geltenden Sage, das Schwert des Scharfrichters bei dem Haupte eines so heiligen Mannes plötzlich den Dienst versagte. Tokimune, durch einen Traum gewarnt, schenkte ihm daraufhin das Leben und verbannte ihn nach dem nördlichen Eilande von Sado. Im Jahre 1274 indes durfte er nach Kamakura, damals Hauptstadt des östlichen Japans, zurückkehren. Er zog demnächst in die Berge von Minobu, nördlich von Shizuoka, auf dem rechten Ufer des Fujikawa, wo er zahlreiche Anhänger um sich scharte. Er starb 1282 in Ikegami, südlich von Tokio, wo sein Leichnam verbrannt wurde. Seine Gebeine wurden zum größten Teil nach Minobu gebracht und sind teils dort, teils in Ikegami aufbewahrt, Sein Wappen ist die Orangeblüte (Tachibana).

Die Nichirensekte, deren Religionsausübung sich äußerlich am meisten dem Katholizismus nähert, besitzt gegenwärtig in Japan an 5000 Tempel, 7000 Priester und über 2 Millionen Anhänger; ihre glänzendsten Kultstätten hat sie in Minobu und Ikegami.

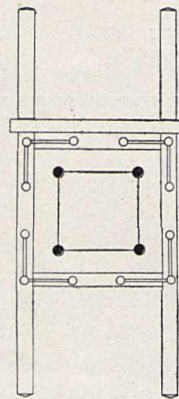
Die Shin-(Monto- oder Ikkō-)sekte ist gegründet von Shinran Shōnin (1173—1262), einem Prinzen aus

2) Vgl. hierüber die ausführliche Veröffentlichung des Verfassers im Zentralblatt der Bauverw. 1902, S. 507, 547 und 559.

3) Murray, Handbook for Travellers in Japan. London.



Ansicht.



Grundriß.

Abb. 168. Mikoshi, tragbarer Tempelschrein.

der kaiserlichen Familie, dem nachträglich unter der Regierung des jetzigen Kaisers der Titel Kenshin Daishi, d. h. großer Lehrer, der die Wahrheit erkannt, verliehen wurde. Diese Sekte zeichnet sich aus durch ihre prächtigen, hochragenden Tempelbauten, die sogenannten Hongwanji (d. h. Tempel), die eine Zierde vieler japanischer Städte bilden. (Hongwanji heißt wörtlich Kloster des reinen Gelübdes, eine Bezeichnung, die mit der Lehre dieser Sekte zusammenhängt.)

Die Priester der Shinsekte dürfen heiraten, und die Lehre betont, daß der Mensch durch den festen, innigen Glauben an die gnadenreiche Macht Amidas, d. h. Buddhas, erlöst werden könne, aber nicht durch rein äußerliche gute Werke, häufig wiederholte Gebete, Wallfahrten, Fasten und sonstige Bußen; man hat die Sekte daher wohl als den

Protestantismus Japans bezeichnet. Im Jahre 1602 trat aus politischer Veranlassung eine große Spaltung der Sekte ein in einen östlichen und einen westlichen Zweig, und seitdem besitzt jeder von beiden Zweigen in vielen grö-

ßeren Städten Japans seinen besonderen Tempel, den Westlichen Nishi-, und den Östlichen, Higashi-Hongwanji. Die Äbte der Sekte führen wie die kaiserlichen Prinzen Japans, die sich dem geistlichen Stande widmen, den Titel Monzeki, weil einst ihr Gründer der kaiserlichen Familie angehörte. Aus diesem Grunde zeigen auch die Einfriedigungsmauern der meisten Hongwammentempel das sogenannte Tsuiji-bei, eine bestimmte kennzeichnende Form der Umwehrung, wie sie früher nur für die kaiserlichen und prinzlichen Schlösser und Gärten zugelassen war, bestehend aus steil geböschten Seitenflächen, glattgeputzt in gelbbrauner Farbe, wobei gewöhnlich fünf wagerechte Streifen von weißer Farbe die Vorderfläche oberhalb des Sockels in sechs gleichbreite Felder teilen; das Ganze wird durch ein schweres, weit ausladendes Satteldach von

gebrannten Pfannen bekrönt. Die Form des Tsuiji-bei ist deutlich erkennbar in Abb. 167, zu beiden Seiten des Tempeltors von West-Hongwanji in Kioto.

Außer den genannten (Tendai, Shingon, Nichiren und Shin) bestehen in Japan gegenwärtig noch folgende buddhistischen Sekten: die Jōdōsekte mit drei Unterteilungen; die Zensekte, ausgezeichnet durch ihre besonders strenge Askese, zerfallend in die Rinzai-, Soto- und Obakusekte; die Jisekte; die Yuzu-Nembutsusekte.

In der ältesten Zeit der Einführung der buddhistischen Tempelarchitektur in Japan begegnen wir der Anlage des Shichi-do-Garan, d. h. einer zusammenhängenden Gruppe von Kultbauten, die, wie auch der Name andeutet, wenigstens ursprünglich gewöhnlich aus sieben Tempeln bestand. (Garan ist Sanskrit und bedeutet buddhistischer Tempel; Shichi-do heißt: sieben Tempel.) Irgend eine feststehende Regel darüber, welche Kultbauten etwa als notwendige und wesentliche Bestandteile des Siebentempelbaus anzusehen sind, konnte ich nicht

ausfindig machen; auch scheint die Zahl Sieben hier nur schlechthin eine Mehrzahl zu bezeichnen. Im allgemeinen können folgende Gebäude als Teile des Siebentempelbaus aufgeführt werden:

1. ein meist zweigeschossiges äußeres Tor, Sammon, das den Haupteingang zum umfriedigten Tempelbezirk bildet und gewöhnlich in der Mitte der Süd- oder Ostseite liegt.

2. Der Haupttempel, Hondō oder Butsu-dō, vielfach bezeichnet als Kon-dō, d. h. goldene Halle, ein- oder zweistöckig.

3. Die Predigthalle, Kōdō, oft als Amida-dō, d. h. Buddha-Tempel, bezeichnet.

4. Der Trommelturm, Ko-rō oder Taiko-dō, und der Glockenturm, Shō-rō, beide häufig in symmetrischer An-



Abb. 169. Trommelturm im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko.

ordnung. Die Glocke wird zur Anzeige der Stunden regelmäßig, die Trommel nur zu bestimmten Zeiten als Aufforderung zum Gebet oder zur Ankündigung gottesdienstlicher Handlungen angeschlagen; beide Türme sind meist zweigeschossig. Ein Beispiel in reichster Ausführung aus der Tokugawa-Zeit zeigt Abb. 169, der Trommelturm im Bezirk des Yeyasu-Tempels von Nikko.

5. Das Shaka-dō, zum Andenken an Shaka, auch genannt Shaka Nyorai oder Shaka Muni, den Sohn von Jōbon, König von Maghada und Gründer des Buddhismus, der zur Zeit des Xerxes lebte, gestorben 475 vor Chr.

6. Das Kiozō, die Bücherei, enthaltend eine Sammlung buddhistischer heiliger Schriften, oft ausgestattet mit dem Rinzō, einem im Grundriß vieleckigen oder runden, um seine senkrechte Mittellinie drehbaren Buchgestell. Bei der ungemein großen Anzahl der buddhistischen heiligen Schriften — ihre Zahl wird gewöhnlich auf 6711 Bände angegeben —, die nur zum allergeringsten Teile in die Landessprache übersetzt sind, ist es für den Laien in Japan natürlich unmöglich, sich durch derartige Büchersammlungen durchzuarbeiten. Infolgedessen entwickelte sich, von den Priestern wohl auch begünstigt, die Vorstellung, daß das einmalige Umdrehen des drehbaren heiligen Büchergestelles um seine Achse vom religiösen Standpunkte aus für den Rechtgläubigen ebenso verdienstlich sei, als das Durchlesen der Schriften selbst. Daher denn der Brauch, für die öffentliche Benutzung des Volkes die oft reich verzierten drehbaren Büchereien aufzustellen, die man noch heute in vielen Tempelbezirken findet.

7. Ein zweigeschossiges Schatzhaus, Taho-tō, zur Aufbewahrung von Tempelschätzen und Reliquien, oft zugleich Gebeinhaus, Shari-den, wenn es irdische Überreste von Buddha-jüngern oder andern Heiligen birgt.

8. Eine mehrgeschossige Turmanlage von meist drei oder fünf Stockwerken in der Art der bekannten sogenannten Pagoden.

9. Hierzu tritt bei einzelnen Sekten gewöhnlich noch der Tempel des Stifters, das Soshi-dō, zum Gedächtnis an den Gründer der betreffenden Sekte, der in dieser Kapelle vorzugsweise verehrt wird. Bei den Hongwantempeln der Shin- oder Montosekte finden sich gewöhnlich zwei Haupttempel, von denen der größere gewöhnlich das Soshi-dō, der Tempel des Gründers ist, während der andere, mit diesem durch einen gedeckten breiten Gang verbunden, dem von der Shinsekte besonders verehrten Amida geweiht und daher als Shakado oder Amidado bezeichnet wird. (Amida ist eine buddhistische Gottheit, das Ideal des unbegrenzten Lichtes darstellend.) In diesem kleineren Haupttempel werden meist auch Predigten oder ähnliche gottesdienstliche Handlungen vorgenommen, die dem Bau auch

den Namen als Jiki-do, wörtlich Speisetempel — im übertragenen Sinne von der Predigt als der geistigen Speise gebraucht —, verliehen haben.

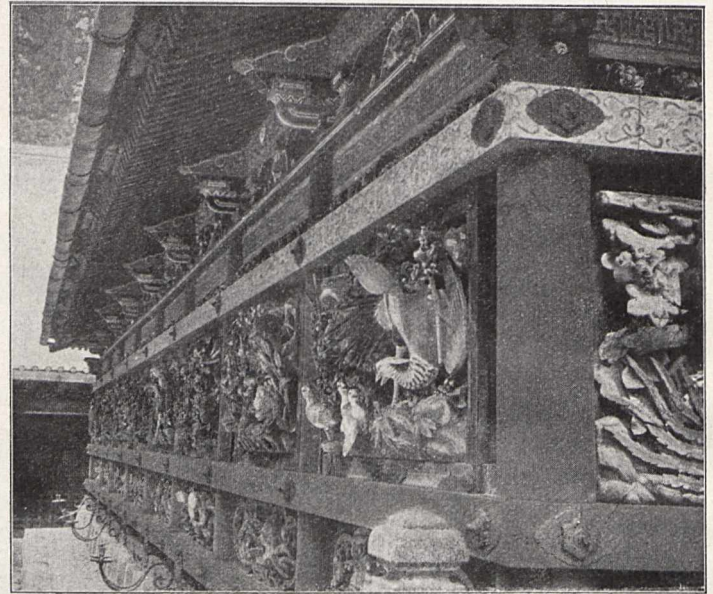


Abb. 170. Tempelhof-Umfriedigung im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko.

Die allgemeine Bezeichnung für den buddhistischen Tempel ist *tera*, in oder *ji* und auf Karten und Plänen wird dafür das Manjizeichen (im Sanskrit Svastika), $\卐$ angewendet. Im Gegensatze hierzu ist der schintoistische Tempel *jinja* oder *jinsha* und wird auf Plänen mit einem



Abb. 171. Giebel von einem Schatzhaus im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko.

kleinen Torii π bezeichnet. — Ungefähr den Mittelpunkt der ganzen Tempelanlage nimmt der Haupttempel ein, der mit der Predigthalle, dem Glocken- und Trommelturm und der Pagode meist von einem überdeckten Wandelgange, *Kai-ro*,

umfriedigt ist, so daß sich ein innerer Tempelhof in den äußeren hineinschiebt; auch sind bisweilen einzelne dieser Bauten, z. B. Trommel- und Glockenturm und Predigthalle,

Ost- und West- und an der Südseite. Der innere Tempelhof wird durch das Naka- oder Chu-mon, d. h. Innentor, betreten. Ein Beispiel für eine besonders reich verzierte Tempelhof-Umfriedigung zeigt Abb. 170 vom Bezirk des Yeyasutempels in Nikko; die Wandfelder sind hier mit herrlichen Schnitzarbeiten ausgefüllt.

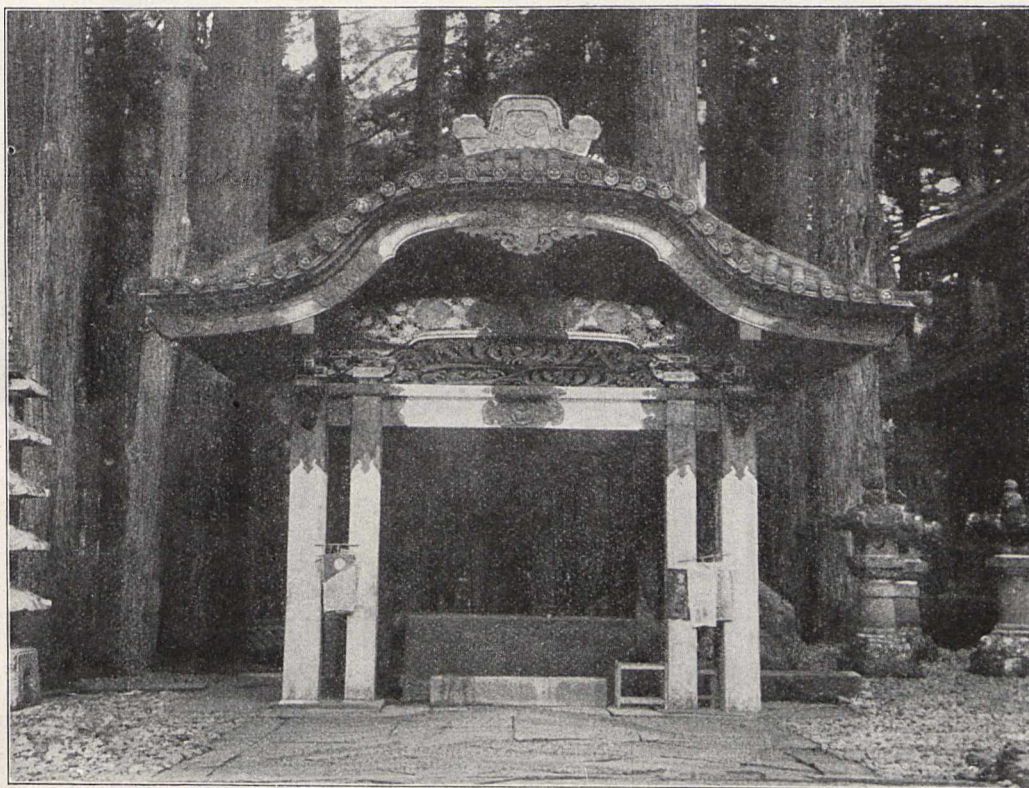


Abb. 172. Quellhaus im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko



Abb. 173. Schatzhaus im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko.

in die Anlage des Wandel- oder Kreuzganges einbezogen, so wie wir es unter anderem bei der alten Klosteranlage von West-Horiuji heute noch finden. Die äußere Tempelumfriedigung hat je nach den örtlichen Verhältnissen Tore an der

hoch aufgebaut sind. Auf der Bühne nehmen auch einige Musikanten Platz, die unermüdlich die Pauke und andere Lärminstrumente bearbeiten. An diesen Umzügen beteiligt sich Jung und Alt, oft in altertümlichen Trachten und Ver-

Von anderen Baulichkeiten mehr weltlicher Eigenart im Bezirk des Tempels oder Klosters sind noch namhaft zu machen: das Tempelamt, Jimmushō; das Priesterwohnhaus, Sammen Sōbo oder Shoin oder Zashiki, gleichzeitig zur Aufnahme hochstehender Gäste dienend; das Schatzhaus, Shōsōin oder Hōzō, eine feuersichere Speicheranlage für Tempelschätze und Kostbarkeiten oder Vorräte aller Art, vgl. als Beispiele Abb. 171 u. 173 vom Tempelbezirk in Nikko; das Badehaus, Yokushitsu; die Küche, Daidokoro; der Speisesaal, Shokudo; der Empfangsraum, Kyaku-den, für Gäste und Pilger; die Opfergaben- oder Votivhalle, Gaku-dō oder Ema-dō, in der Weihgeschenke in Form von hölzernen Tafeln oder Gemälden, Waffen, Gebrauchsgegenstände aller Art aufbewahrt und zur Schau gestellt werden. Hierzu kommen noch Speicher verschiedenster Art, häufig in der Form der gewöhnlichen feuersicheren Kura ausgeführt, für Vorräte, Tempelschätze oder Geräte, wertvolle Decken, Sättel, Zaumzeug und Fahnen, sowie für den Tempelschmuck aller Art, der alljährlich bei den größeren Tempelfesten, Matsuri, hervorgeholt, benutzt oder ausgestellt wird. Bei diesen Tempelfesten, die heute stets das Gepräge heiterer allgemeiner Volksfeste tragen, finden meist feierliche Umzüge statt mit eigens dazu gebauten Wagen, Dashi, von außerordentlicher Höhe, auf denen reich verzierte Tempelbühnen mit Darstellungen des betreffenden Schutzheiligen oder Tempelgründers

kleidungen; die Wagen werden von Ochsen oder auch an langen Leinen von der Schar der Gläubigen mit wiederholten feierlichen, oft lärmenden Gesängen gezogen. Die kunstvoll verzierten Bestandteile der hohen Aufbauten der Dashi werden gleichfalls in besonderen Speichern untergebracht. Bei den Schintotempeln tritt an Stelle dieser Wagen ein tragbarer Palankin, Mikoshi, der in der Form eines genauen Tempelmodells, oft in kostbarer Ausführung mit reicher Vergoldung, auf einer langen Tragbahre befestigt ist. Abb. 168 S. 35 zeigt ein Mikoshi von gebräuchlicher Form in Grundriß und Aufriß; der Tempelschrein von geviertförmigem Grundriß trägt ein weit ausladendes, doppelt gekrümmtes Walmdach, bekrönt von einem altertümlich gezeichneten Phönix aus Bronze. Der

Tempel ist umgeben von der schintoistischen Umfriedigung des Tamagaki; vor dieser findet sich häufig an einer oder mehreren Seiten noch das schintoistische Torii aufgestellt. Das durch die zweiflügeligen Tempeltüren abgeschlossene Innere der kleinen Kapelle enthält meist nur die aus Metall oder weißem Papier gebildeten zickzackförmig geschnittenen

Streifen der Gohei, schintoistische Wahrzeichen, die Opfergaben darstellen, bisweilen auch als Symbol für die Gottheit selbst angesehen werden. Bei den Schintotempelfesten werden diese meist sehr schweren tragbaren Tempelschreine auf den Schultern von zahlreichen Männern aus dem Volke in feierlichem Umzuge unter großer Beteiligung von Jung und Alt umhergetragen, wobei gewöhnlich ein wahrer Höllenlärm verübt wird.⁴⁾ Einzelne Tempel, z. B. der von Inari bei Kioto, besitzen äußerst wertvolle, reich verzierte alte Mikoshi, für deren Aufbewahrung eigene feuerfeste Speicher, wohl auch als Mikoshi-do bezeichnet, im Tempelbezirk errichtet sind.

Gleichmäßig dem buddhistischen wie dem schintoistischen Kult eigen, findet sich im Tempelbezirk stets ein Brunnen- oder Quellhaus vor, Chozubachi oder Mizu-ya oder Chozu-Yakata, schintoistisch Mitarashi genannt, meist überdacht und mit einem altherwürdigen Stein- oder Metalltrog aus-

4) In dem am Meeresstrande gelegenen Kamakura konnte ich mit ansehen, wie der Tempelschrein von der Fischerbevölkerung zu allgemeiner Volksbelustigung tief in die Meereswogen hineingetragen und dann wieder ans Land hinaus gerettet wurde, was jedenfalls mit alten religiösen Vorstellungen zusammenhängt.

gestattet, in dessen Wasser der Gläubige, wie im Weihwasserkessel des katholischen Kults, Gesicht und Hände netzt, ehe er sich dem Haupttempel nähert. Das Wassergefäß ruht bisweilen auf in Stein gebildeten Schildkröten und ist als Steintrog meist genau wagerecht gestellt, so daß das aus einer Quelle zugeführte Wasser an allen Seiten gleichmäßig überläuft. Die Brunnenhäuser im Tempelbezirk von Shiba in Tokio und von Nikko (Abb. 172) weisen eine besonders glänzende architektonische Ausbildung auf. Der reichverzierte, schwere Dachaufbau wird hier von zwölf, an den vier Ecken zu je dreien gekuppelten schlanken Granitpfeilern getragen. — Als ausschließliches Zubehör zur schintoistischen Tempelanlage, dem wir häufig begegnen, ist noch

der heilige Stall zu erwähnen, in dem das der Gottheit geweihte, nur für den Tempeldienst bestimmte Pferd, oft ein stattlicher Hengst mit weißen Augen (Kakerlak, Jimmē), bisweilen auch ein Roß von höchst fragwürdiger Körperbeschaffenheit, gehegt wird. Die Stall-einrichtung entspricht der üblichen japanischen Anordnung, insbesondere steht

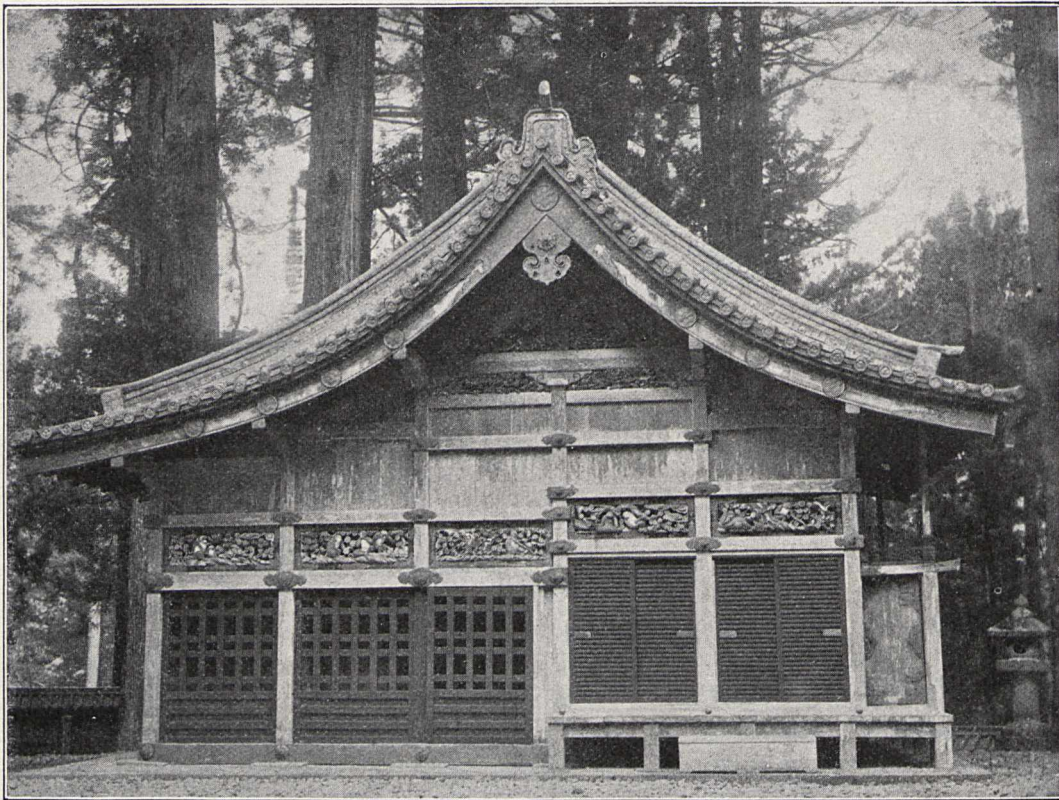


Abb. 174. Stallgebäude für das heilige Roß im Bezirk des Yeyasutempels von Nikko.

das Pferd, wie auch sonst allgemein gebräuchlich, so in seinem Stande, daß es mit dem Kopfe herauschaut und bequem von vorn gefüttert werden kann. Der strenggläubige Pilger verrichtet auch hier ein der Gottheit wohlgefälliges Werk, indem er dem heiligen Pferde einige Körner von Feldfrüchten, Bohnen und dergl. hinwirft, die er vorher für einige Kupfermünzen an der eigens dafür errichteten Verkaufsstelle erstanden hat.

Bekannt und berühmt ist in Japan das heilige Stallgebäude im Bezirke des Yeyasutempels von Nikko (Abb. 174) wegen der dort in den Friesfüllungen der Giebelwände angebrachten reizvollen Holzschnitzereien, die verschiedene höchst naturgetreue Darstellungen von Affen enthalten; die bedeutungsvollste ist die des „Nicht hören, nicht sprechen, nicht sehen“, was sich angeblich auf das buddhistische Abtöten der Sinne und das Aufgehen in der reinen Welt des Nirvana beziehen soll. Die Giebelwand und das Dach des Gebäudes zeigen unsymmetrische Form, deren architektonische Ausbildung in bemerkenswerter Weise bemeistert ist. Die Darstellung der Affen an dem Stallgebäude bezieht sich

auf die japanische Volksanschauung, wonach der Affe als Freund und Beschützer des Pferdes angesehen und dem-

Ferner ist hier der Steinlaternen, Ishi-doro, und der Bronzelaternen, Kane-doro (Abb. 175), zu gedenken, die



Abb. 175. Bronzelaternen im Vorhofe des Yemitsu-tempels von Nikko.

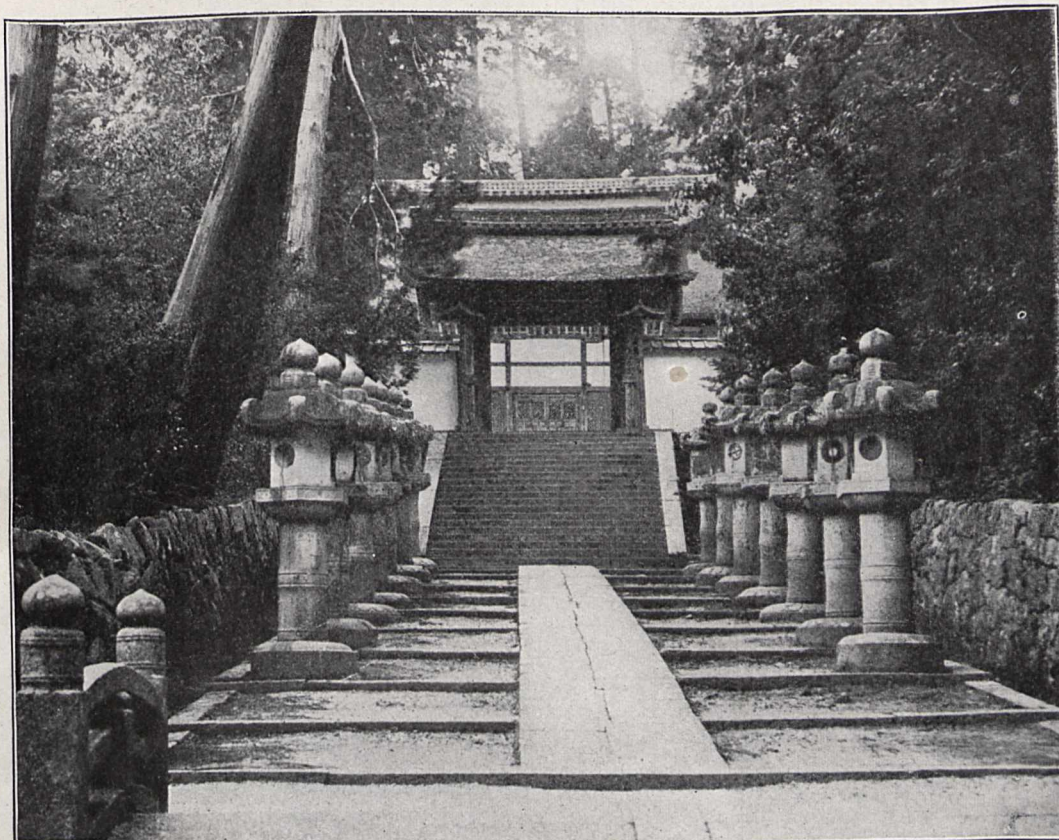


Abb. 176. Steinlaternen am Eingangstor von Daishi-do im Tempelbezirke von Mii-dera.

gemäß im Bilde mit Vorliebe als Schutzgeist an Pferdeställen angebracht wird. Auch in Ise, in Sumiyoshi bei Osaka und beim Kasugatempel in Nara finden sich diese heiligen Rosse in ähnlichen besonderen Gebäuden.

von beträchtlicher Größe, oft weit über mannshoch, und in mannigfaltigster Ausführung und reichster Verzierung hergestellt, häufig in großer Anzahl in den Tempelhöfen errichtet sind. Der Zweck der Beleuchtung tritt dabei im allgemeinen ganz zurück, bei feierlichen Gelegenheiten werden sie wohl des Abends vielleicht einmal angezündet; es sind meist Opfergaben von begüterten Gläubigen, die sie aus irgend einem besonderen Anlaß stifteten. Besonders eindrucksvoll ist die förmliche Straße von Steinlaternen in Nara, die inmitten eines herrlichen Waldparkes zum schintoistischen Kasugatempel führt. Auch der Tempelbezirk von Sumiyoshi südlich von Osaka ist reich an schönen, großen Steinlaternen, vielfach auf hohem Unterbau, zu denen oftmals eine aus Stein gebildete Treppe hinaufführt. Der hoch gelegene Tempelhain des Hachimantempels von Otoko-yama, südlich Kioto, ist gleichfalls ausgezeichnet durch eine große Zahl vortrefflich gezeichneter Ishi-doro. Im übrigen findet die Steinlaterne im Schintoismus strengster Form eigentlich keinen Platz, wie sie auch z. B. bei den Tempeln von Ise und Izumo ursprünglich nicht vorkommt. Bei den Grabestempeln der Schogune von Shiba, Uyeno und Nikko sind unzählige Stein- und Bronzelaternen vorhanden, die hier als Opfergaben von Daimios gestiftet wurden; diese brachten sie bei ihren alljährlichen Reisen nach der Residenz des Schoguns mit, wenn sie ihrem Oberherrn ihre Aufwartung zu machen und dabei auch den Manen des letztverflossenen Schoguns, wie üblich, ihre Verehrung zu bezeigen hatten. Die Steinlaterne ist neben dem Grabdenkmal wohl das ein-

zige Gebiet, auf dem der japanische Steinmetz der alten Schule bisher seine Kunst versucht hat. Daß er es verstanden hat, auch den toten Haustein in reizvollster Weise architektonisch zu beleben, wird jeder zugeben, der die große Mannig-

faltigkeit und Anmut der Formen dieser Steinlaternen kennen lernt, die, allerdings in zwangloseren Formen, auch eine nie fehlende Zierde des japanischen Gartens bilden. Die Abb. 176 zeigt eine Reihe von Steinlaternen in schönen wirkungsvollen Formen zu beiden Seiten des Zugangs zu dem Eingangstore von Daishi-do in dem berühmten Tempelbezirke von Mii-dera bei Otsu am Biwasee. Ein näheres Eingehen auf dieses Gebiet und die Fülle der hier vorliegenden reizvollen Einzelheiten, das durch die reiche Ausbeute an architektonischen Formen wohl gerechtfertigt sein würde, muß ich mir an dieser Stelle leider versagen. Neuerdings findet man in vielen Tempelbezirken auch glänzende Ausführungen ähnlicher Laternen in Majolika, Steingut oder Terrakotta als Weihgeschenke oder Stiftungen, die von einzelnen Gilden, Stadtverwaltungen oder sonstigen Körperschaften dargeboten werden.

Der Beschreibung der wichtigsten Tempelformen des japanischen Buddhismus und der schintoistischen Bauweise ist voranzuschicken, daß Haustein im allgemeinen nur zu der Einfassung oder Verkleidung des Unterbaues und zu den Grundsteinen unter den Hauptpfosten des Gebäudes Verwendung findet; die Umfassungs- und Zwischenwände zwischen den Stützen werden in der buddhistischen Bauweise meist in Putz, beim Schintoismus vorwiegend als Brettwände hergestellt. Alles übrige wird in Holzbau ausgeführt, bis auf das Dach, das, wie schon erwähnt, bei den buddhistischen Bauten mit gebrannten Pfannen auf einer Unterlage von Lehmschlag oder Straßenschlick, Ton mit Hackstroh u. dgl. eingedeckt wird. Demgegenüber überwiegt beim Schintoismus, wenigstens ursprünglich, die Dachdeckung mit Schilf, Reisstroh oder Hinokirinde, während hier in späterer Zeit die Beplattung mit Kupfer vielfach Eingang findet.

Bei den schintoistischen Bauten ist die einschiffige, eingeschossige Zelle mit geschlossenen Umfassungswänden, in rechteckigem oder geviertförmigem Grundriß, mit erhöhtem Fußboden und ringsumlaufender Veranda, abgedeckt durch ein geradlinig begrenztes, weit überstehendes Satteldach mit ebenen Flächen und zwei ausgeprägten vollen, aber schlichten Giebeln, Tsuma, eine durch kleine Abmessungen und äußerste Einfachheit ausgezeichnete Grundform, aus der sich die Bauweise weiter entwickelt hat.

Ganz anders bei der buddhistischen Bauweise! Hier begegnen wir von vornherein, wie z. B. bei den alten Bauten von Hōriuji aus dem Anfange des 7. Jahrhunderts, 607 nach Chr., der dreischiffigen Tempelhalle mit höher geführtem Mittelschiff nach dem Grundgedanken der Basilika, ohne daß indessen der Vorteil der letzteren für die Beleuchtung des Innern ausgenutzt wäre, vgl. den Querschnitt des Mitteltors von Hōriuji Abb. 177; denn das Untergeschoß ist stets durch eine tiefliegende Decke abgeschlossen, so daß das oben einfallende Seitenlicht überhaupt nicht in das Innere des unteren Mittelschiffes eindringen kann. Das Seitenschiff ist durch ein flaches weit ausladendes Pultdach abgedeckt, das den durch den breiten Unterbau gebildeten Umgang des Hauptgeschosses noch mit überdacht; über dem Pultdach ist im Obergeschoß ein schmaler Umgang aufgesetzt, den ein niedriges Brüstungsgeländer einfaßt. Das Obergeschoß ist durch ein hochragendes, mächtiges Satteldach mit etwas hohl gekrümmten Dachflächen abgedeckt, dessen Giebel an

den beiden kurzen Seiten des Baues dadurch verkrüppelt sind, daß man hier kürzere Walme angesetzt hat, die bis über die senkrechte Hauptumfassungswand des Baues fortgeführt sind. Vgl. die Vorderansicht des Mitteltors von Hōriuji, Abb. 136, S. 431 Jahrg. 1905, sowie Abb. 185, S. 57. Diese

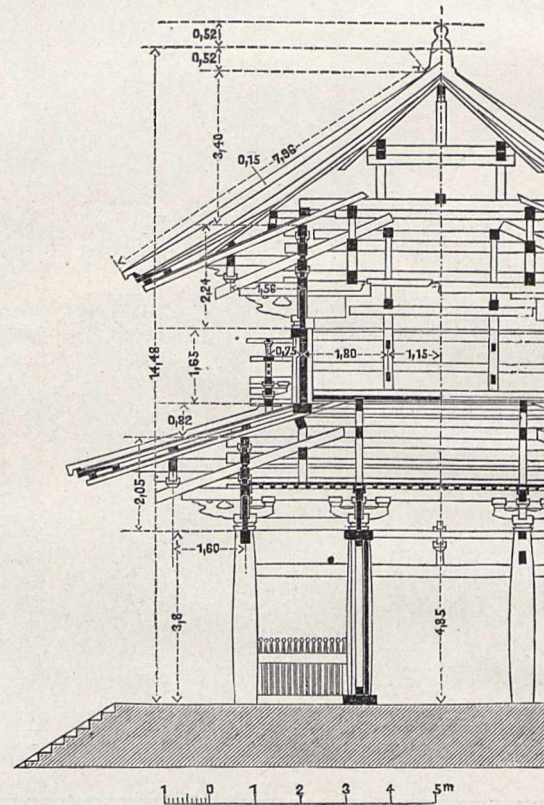


Abb. 177. Querschnitt Mitteltors von Hōriuji.

Dachform, die für die buddhistische Bauweise bezeichnend ist, mit einer in gleicher Höhe ringsumlaufenden Trauflinie, heißt Irimoya, wörtlich ein Dach, das ins Stamm- oder Mutterhaus (moya) eindringt (iri), sich daran anlegt. Der Vorteil dieser zwischen Walm- und Satteldach vermittelnden Bauform, die heute auch in der weltlichen Baukunst Japans ganz allgemein üblich ist, während sie im Abendlande überhaupt nicht vorkommt, besteht gegenüber dem Walmdach darin, daß man das für die architektonische Ausbildung sehr dankbare Motiv

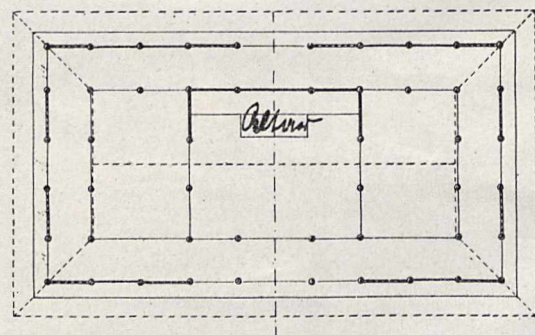


Abb. 178. Grundriß des buddhistischen Tempels mit Irimoya-Dachform.

des Giebels gewinnt, der auch für die Beleuchtung des Innern nutzbar gemacht werden kann, und gegenüber dem Satteldach darin, daß die besonders bei einem langen hohen Satteldach sehr ungünstige Längensicht wesentlich verbessert und für die Giebelseite des Baues die gegen den Schlagregen schützende Walmfläche gewonnen wird; auch die Ansicht

über Eck wird reizvoller sowohl im Vergleich mit der des Satteldaches, wie des Walmdaches.

In die Augen fallend ist ferner der reiche Schmuck des Daches beim buddhistischen Tempel: Firstlinie, Grate und Bordkanten sind durch schwere, aus Pfannen gebildete Ziegelrippen ausgezeichnet, die durch besondere Formziegel in Gestalt von Teufelsfratzen oder in anderen Zierformen ihren Abschluß erhalten, siehe auch Abb. 171 und 173; die Dachflächen selbst bekommen durch das kräftige Vortreten der großen halbkreisförmigen Deckziegel ein lebhaftes und

form mit höher geführtem Mittelschiff nur eingeschossig, denn sie besitzt gleichfalls nur eine einzige Fußbodenlage, und der obere Raum des Mittelschiffes über dem Deckenabschluß findet in der Regel keinerlei nutzbare Verwendung.

Wir gelangen so zu der gewöhnlichen, in unzähligen Beispielen vorhandenen Form des buddhistischen Tempels (Abb. 178), der sich als eine rechteckige, in mehrere Kammern abgeteilte Säulenhalle darstellt, deren Decke im Mittelschiff meist etwas höher liegt, als in den Seitenschiffen; die Ansichten von außen sind an allen vier Seiten völlig sym-

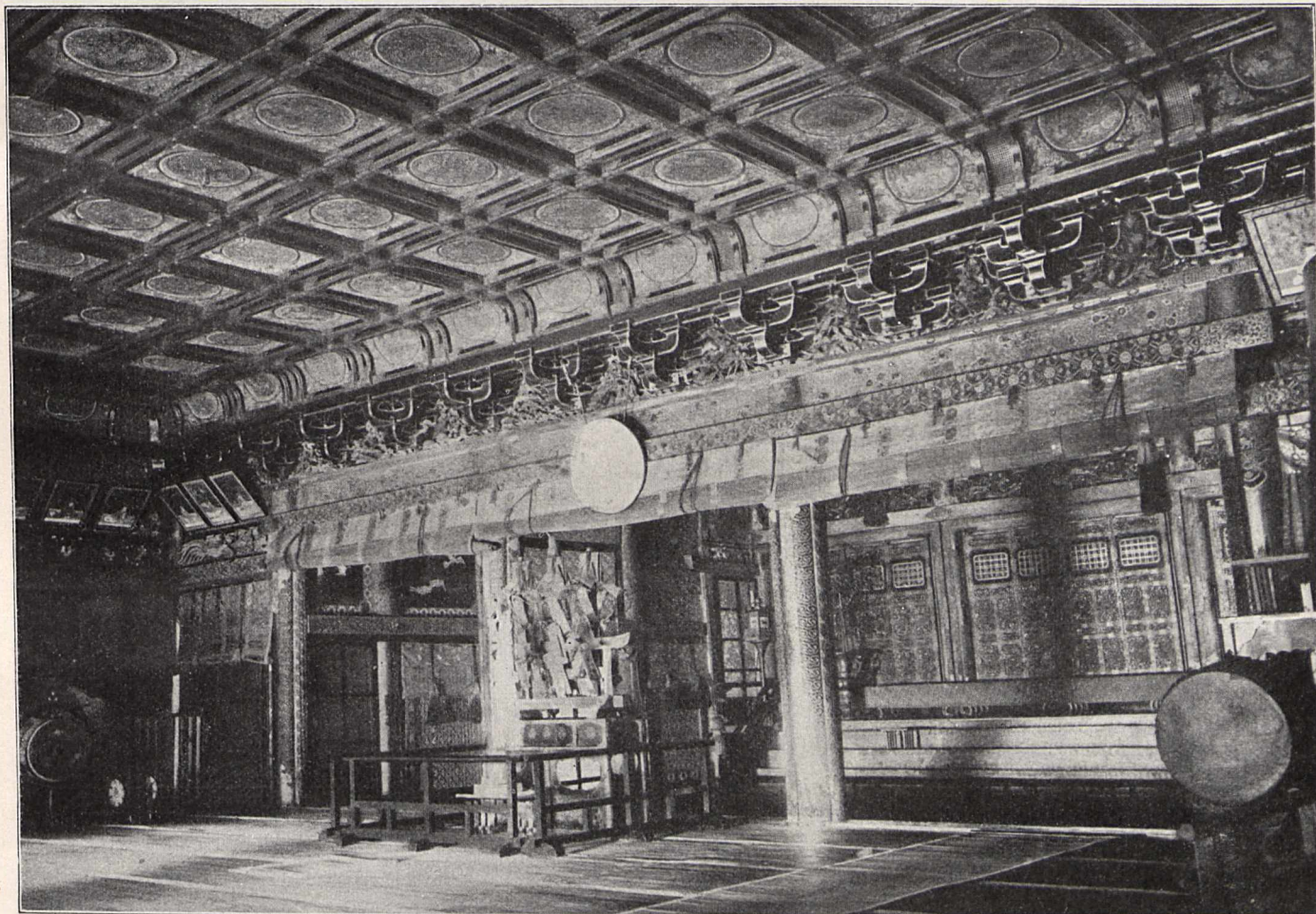


Abb. 179. Innenansicht des Gedächtnistempels des Yeyasu in Nikko.

zugleich vornehmes Aussehen. Die flachen, nach innen gerichteten Krümmungen in den Dachflächen, am Giebel, in der Firstlinie, und die nach oben gerichtete Schweifung der Traufkanten an den Ecken, die gleichfalls schon bei den ersten buddhistischen Bauten anzutreffen sind, müssen auch als buddhistische Wahrzeichen angesehen werden. Das Kraggebälk endlich, das, wenn auch in sehr einfacher, wuchtiger Form, sich schon bei den Bauten von Hōriuji über den Hauptsäulen findet, darf ebenfalls für ein Merkmal der buddhistischen Baukunst gelten; erst sehr viel später sehen wir es bei den Schöpfungen der Schinto-Architektur auftauchen, offenbar entlehnt von den buddhistischen Bauten.

Durch Verzicht auf die von außen sichtbare Höherführung des Mittelschiffes entsteht der bei den buddhistischen Tempeln und Klosteranlagen wohl überwiegende Bau von eingeschossigem Ansehen mit einheitlichem Dache, der sich insofern den schintoistischen Bauten bereits nähert. Streng genommen ist auch die vorher beschriebene Tempel-

metrisch. Der Fußboden ist in der Regel nur wenig über die Erdgleiche erhöht und auf besonderen kurzen Stützen in gleicher Höhe ein äußerer Umgang, En, vorhanden. Das Ganze ist abgedeckt durch ein Satteldach aus Pfannen mit zwei verkrüppelten Giebeln an den beiden kurzen Seiten; die Giebelflächen sind im allgemeinen für die Beleuchtung des Innern nicht nutzbar gemacht, da die abschließende Decke meist viel tiefer liegt, als der Fuß des Giebels. Der Fußboden des Innern besteht aus Holzbrettern, über die man die im Hausbau gebräuchlichen gepolsterten Matten, Tatami, aus Reisstroh verlegt. Die festen Wände sind geputzt, die beweglichen Umfassungs- und Zwischenwände durch Schiebeläden gebildet, und zum Schutz der ersteren an ihrer Außenseite meist noch hölzerne Wetterläden vorgesehen. Die mittlere Kammer enthält den Altar mit dem heiligen Tempelgerät und in einer rückwärts und seitwärts durch feste Wände abgeschlossenen Nische die Götter- oder Heiligenbilder, die Gegenstand besonderer Verehrung und Anbetung sind. Als

Beispiel zeigt Abb. 179 das Innere des Gedächtnistempels des Yeyasu in Nikko, des Meisterwerks aus der Tokugawa-Zeit, berühmt durch reichen edelsten Tempelschmuck, insbesondere durch die prächtige Decke der großen Halle. Ein älteres Beispiel aus der Toyotomi-Zeit zeigt Abb. 183. Aus der vorbeschriebenen Anordnung ergibt sich ohne weiteres, daß die Beleuchtung des Innern aller japanischen Tempel, besonders bei größerer Tiefe, nach abendländischen Begriffen außerordentlich viel zu wünschen läßt. Hierbei ist allerdings das grellere Sonnenlicht Japans zu berücksichtigen, sowie der Umstand, daß der buddhistische Gottesdienst im Tempel besondere Helligkeit nicht erfordert, sondern wohl eher ein mystisches, durch einzelne brennende Lichter gesteigertes

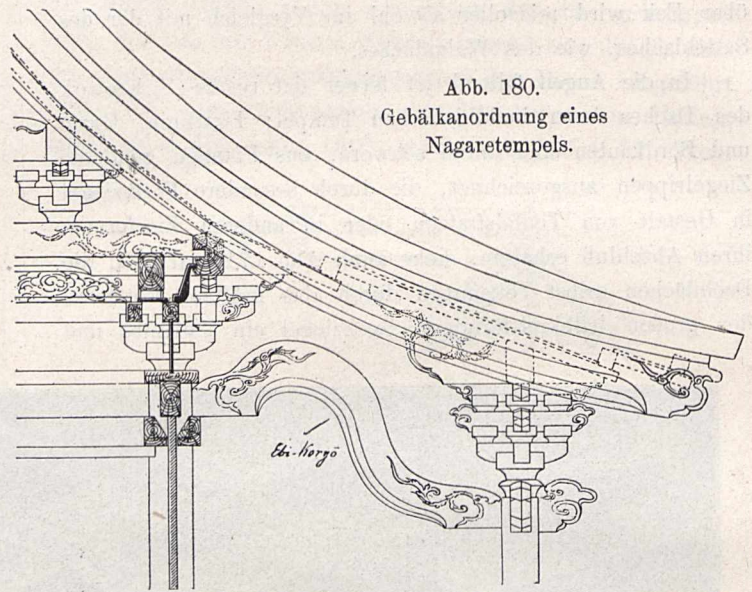


Abb. 180.
Gebälkanordnung eines
Nagaretempels.

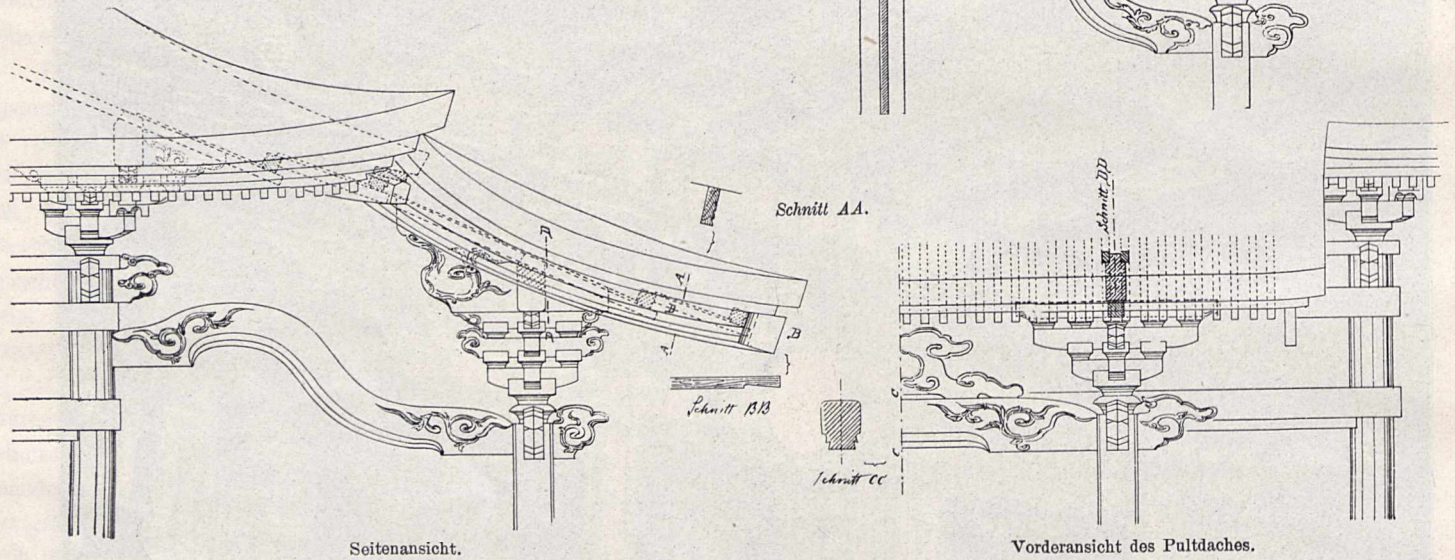


Abb. 181. Tempel mit angelehntem Pulldach, Sugaru-hafu.

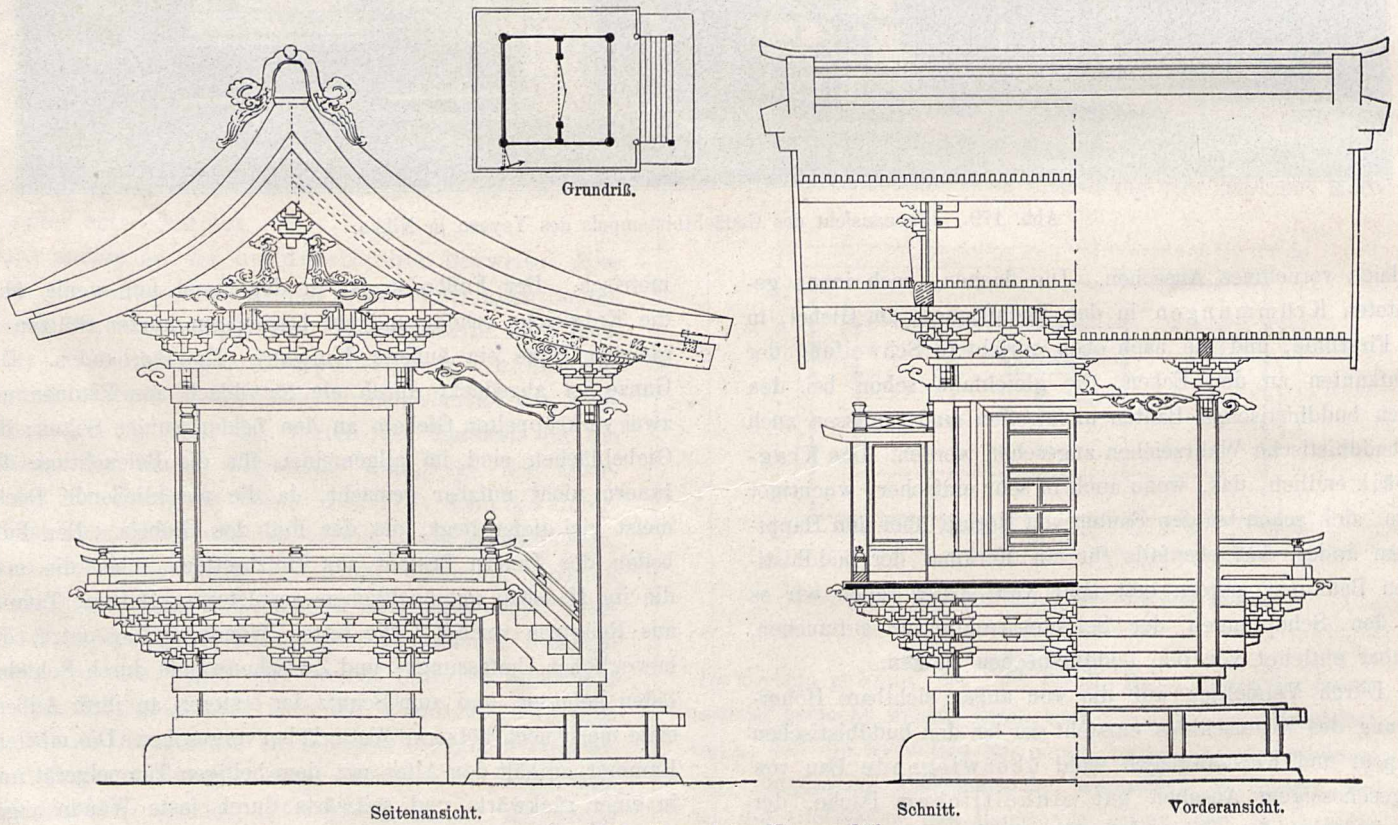
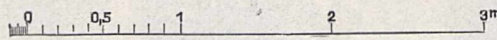
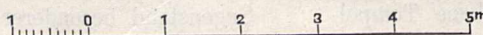


Abb. 182. Tempel im Nagare-Stil.



Halbdunkel wünschenswert erscheinen läßt. Im vorliegenden Beispiele, das einer japanischen Sammlung entnommen ist, beträgt der Säulenabstand von Mitte zu Mitte an den Eckfeldern 14, dann dreimal je 16, im Mittelfelde der Längsseite 24 japan. Fuß (= 4,24, 4,85 und 7,27 Meter); Gesamtlänge und Breite zwischen den Mitten der Ecksäulen demnach: 44,85 und 23,03 Meter. In der Vorderansicht sind die drei Mittelfelder durch hölzerne Schiebeläden, Karado, abgeschlossen, dann folgt auf beiden Seiten je ein Feld mit

beeinflußt worden ist, so wie wir dies umgekehrt an vielen Stellen beobachten können. Der um eine starke Stufe erhöhte Gebetplatz, den der Gläubige betritt, um die Gottheit anzurufen, wird der Vorderseite des Tempels und zwar der Breitseite vorgelegt und dadurch die Symmetrie der Anlage für die schmale Seite aufgehoben. Vom Gebetplatz führen Stufen zum Tempelfußboden oder zu dem in gleicher Höhe liegenden Umgang empör. Bei größerem Höhenunterschiede wird die Treppe so lang, daß es notwendig erscheint, sie zu überdecken. Es

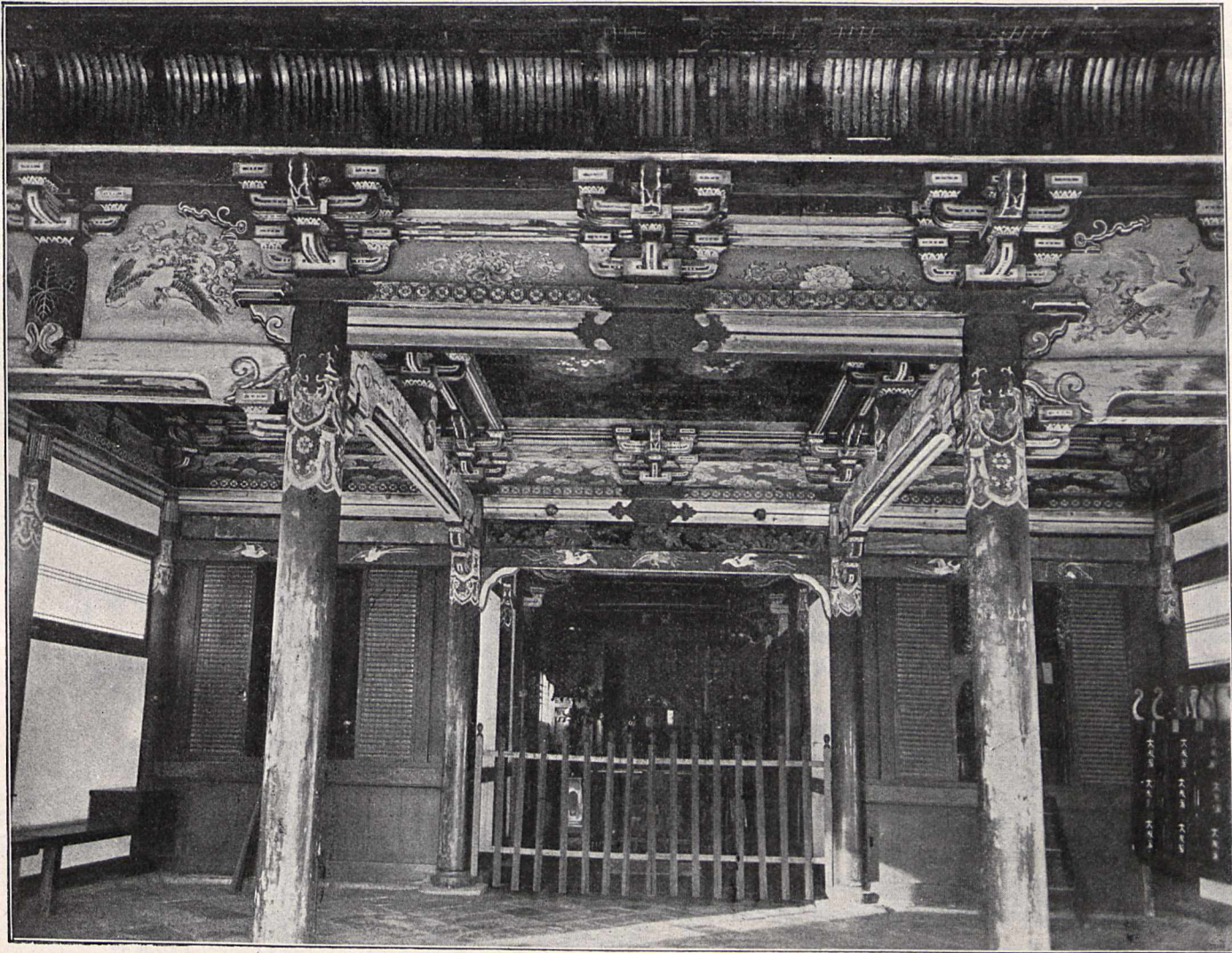


Abb. 183. Inneres von Kōdaiji in Kioto, Kaisan-do. Toyotomi-Zeit.

Hitomi-do, mit geschlossener Brettwand, Hame, und mit vergittertem Fenster, Renji-mado, über der Brüstung; auf der Rückseite sind die Schiebeläden auf ein Mittelfeld beschränkt; die Giebelseiten haben in der Mitte und an beiden Eckfeldern Karado, in den beiden übrigen Feldern vergitterte Fenster. In dieser Beziehung herrscht natürlich die größte Mannigfaltigkeit der Anordnungen. Die Dachform des Irimoya ist im Grundriß Abb. 178 durch punktierte Linien angedeutet.

Tempelform mit Gebetplatz, Kohai.

Als ein neues Element tritt zu der bisher betrachteten Grundrißform des buddhistischen Tempels der Gebetplatz, Kohai, hinzu (wörtlich Platz zum Beugen — Hai — des Antlitzes — Ko), der besonders bei den Bauten des Schintoismus eine wesentliche Rolle spielt; es erscheint nicht ausgeschlossen, daß hier die Architektur des Buddhismus vom Schintoismus

werden dann zwei oder bei größerer Breite des Kohai auch vier besondere Stützen angeordnet, die ein an das Hauptdach des Tempels angelegtes Pultdach tragen, das den Gebetplatz und die Treppenstufen überdeckt; diese Stützen, meist geviertförmig im Querschnitt, werden unter sich und mit den Säulen des Tempels durch mehr oder weniger geschweifte Regenbogenhölzer verstrebt, wie wir sie im ersten Abschnitte (S. 282 Jahrg. 1905) kennen gelernt haben. Auf diese Weise entsteht die auch bei den buddhistischen Tempeln ungewein verbreitete Form des Sugaru-hafu, des angelehnten oder Pultdachgiebels (von Sugaru, sich anlehnen). Man versteht darunter die vorbeschriebene Anordnung, bei der das Pultdach über dem Gebetplatz aus der Sattelfläche des Hauptdaches in eingeschränkter Breite nach vorn hin fortgesetzt und mit zwei besonderen Stirnabschlüssen versehen wird; die Trauflinie des Hauptdaches erscheint daher über den Gebetplatz recht-

winklig abgesetzt und tiefer gerückt. Die Einzelheiten in der architektonischen Ausbildung dürften aus der Abb. 181 klar hervorgehen. Das Pultdach des Kohai hat hier nur zwei freistehende Pfosten, die durch einen Querriegel unter sich und durch stark gekrümmte Ebi-Koryō mit den Tempelsäulen verbunden sind; als freie Endigungen sind hier stilisierte Phönixköpfe angesetzt; die Mitte des Querriegels trägt ein reich geschnittenes Froschbein. Die Stirnflächen des Pultdaches sind in eigentümlicher Weise gegliedert und ausgeschnitten. Die Traufkante des Hauptdaches steigt nach den Ecken zu, wie im Buddhismus allgemein üblich, beträchtlich in die Höhe. Die bauliche Anordnung des Kraggebälks und der Ziersparren ist aus den Schnitten zu ersehen. Die hier vorgeführten Formen dürften etwa mit Beginn der Tokugawazeit in Aufnahme gekommen sein, während das einfacher gestaltete Kohai des Schintoismus wesentlich älter ist. Bei den Tempeln der neueren Zeit bis in die Gegenwart hinein finden wir die Unteransicht des überstehenden Daches, das Trag- und Stützwerk und das Kraggebälk, nach dieser Anordnung des Sugaru-hafu oft auf das reichste mit Holzschnitzarbeiten, gemaltem Zierwerk und aufgelegten Metallbeschlägen geschmückt. Bei dem Yeyasutempel in Nikko (Abb. 189) und ähnlich bei den Schoguntempeln von Shiba und Uyeno in Tokio, bei denen in dieser Beziehung zum Teil des Guten wohl schon etwas zu viel geschehen ist, sehen wir den Regenbogenbalken zwischen Tempel- und Kohaistütze ersetzt durch einen völlig massiv aus einem Stück in Holz geschnitzten Drachen; auf der einen Seite steigt er hinauf, auf der andern hinab (Darstellung der guten und bösen Macht). Diese Holzschnitzarbeiten verdienen die größte Bewunderung, selbst wenn wir die Begeisterung des Ostasiaten für die Darstellung der uns fremdartigen Drachen nicht zu teilen vermögen.

Tempel in Nagareform. Wenn man dem Pultdache über dem Gebetsplatz dieselbe Breite gibt, wie dem Hauptdache, und bei diesem anstatt des Irimoya die reine Sattelform mit zwei unverkrüppelten Giebeln herstellt, so gelangt man von dem Sugaru-hafu zu der Form des Nagaretempels. Nagare heißt herabfließen, herabwallen, ein Ausdruck, der sich hier auf die Dachform bezieht. Diese

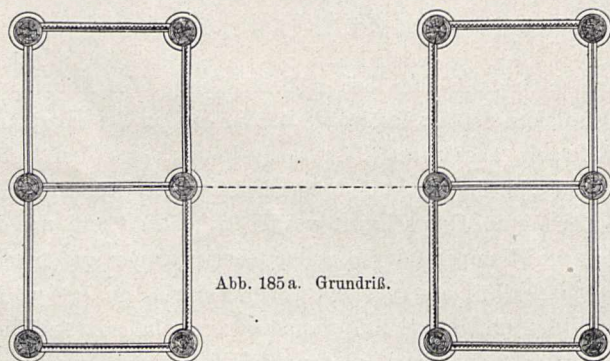
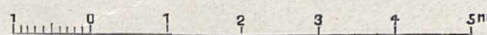


Abb. 185 a. Grundriß.



Form, die sich selbständig aus dem einfachen schintoistischen Satteldache entwickelt hat, gehörte ursprünglich zweifellos nur dem Schintoismus an; insoweit wir sie indessen auch bei buddhistischen Tempelbauten aus neuerer Zeit, be-

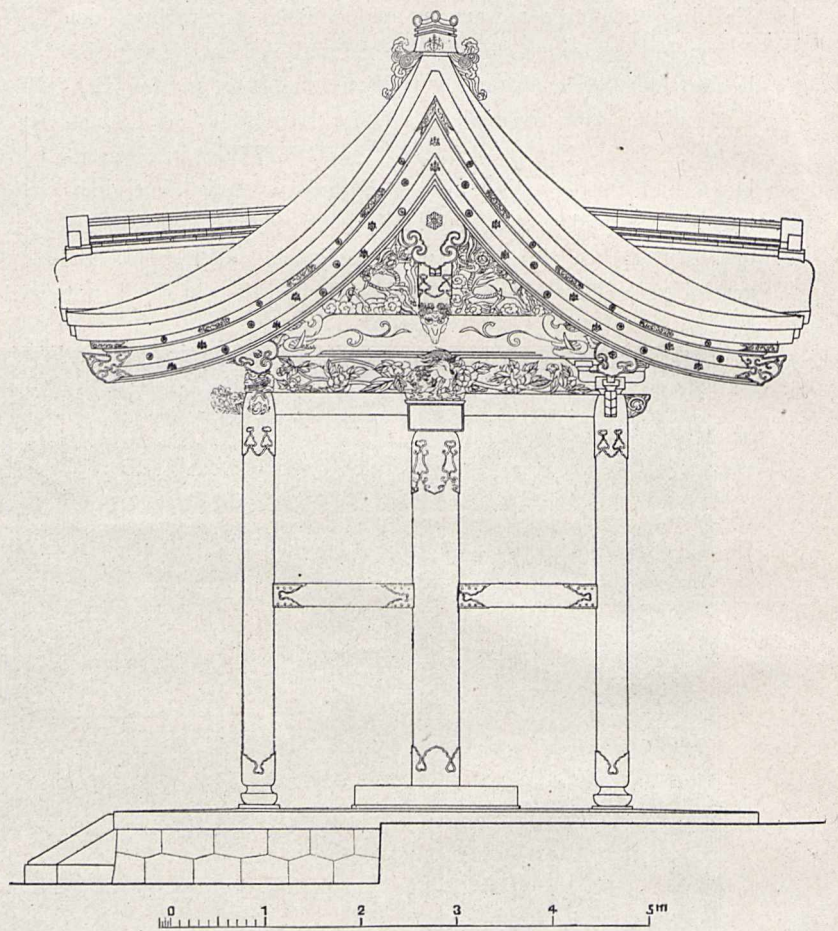
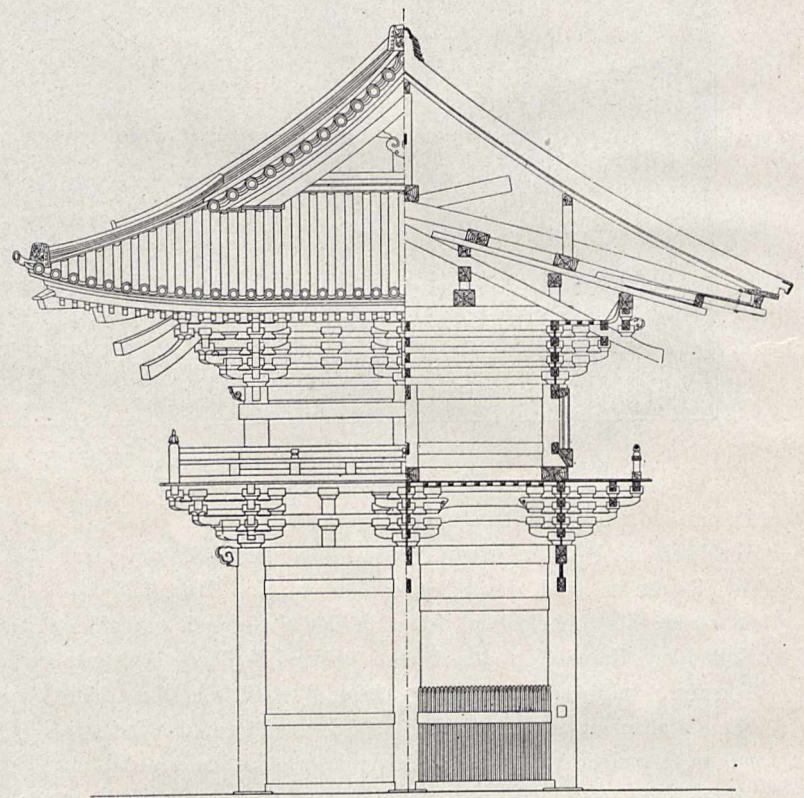


Abb. 184 a. Seitenansicht.



Seitenansicht.

Abb. 185 b.

Querschnitt.

sonders bei Kapellen von kleinen Abmessungen, wiederfinden, haben wir es auch in diesem Falle wiederum mit einer Aufnahme von architektonischen Elementen des Schintoismus in die buddhistische Bauweise zu tun.

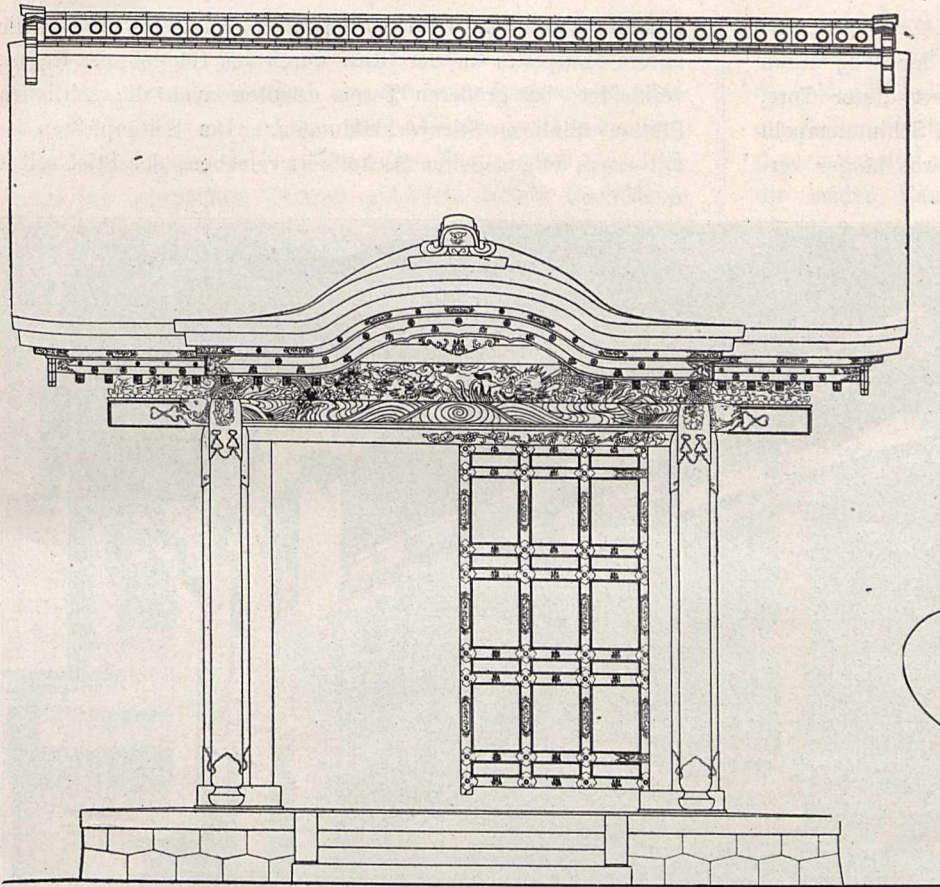
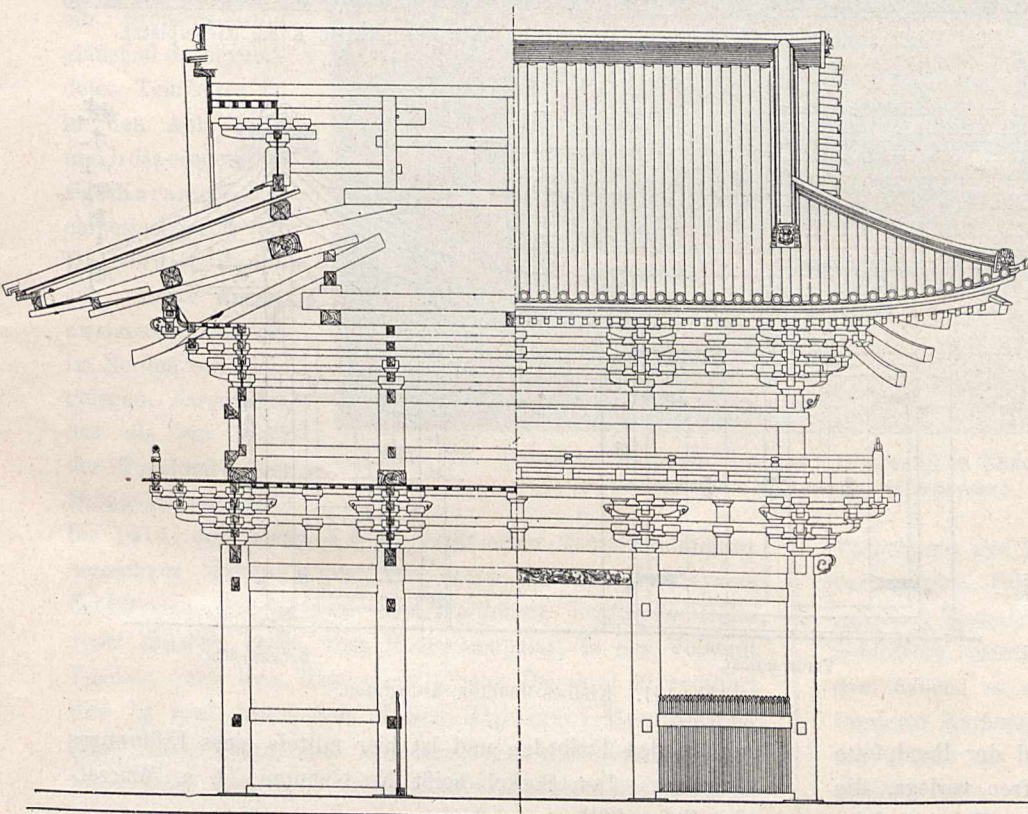


Abb. 184 b. Vorderansicht.

Abb. 184 a u. b. Tempeltor, Karamon, von Daito-Kuji in Kioto.



Längenschnitt. Abb. 185 c. Vorderansicht.

Abb. 185 a bis c. Zweigeschossiges Tempeltor von Chohōji in Kishū.

Abb. 182 zeigt in Grundriß, Vorder- und Seitenansicht nebst Schnitt eine kleine Nagarekapelle dieser Art, der ein eigenartiger architektonischer Reiz innewohnt. Vorder- und Rückseite sind schon wegen der ungleichen

darstellend, anschließt. Die Einzelheiten der Gebälkanordnung dürften aus der einem ähnlichen Beispiel entsprechenden Abb. 180, die in doppeltem Maßstabe wiedergegeben ist, deutlich werden.

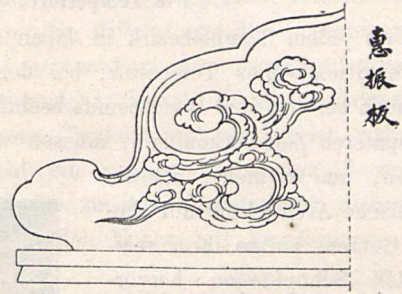


Abb. 186. Kumo, Wolken.

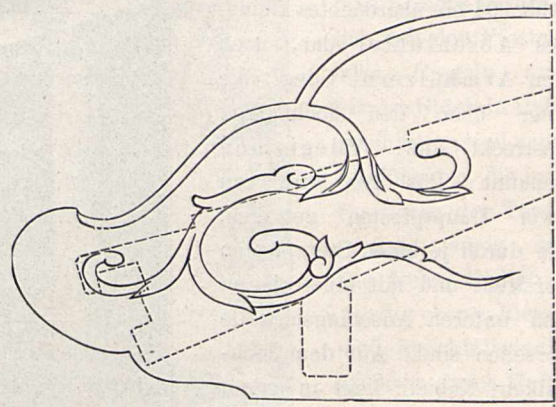


Abb. 187.

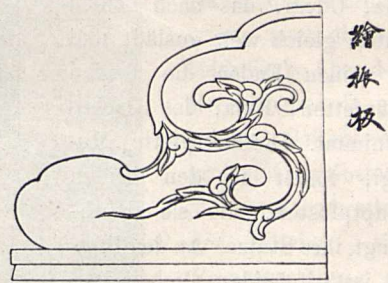


Abb. 188. Kara-Kusa, Rankenwerk.

Abb. 186 bis 188. Wandabschlußbretter, Eburi-ita, für die Verdachung von Einfriedigungen.

Höhenlage der Trauflinie ganz verschieden; die beiden Giebelansichten stimmen überein, zeigen aber eine ausgesprochen unsymmetrische Entwicklung. Die Tempelhalle ist ungefähr quadratisch und in eine vordere und hintere Kammer abgeteilt; der Umgang wird durch ein reich entwickeltes Kraggebälk getragen und zeigt auf der einen Seite einen Abschluß durch die Seitentür, Wakishoji. Auch über den Pfosten des Kohai und des Hauptbaues ist Kraggebälk, dazwischen Froschbeine, angeordnet; die beiden Giebel sind durch verzierte Regenbogenhölzer mit darauf stehendem Krugpfosten reich geschmückt, an den sich beiderseits ein Froschbein, Spritzwellen

Die Tempeltore.

Zu jedem Tempelbezirk in Japan führt der Weg durch ein eindrucksvolles Tempeltor; bei der Bauart dieser Tore, die auch bei den vom Buddhismus beeinflussten Schintotempeln der späteren Zeit vorkommen, müssen wir etwas länger verweilen, um so mehr, als die japanische Architektur auf diesem Gebiete einige ihrer reizvollsten Schöpfungen hervorgebracht hat.

Zunächst stellen wir in Abb. 191 ein überdachtes kleines Abschlußtor dar, nach den Armhölzern, Udegi, die quer über den Jochbalken gestreckt sind, Udegi-mon genannt. Das Tor wird von zwei Hauptpfosten getragen, die durch je einen Stützpfeiler verstrebt und mit einer oberen und unteren Anschlagsschwelle versehen sind. Auf dem Jochbalken, Kabuki, liegt in jedem Pfosten ein Sattelholz, Hijiki, und darüber ein breiteres Armholz, Udegi, das nach beiden Seiten gleich weit ausläßt und an seinen Enden die beiden Fußpfetten, Keta, des Daches aufnimmt. Die Firstpfette, Munagi, findet in den beiden Hauptpfosten, die sie durchdringt, ihre Stütze. An den Pfetten ist auf beiden Giebelseiten das geschwungene Stirnbrett, Hafu, befestigt, dazwischen sind neun Ziersparren angeordnet, die von der Firstpfette über die Fußpfetten hinweggestreckt und ausgekragt sind und ihrerseits die äußere Traufrandpfette aufnehmen. Über den Ziersparren folgen parallel der Traufkante Schalbretter, die die Unterseite des Daches abschließen. Auf der Firstpfette ist mittels

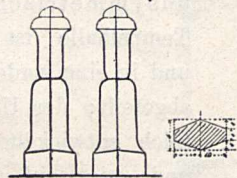


Abb. 190. Kongo-gaki.
Lattenspitzen vom
Tempelzaun.

fünf kurzer Pfosten eine obere Firstpfette, No-mune, aufgesattelt; zwischen dieser und der Randpfette sind die äußeren, nicht sichtbaren Dachsparren verlegt, die mittels Schalbrettern die äußere Dachhaut, Holzschindeln, Kokera, oder im vorliegenden Falle Kupferblech tragen. Indem die kurzen Pfosten durch die obere Firstpfette hindurch fortgesetzt sind, dienen sie zur Befestigung des die Firstlinie krönenden, aus Brettern zusammengesetzten und mit Kupferblech überzogenen Kastenfirstes, der beiderseits mit dem Teufelsbrett, Oni-ita, aus gebranntem Ton oder Kupfer her-

gestellt, abschließt. Im vorliegenden Beispiele ist nur die untere Firstpfette an der Stirn durch den Hängefisch, Kegyo, verkleidet; bei größeren Toren erhalten auch die seitlichen Pfetten ähnliche Stirnverkleidungen. Der Seitenpfosten ist mit einem aufgenagelten Sockelbrett versehen, der Stiel selbst

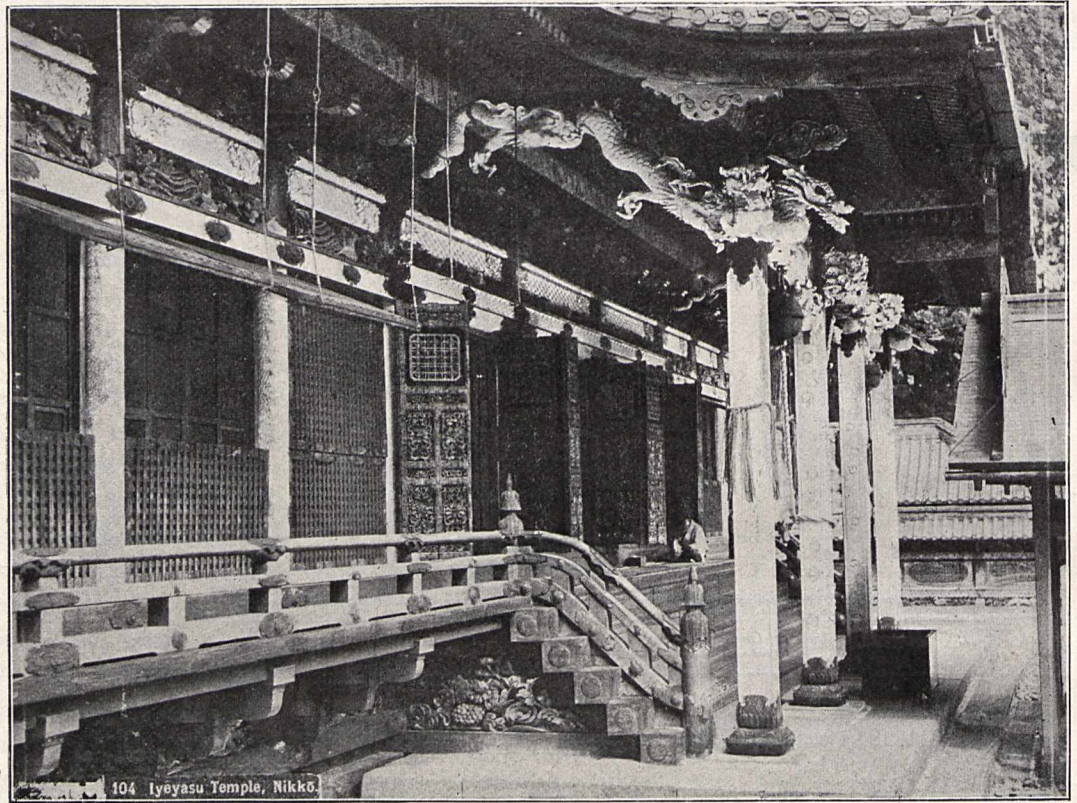


Abb. 189. Vorderansicht des Yeyasutempels in Nikko. Mit überdachtem Kohai (Gebetplatz).

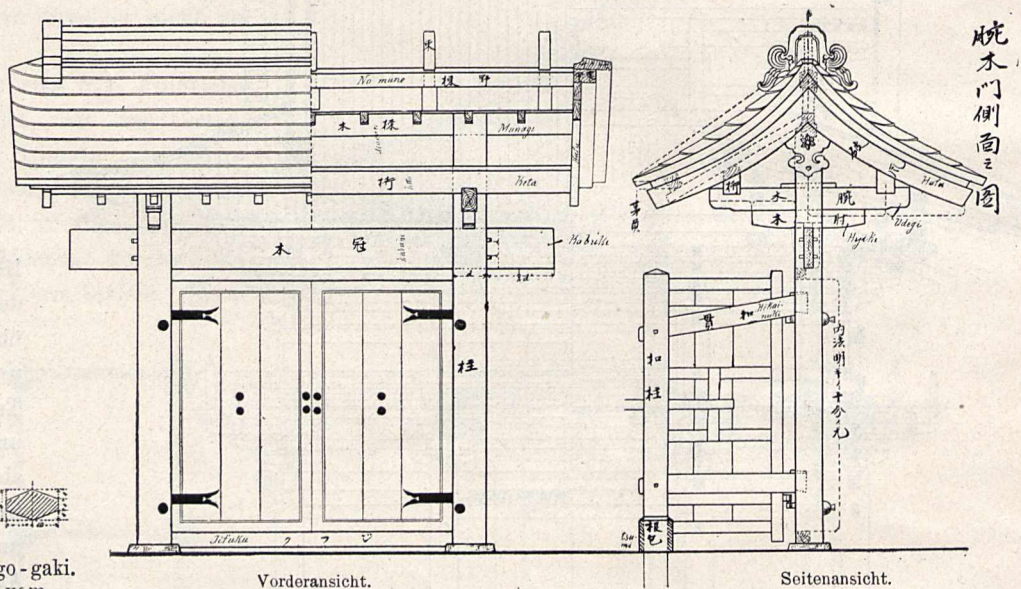


Abb. 191. Kleines Jochtor, Udegimon.

geht in den Erdboden und ist hier mittels eines Erdkreuzes verankert. Der Sockel heißt Ne-tsutsumi, d. h. Wurzel- oder Fußumhüllung.

An dieser Stelle ist eine eigentümliche Form von Abschlußbrettern zu erwähnen, die zur Anwendung kommen, wenn eine überdeckte Einfriedigungsmauer oder Umzäunung gegen ein Tor totläuft; als Giebelabschluß für das Satteldach des Zaunes oder der Umwehrungsmauer dient hier das sogenannte Eburi-ita (Eburi ist ein rechenartiges landwirt-

schaftliches Gerät zum Brechen von Erdschollen und Ein-ebenen der Erdoberfläche), dessen Umriß frei ausgeschnitten und dessen Seitenfläche durch eingegrabenes Rankenwerk oder stilisierte Wolken verziert ist. Die Abbildungen 186 bis 188 geben Beispiele für die Form derartiger Bretter; bei Abb. 187 ist die aus gebrannten Pfannen gebildete äußere Dachfläche sowie der Umriß der unten sichtbaren Ziersparren mit der Fußfette, die zum Dachaufbau auf der Mauer gehört, angedeutet; in der senkrechten Linie findet der Anschluß an den Hauptpfosten des Tores statt.

Die vorstehend beschriebene Toranordnung ist fast bei den meisten eingeschossigen Tempel- und Schloßtores wenigstens im allgemeinen wiederzufinden; nur die architektonische Ausbildung der einzelnen Teile wird bei größeren Toren natürlich verwickelter und reicher.

Als Beispiel für ein größeres und glänzend durchgebildetes Tempeltor ist in den Abb. 184 a und b das eingeschossige Karamon, d. h. chinesische Tor vom Daitokuji, Hauptsitz des Rinzaizweiges der Zensekte, im Norden von Kioto gelegen, dargestellt, das als ein Werk der Toyotomi- oder Momoyamazeit, 1573

bis 1615, den höchsten Glanz japanischer Tempelarchitektur bezeichnen dürfte. Das Tor wurde durch Hatakeyama Yoshitsune, der es von dem berühmten Feldherrn Hideyoshi erhalten hatte, vom Momoyamapalast in der Vorstadt Fushimi nach dem Tempelbezirk von Daitokuji übergeführt und ist auch unter dem Namen Higurashi-Mon bekannt. Diese Bezeichnung soll andeuten, daß man einen ganzen Tag damit verbringen könne, seine ausgezeichneten Holzschnitzereien, die auf den großen Meister Hidari Jingoro zurückgeführt werden, genau zu ergründen. Das Tor gehört nach seinem Aufbau, seiner architektonischen Verzierung und seinem Schmuck an Holzbildhauerarbeit zu den Meisterwerken japanischer Baukunst. Der mächtige Jochbalken ist hier auf seiner Breitseite liegend angeordnet, er ruht auf den beiden stärkeren runden Mittelpfosten, die beider-

seits durch zwei gleichfalls runde Seitenpfosten verstrebt sind. Der Jochbalken bildet mit den Mittelpfosten die Umrahmung für die beiden Flügeltüren. Auf dem Satteldach ist zu beiden Seiten ein flachgestreckter chinesischer Giebel, Karahafu, aufgesetzt, dessen Scheitel mit einem „Teufelsbrett“ verziert ist, während die beiden Hauptgiebel ein reiches „Löwenmaul“ zeigen. Sämtliche Pfosten und die zu ihrer Verstrebung dienenden mittleren Riegel sind an den Ecken mit Verzierungen versehen, die in der

Form an aufgelegte Metallbeschläge erinnern, indes tatsächlich mit den Pfosten oder Riegeln aus einem Stück in Holz geschnitten sind, eine Ausführung, die insbesondere der Toyotomizeit eigen ist. Die freien Endigungen der oberen Riegel sind gleichfalls aufs reichste durch Holzschnitzarbeit geschmückt. Besonders glänzenden Schmuck zeigen auch die Giebeldreiecke über dem Regenbogenholz zu beiden Seiten des großen Krugpfostens; an den Stirnbrettern der Giebel sind Bronzerosetten abwechselnd mit Chrysanthemum — Kiku — und Paulownia Imperialis — Kiri — aufgelegt. Von hervorragender Schönheit ist die Gliederung und Verzierung der Flügeltüren, die den Eindruck des



Abb. 192. Tempeltor, Karamon, des Nishi-Hongwanji in Kioto. Toyotomi-Zeit.
(Früher Eingangstor des Schlosses von Momoyama.)

Vornehmen und Edeln der ganzen Toranlage noch erhöht. Im vorliegenden Falle besteht kein Unterschied in der Form zwischen Tempel- und Schloßtor, wie ja auch häufig frühere Schloßtores später als Tempeltore weitere Verwendung gefunden haben; so z. B. das herrliche, mit Schnitzarbeit reich verzierte Karamon, Abb. 192 des Nishi-Hongwanji in Kioto, das früher als Eingangstor des Schlosses von Momoyama gedient hatte. Hier berühren sich also Kult- und Palastarchitektur wieder ganz nahe.

Wesentlich schwerer in der Erscheinung und ernster in der Wirkung ist das zweigeschossige Außentor, Sammon, von dem als Beispiel das von Chöhōji in der Provinz Kishū im Bezirk von Wakayama (in Kaiso-gori, Kami-mura bei dem Orte Asa) gelegen (vgl. Abb. 185 a bis c), dienen möge. Es ist ein Tempeleingang, Teraguchi, ein Bau von guten Ver-

hältnissen aus der Fujiwara-Zeit. Das Tor enthält, auf zwölf Säulen stehend, eine breite Mittelöffnung und vier getrennte, nach der Seite abgeschlossene Seitenkammern, in denen sich gewöhnlich Holzbildwerke der göttlichen Tempelwächter, Niō, oder bei Schintotempeln, der beiden Hunde, Ama-inu und Koma-inu, des himmlischen und des koreanischen Hundes oder Löwen, oder endlich Statuen der mit Pfeil und Bogen ausgerüsteten Ya-daijin, Zuijin oder Yukisuki, das sind Staatsminister, aufgestellt finden. Diese Kammern sind nach den Fronten und nach dem Durchgange zu in der Regel durch einen schulterhohen Zaun aus Latten von dreieckigem oder rautenförmigem Querschnitte, ein sogenanntes Kongo-gaki (vgl. die Abb. 190), abgeschlossen, der oben

erkennen ist. Das Dach zeigt die Irimoyaform mit zwei verkrüppelten Giebeln und vier in gleicher Höhe ringsumlaufenden Traufflinien, die an den vier Ecken etwas nach aufwärts geschweift sind. Die Deckung ist in gebrannten Pfannen alten Stils, nach der Hongawaraform ausgeführt. Die First-, Rand- und Gratlinien des Daches sind durch schwere Ziegelrippen verziert, an deren Abschluß Teufelsfratzen aus gebranntem Ton angebracht sind. Die an jedem Pfosten vorhandenen, an den Eckpunkten aber in schräger Anordnung über Eck in doppelter Anzahl auftretenden eigentümlich geschweiften schweren Kraghölzer, die ebenfalls nach rückwärts im innern Dachverbande Halt finden und demnach ankerartig wirken, sind eine Eigentümlichkeit der mehr



Abb. 1. Ansicht vom Leipziger Platz aus.

Warenhaus von A. Wertheim an der Leipzigerstraße in Berlin.

mit Zierspitzen versehen ist. Der Unterbau ist mit Steinplatten oder mit einem Zementestrich belegt, die Säulen stehen auf Grundsteinen und sind untereinander durch Riegel verstrebt, die man mit wagerechten Keilen in den Säulen befestigt hat. Über den Säulen folgt ein dreifaches Kraggebälk, das zur Aufnahme des äußeren, mit niedrigem Brüstungsgeländer eingefassten Umganges des Obergeschosses dient. Die Abstände der Säulen sind in diesem nach beiden Richtungen etwas gegen die des Hauptgeschosses ermäßigt; die niedrigen Säulen des Obergeschosses finden ihre Unterstützung auf starken Querbalken, die über dem Kraggebälk des Untergeschosses verlegt sind, und sind untereinander außer durch die Riegelhölzer noch an der Außenseite durch zwei ringsherumgeführte Gesimsleisten, Nageshi, von trapezförmigem Querschnitte verbunden. Das Untergeschoß ist durch eine Felderdecke abgeschlossen, über der unmittelbar der Fußbodenbelag für das Obergeschoß folgt. Das Kraggebälk über den Säulen des Obergeschosses dient dem weit ausladenden Hauptdache zur Stütze; hierbei wird die Traufrandpfette mittels der Ziersparren durch die eigentümlichen, vom innern Dachverbande vorgestreckten Federhölzer, Hanegi, noch wirksam unterstützt, wie aus dem Längs- und Querschnitt zu

chinesischen Bauweise, die sich bei vielen buddhistischen Tempeln der Fujiwara- und Kamakurazeit vorfindet. Den schintoistischen Bauwerken ist diese Form durchaus fremd. Die Ziersparren des Dachüberstandes sind in doppelter Schar übereinander in ziemlich geringem Abstände, je zwölf auf ein Feld zwischen zwei Säulenmitten, angeordnet. Die oberen Giebelndreiecke sind mit Brettern verkleidet, in der Mitte unter den Stirnbrettern ist der „Hängefisch“ angebracht. Am Giebelrande ist, wie das bei der japanischen Dachdeckung ganz allgemein üblich, eine abwechselnd aus Flach- und Deckziegeln bestehende Reihe von Pfannen, stark nach vorn geneigt, rechtwinklig gegen die Bordlinie des Daches verlegt, vom First abwärts bis zu dem Fußpunkte des verkrüppelten Giebels, wo der Seitenwalm ansetzt und der Ziegelgrat, der die beiden zusammenstoßenden Walme trennt, in die Giebelebene eintritt. Die hier eingehend beschriebenen baulichen Anordnungen werden wir mit wenig Abweichungen bei den meisten der für uns in Betracht kommenden buddhistischen Bauten wiederfinden. Bei dem vorliegenden Beispiele sind die Formen des Froschbeins und großen Krugpfostens, die wir im vorigen Abschnitt kennen gelernt hatten, noch nicht vertreten. (Fortsetzung folgt.)

Das Warenhaus von A. Wertheim an der Leipzigerstraße in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 7 bis 9 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die umfangreiche Gebäudegruppe, welche die Firma A. Wertheim an der Leipzigerstraße und dem Leipzigerplatz, durchgreifend bis zur Voßstraße, hat errichten lassen, ist jetzt dadurch, daß sie einerseits vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten, andererseits vom Reichsmarineamt begrenzt wird, zu

Schwierigkeit zeigt der Gesamtplan (Text-Abb. 3 u. 4) jetzt eine Aufteilung, wie sie zweckmäßiger und den Bedürfnissen des Warenhauses sich in glücklichster Weise anpassend kaum wohl besser hätte erfunden werden können. Zwar scheint der Grundriß auf den ersten Blick hin etwas verworren und nicht gar zu



Abb. 2. Front an der Leipzigerstraße.

einem vielleicht auch nur vorläufigen Abschluß gebracht. Der Zeitpunkt zu einem zusammenfassenden Überblick über die gesamte großartige Bauanlage, die nicht nur in Architekten- sondern auch in Laienkreisen allgemeine Bewunderung und Zustimmung gefunden hat, scheint daher jetzt gekommen. Dies Bauwerk, eine der besten, wenn nicht die beste Schöpfung des Professors A. Messel in Berlin, verdient sowohl in architektonischer als in technischer Beziehung und auch in bezug auf die Grundrißlösung besondere Beachtung. Die letztere war vornehmlich dadurch schwierig, daß der ganze Bau nicht in einem Guß, sondern nacheinander in einzelnen Teilen zur Ausführung gekommen ist, so daß der Architekt bei der Planung des ersten Grundrisses noch nicht übersehen konnte, wie sich dereinst das Ganze gestalten würde. Trotz dieser

übersichtlich zu sein. Doch das scheint nur auf dem Papier so, bei einem Gang durch das Gebäude ist wohl jeder Besucher erstaunt, wie leicht und schnell er sich zurecht finden kann. Erreicht hat dies der Architekt durch Anlage einzelner besonders hervorragender Räume. Er schuf in diesen, dadurch daß er sie sowohl in ihren räumlichen Abmessungen wie in ihrer architektonischen Ausbildung besonders großartig ausstattete, Merkmale, die sich dem Gedächtnis des Besuchers gleich beim Eintritt fest einprägen. Als solche Merkmale sind zu nennen: der neue große Lichthof, der Wintergarten, der alte Lichthof Leipzigerstraße und der Onyxsaal an der Voßstraße. Sie sind gleichmäßig über den Grundriß verteilt und bei einer Wanderung durch die Verkaufsräume wird der Besucher stets auf einen dieser Merkmale treffen,

Abb. 3.
Erstes Stockwerk.

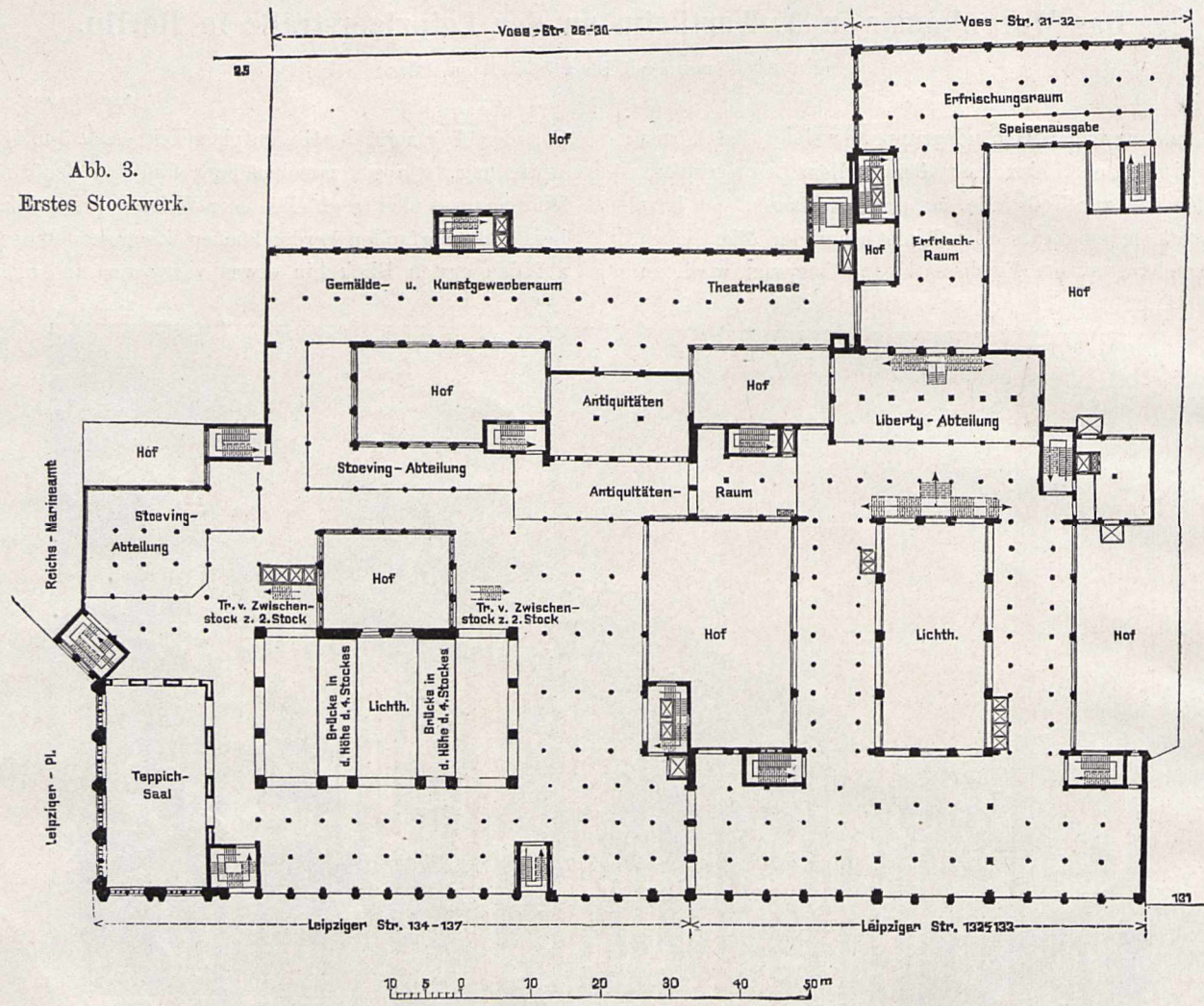
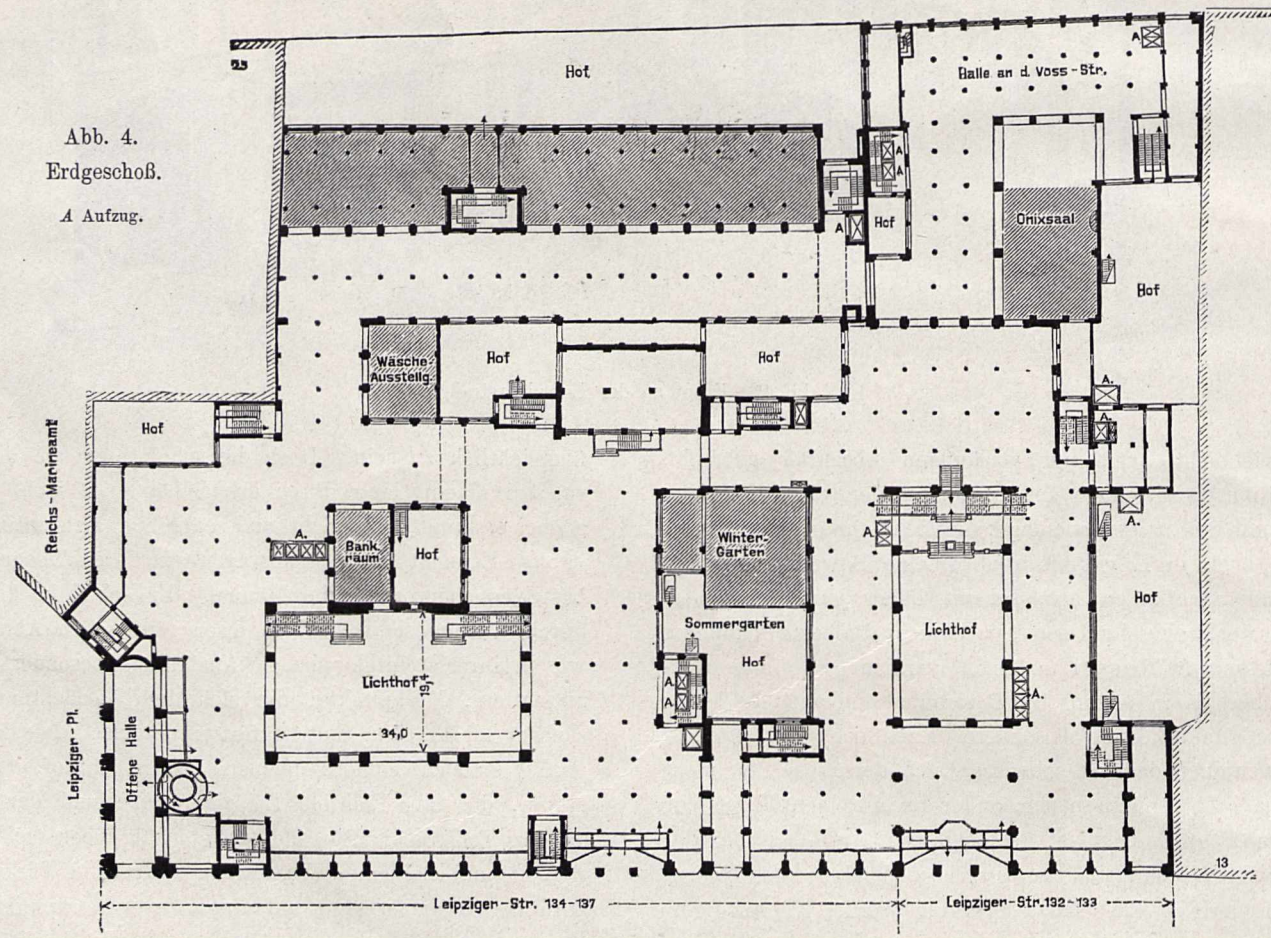


Abb. 4.
Erdgeschoß.
A Aufzug.



ja ihn meist von weitem sehen, so daß er leicht erkennen kann, an welchem Punkte des Riesenhauses er sich gerade befindet. Besonders hervorzuheben ist dabei die Geschicklichkeit des Architekten, jedem dieser Räume eine von den anderen gänzlich abweichende Gestaltung und architektonische Ausbildung zu geben, so daß ein Verwechseln derselben ausgeschlossen ist. Den Mittelpunkt des ersten Bauteils an der Leipzigerstraße bildet ein 458 qm großer und 21 m hoher Lichthof, der sein Gepräge durch die meisterhaft angelegte und eingebaute Haupttreppe erhalten hat. Als architektonischer Hauptpunkt der ganzen Anlage gedacht, bietet sie sich sofort beim Eintritt dem Auge des Besuchers dar, der die einfache und übersichtliche Führung ihrer Läufe (Text-Abb. 6) sofort übersehen kann. Die Beleuchtungskörper in getriebener Bronze, das Standbild der Arbeit von Bildhauer Manzel, die beiden Freskogemälde Max Kochs und Fritz Gehrkes, einen antiken und modernen Hafen darstellend, und die Flachbilder an den Stirnseiten der Lichthofpfeiler, Szenen aus den deutschen Märchen darstellend, die von den Bildhauern Vogel und Manzel geschaffen sind, tragen dazu bei, einen Raum von prächtiger und großartiger Wirkung zu schaffen. Die Tiefenrichtung des Raumes liegt dem damals zur Verfügung stehenden Platze gemäß senkrecht zur Leipzigerstraße.

Bei Angliederung des zweiten Bauteils, bei dem ein weiteres Stück an der Leipzigerstraße, in der Hauptsache aber das Grundstück Voßstraße 31/32 hinzukam, fehlte die Möglichkeit der Anlage eines besonders großen Raumes. Der Verfasser schuf daher hier an der Leipzigerstraße einen Raum von behaglichem intimen Reiz, der zum Ausruhen nach der ermüdenden Wanderung durch die Verkaufsräume einlädt, den Wintergarten, und auf dem Gebiet in der Voßstraße den Onyxsaal, der durch die Pracht seiner Ausstattung fesselt. Die von Holz umrahmten, mit Onyxplatten bekleideten Pfeiler, in

die an einzelnen mit großem Geschick ausgesuchten Stellen Bronzeplaketten, von Prof. Vogel und Wiedemann geschaffen, eingelassen sind, zeigen eine neue eigenartige Weise der Raumausschmückung, die Messel hier einschlägt. Wieder anders gestaltete sich die Sachlage, als das Grundstück bis zum Leipzigerplatz hin ausgedehnt wurde. Es erhielt jetzt

eine neue Tiefenachse, die nicht mehr senkrecht, sondern parallel zur Leipzigerstraße liegt, und der Kopf des ganzen Grundstücks lag nunmehr am Leipzigerplatz, an der Einmündung der Straße in den Platz (Text-Abb. 1, S. 63). In dieser Erkenntnis schuf Messel jetzt am Leipzigerplatz die architektonische Hauptfront des ganzen Hauses und eine neue Hauptachse parallel zur Leipzigerstraße. Er brachte diese Achse im Grundriß durch einen neuen großartigen Lichthof zum Ausdruck, der nicht nur in seinen Abmessungen — er hat 663 qm Grundfläche und 24 m Höhe —, sondern auch durch die Pracht der Ausstattung den ersten Lichthof wesentlich übertrifft. So sehen wir, wie aus einzelnen Teilen allmählich ein organisches Ganzes geschaffen ist, das durch die charakteristische Ausbildung der Einzelteile übersichtlich gemacht ist. — Daß diese Aufgabe eine außerordentlich schwierige war, erkennt man, wenn man sich die Größenverhältnisse des Hauses vergegenwärtigt. Beträgt doch die Gesamtgröße des Grundstücks 16560 qm

oder 1165 □ R, die Gesamtlänge der Fronten rund 313 m, wovon 147,53 m auf die Leipzigerstraße, 38,13 m auf den Leipzigerplatz und 127,33 m auf die Voßstraße entfallen. Bebaut sind im ganzen im Hochbau 11300 qm, wozu noch 1730 qm glasüberdeckte Höfe kommen. 14 Treppenhäuser vermitteln den Verkehr zwischen den einzelnen Geschossen, wobei die großen Haupttreppen der Lichthöfe noch nicht einmal mitgezählt sind. Die gesamte Laufbreite dieser Treppen beträgt 25 m, zu der noch eine Breite von 8 m für die Freitreppen in den Lichthöfen kommt. Die Zahl der im



Abb. 5. Offene Halle am Leipziger Platz.

Gebäude beschäftigten Beamten beträgt rund 4000, und die Zahl der in demselben verkehrenden Personen anzugeben oder auch nur annähernd zu schätzen, ist überhaupt unmöglich.

Die Gesamtbreiten der unmittelbar ins Freie führenden Ausgänge beträgt 41 m, der in Durchfahrten mündenden Ausgänge 12 m, so daß eine gesamte Ausgangsbreite von 53 m vorhanden ist. Außer den Treppen vermitteln aber noch 16 Personenaufzüge für durchschnittlich je zehn Personen den Verkehr, mit denen in der Stunde und in jedem Fahrstuhl 400 bis 500 Personen befördert werden können. Eine weitere Beförderungsmöglichkeit bietet die Fahrtreppe (vgl. Zentralbl. d. Bauverw. Jahrg. 1898 S. 273, 320, 366, 604, 616), die angeblich von 4000 Personen in der Stunde benutzt werden kann. Die gleichmäßige Verteilung dieser Treppen über die ganze Anlage ist aus den Grundrissen zu erkennen. Besonders hervorzuheben ist die geschickte Führung der Frei- und Haupttreppen in den beiden Lichthöfen; nicht nur daß sie außerordentlich zweckmäßig und übersichtlich angeordnet sind, Meister Messel hat es auch verstanden, sie trefflich architektonisch durchzubilden und sie zu einem besonderen Schmuck seiner Lichthöfe zu machen (vgl. Text-Abb. 6 u. 7), und dabei wie so ganz verschieden und eigenartig sind die Lösungen. Ebenso wie bei der Anlage der Treppen, zeigt der Architekt auch bei der Anordnung der Haupteingänge

besonderes Können. Schon bei den beiden Haupteingängen an der Leipzigerstraße sind die Eingangstüren nicht gleich in, sondern hinter die Fronten gelegt, so daß sich vor den Türen Vorhallen ergeben, die die Besucher aufnehmen und vom Straßenverkehr absondern, wodurch eine Stockung des hier

außerordentlich lebhaften Verkehrs auf den Bürgersteigen nach Möglichkeit vermieden wird. Welche Stockung würde es aber gegeben haben, hätte Messel, wie es ja eigentlich nahe lag, den Haupteingang zum Erweiterungsbau an die Ecke des Leipzigerplatzes und der Leipzigerstraße gelegt. In richtiger Erkenntnis der hieraus sich ergebenden Schwierigkeiten hat er dies vermieden, vielmehr den Gedanken der Vorhalle zum großen Monumentalen gesteigert. Er legte an der Front des Leipzigerplatzes eine mächtige, mit einem Tonnengewölbe überspannte, über 30 m lange und 6 m weite Halle an, die die Menge der Besucher vom Leipzigerplatz her aufnimmt und sie so aus dem schon zu gewaltigen Verkehr der Leipzigerstraße ausscheidet. Er schuf sich damit gleichzeitig ein packendes und großes Fassadenmotiv für die Front am Leipzigerplatz. Zwar gehen ihm dadurch Schaufenster hier verloren, aber sie wollte er gerade vermeiden, denn einmal sind sie hier an dieser Front nicht von so großer praktischer Bedeutung, weil sie schon

etwas abseits des Verkehrs liegen, außerdem aber würden sie wenig in das ruhige und vornehme Gepräge des Leipzigerplatzes gepaßt haben. Aus diesem Grunde gab er es auch auf, die Fassadenentwicklung der Leipzigerstraße mit ihrer vorwiegenden Betonung des Warenhauses nach dem Platze hin fortzusetzen. Er mußte hier auf eine ansprechende Fernwirkung bedacht sein und eine Fassadenausbil-

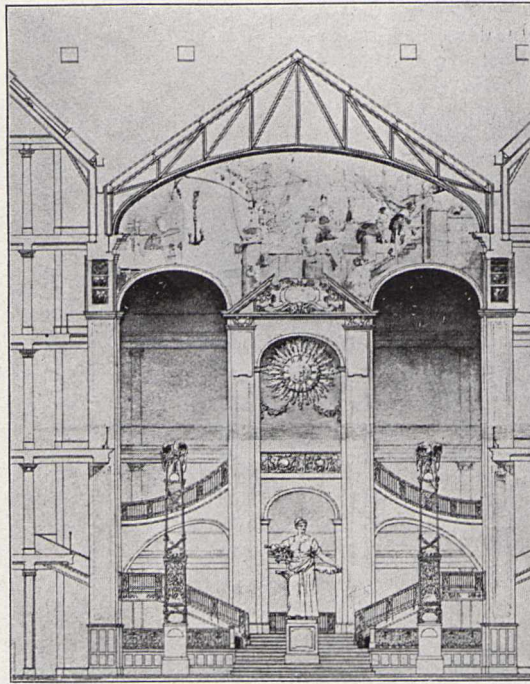


Abb. 6. Querschnitt durch den Lichthof Leipzigerstraße 132/133.

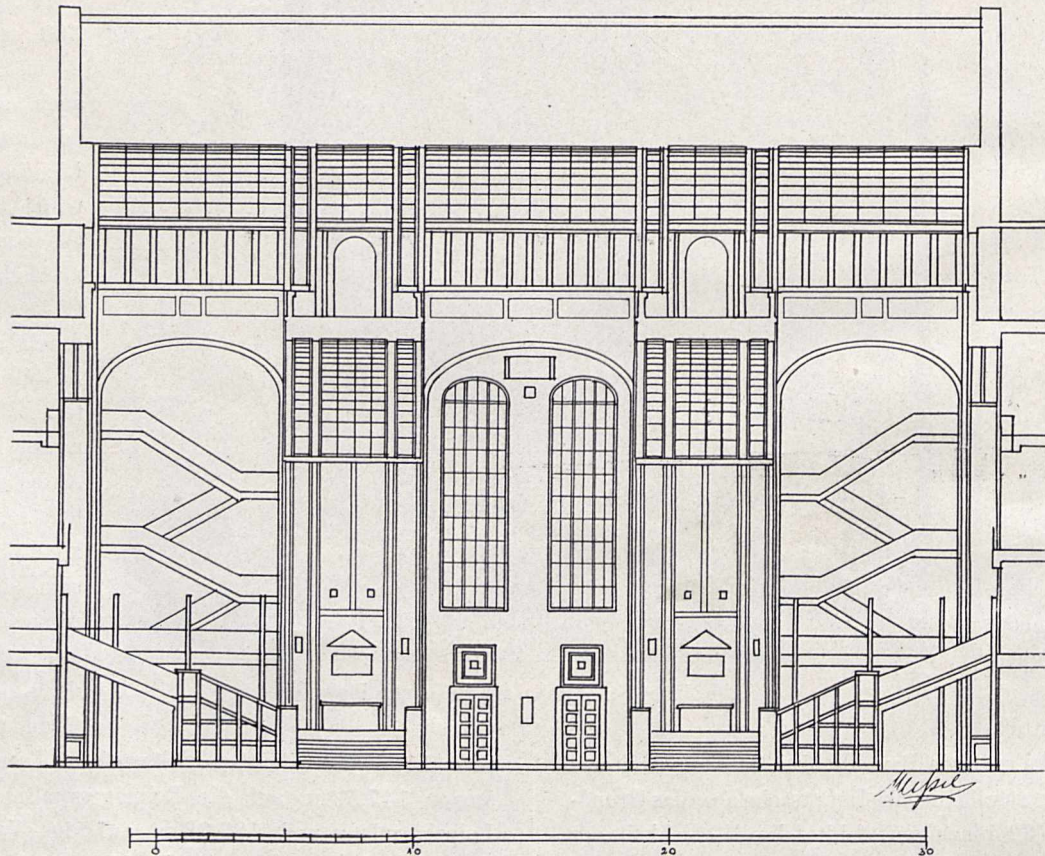


Abb. 7. Längenschnitt durch den Lichthof im Bauteil am Leipziger Platz.

dung wählen, die das Gepräge des Platzes nicht störte. Er hat dies erreicht durch die große Halle und durch den darüber angeordneten, durch alle Obergeschosse reichenden Teppichsaal mit seinen stattlichen Fenstern. Diese sind zwar durch Pfostenmaßwerk geteilt, ihre Teilung und Anordnung

ist aber so geschickt durchgeführt, daß die ganze Front nicht zerrissen, sondern als große Fläche sich dem Auge darbietet von ruhiger, vornehmer, ja beinahe kirchlicher Wirkung.

Interessant ist es, die Entwicklung des Architekten bei der Ausbildung der Ansichten der einzelnen nacheinander fertig gewordenen Gebäude- teile zu verfolgen. Allgemein wurde ja s. Z. die Fassadenausbildung der Leipzigerstraßen- front als künstlerische Tat gepriesen. Zum ersten Male war es einem Architekten gelungen, den Charakter des Warenhauses in seiner äußeren Erscheinung auch voll zum Ausdruck zu bringen. War auch manches nicht ganz geglückt, so der Übergang aus der Front zum Dach, der sich zu sehr vordrängende, auch etwas zu derbe und dadurch das klare Pfeilersystem der Front störende ornamentale Schmuck des Mittelbaues, so war doch der ganze Bau von so durchschlagender Wirkung, daß man allgemein auf die weitere Entwicklung und Durchbildung gespannt war, die der Architekt den späteren Fronten geben würde. Diese Erwartung aber wurde getäuscht. Den Architekten selbst scheint die Warenhausfront nicht voll befriedigt zu haben, denn wenn er auch

beim zweiten Bauteil an der Leipzigerstraße das angefangene System fortsetzt, weiter und bis zur Vollendung entwickelt hat er dies Fassadenmotiv nicht. In der Voßstraße schuf er vielmehr ein ganz neues System, in dem er den Grundsatz, die möglichste Auflösung der Front in Schaufenster, verläßt und wieder mehr eine Flächenwirkung anstrebt. Ohne Zweifel wirkt das System in der Voßstraße (vgl. Blatt 7) von rein künstlerischem Standpunkt betrachtet befriedigender als das in der Leipzigerstraße (Text-Abb. 2), und so finden wir beim neuesten Teil dieses System auch fortgebildet, am Leipzigerplatz gesteigert zu kraftvoller Monumen-

talität, an der Voßstraße dagegen eine Auflösung der starren Front zu einer malerischen Gebäudegruppe, die das Straßenbild in ansprechender Weise belebt. Ohne Zweifel übertrifft der neue Bauteil am Leipzigerplatz an vornehmer Wirkung den alten Bauteil in der Leipzigerstraße, so sehr auch die Bedeutung desselben als Schöpfungsbau anzuerkennen ist. Das schönste

Fassadensystem bietet eigentlich die Voßstraßenfront. Bei Vermeidung allen ornamentalen Schmucks wirkt es durch die glückliche Verteilung von Flächen und Fenstern, und die letzteren wieder durch die schönen Maßwerkeinstellungen; beim neuen Bauteil hat sich hier durch die aus technischen Gründen notwendig gewordene Anlage eines Hofes ein Zurückspringen der Hauptfront ergeben, ein Umstand, der dem Architekten Gelegenheit gegeben hat, eines der reizvollsten Straßenbilder Berlins zu schaffen, wie im nächsten Hefte im Bilde gezeigt werden soll.

Einen ebenso durchgreifenden Wechsel des Geschmacks des Architekten wie bei der Ausbildung der Fronten finden wir in der Anwendung des ornamentalen Schmucks. Während er, wie schon erwähnt, sich am ersten Bauteil in fast zu derber Weise vordrängt, an der Voßstraße dann ganz vermieden ist, ist er an

den Fronten des Eckbaues wieder in reichem Maße vorhanden, aber vollständig der Architektur untergeordnet, gewissermaßen nur als Mittel zur Belebung der Fläche, und außerordentlich geschickt in seiner Behandlung dem spröden, widerspenstigen Material des Muschelkalkes angepaßt. Die Darstellungen erfüllen, wie es scheint, reine dekorative Zwecke, nur zum Teil sind sie allegorischen Inhalts. Besonders anzuerkennen ist es, wie hier die Bildhauer, alles Männer von bedeutendem Können — so rührt der bildhauerische Schmuck des Eckbaues in der Hauptsache von Josef Rauch (München), das zweite Bogenfeld (Text-Abb. 5)

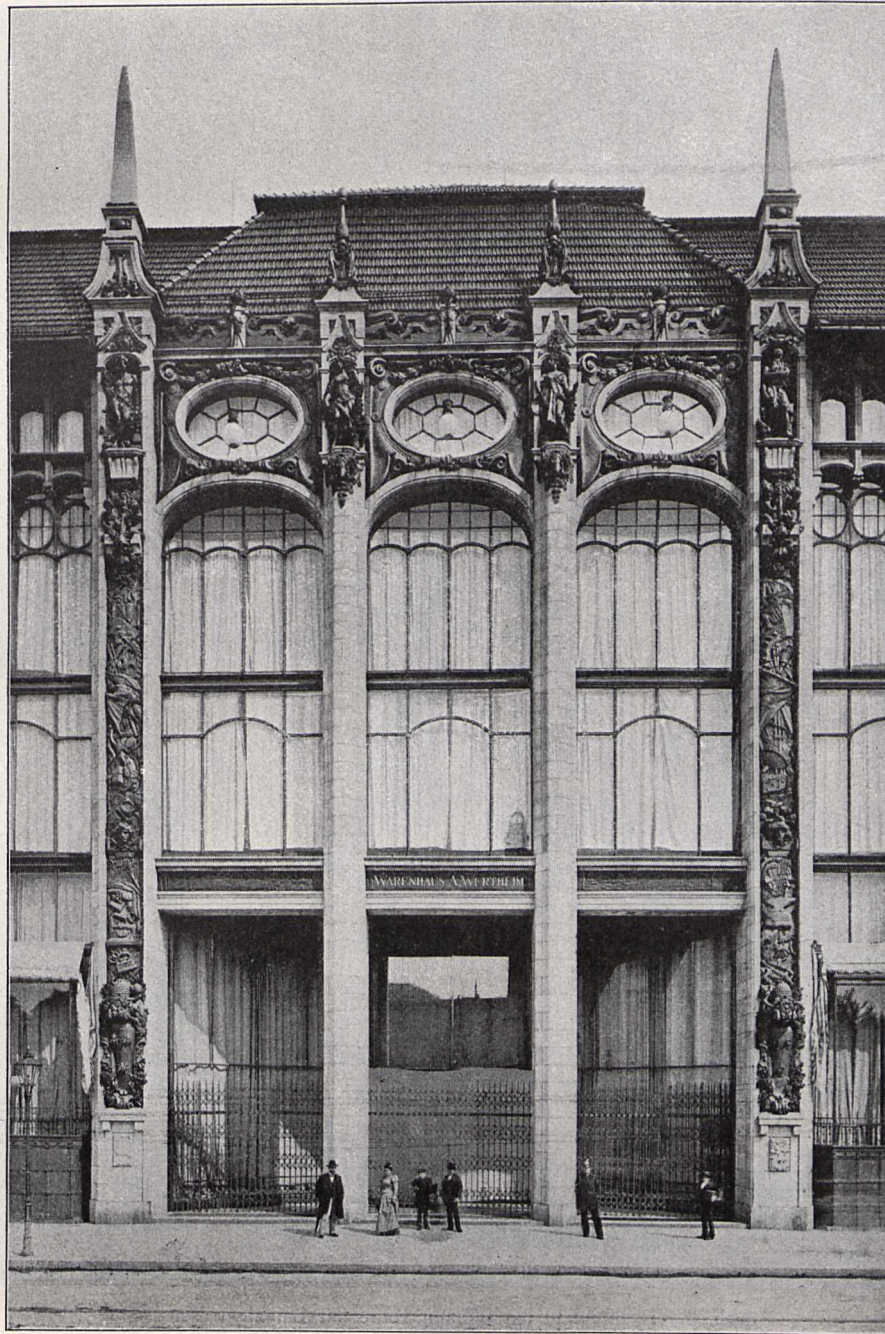


Abb. 8. Mittelbau an der Leipzigerstraße.

am Platz von Prof. Floßmann (München), das dritte von Ernst Westphal, das letzte von Prof. A. Vogel her, in deren Händen auch die Ausführung in Stein lag —, sich den Absichten des Baumeisters angepaßt und untergeordnet haben.

Doch nicht nur die Ausbildung der Außenansichten bot dem Architekten Gelegenheit, sein hervorragendes Können

zu zeigen, in weit höherem Maße fand er Gelegenheit dazu bei der Durchbildung der Innenräume. Waren schon, wie vorhin ausgeführt, der erste Lichthof an der Leipzigerstraße, der Onyxsaal und die davorliegende Halle an der Voßstraße (Abb. 2 Blatt 9) hervorzuhebende Leistungen auf dem Gebiete der Ausbildungskunst von Innenräumen, so hat Messel im letzten Bauteil seine Leistungen noch wieder übertroffen, davon überzeugt man sich am besten bei einem Rundgang durch das Gebäude. Vom Leipzigerplatz aus, dem jetzigen Hauptzugang, betritt man zunächst die schon erwähnte stattliche, mit mächtigem Tonnengewölbe überspannte Vorhalle. Sie ist wie die

Fronten ganz in fränkischem Muschelkalkstein ausgeführt, an den Wänden und der Decke sind einzelne mit Skulpturen geschmückte Steine, die von Prof. Taschner, der mittelste Schlußstein von Prof. Behrens ausgeführt sind, scheinbar regellos und doch mit feinem Gefühl verteilt, angebracht. Den wirksamen Abschluß der Halle bildet der schöne Brunnen von Gaul (Text-Abb. 9). In einer Nische steht auf schlankem Pfeiler, dem Wasser entströmt, eine Bäarin, die ihren am Fuße des Brunnens spielenden Jungen zuschaut. Der Fußboden der Halle hat farbigen Marmorbelag erhalten. Zwei Bronzetüren, von denen die eine eine Drehtür von neuster eigenartiger Bauart ist, führen in das Gebäude, zunächst

in eine dem großen Lichthof vorgelagerte Halle, die in Form und Ausführung auf ihn vorbereitet und bereits einen großartigen Blick nach diesem Lichthof selbst gewährt. Dieser, der Mittelpunkt der neuen Anlage, ist überaus groß gedacht und angelegt. Er bietet dem Eintretenden ein Bild von außerordentlicher Wirkung (s. Abb. 1 u. 2 Bl. 8). Schon

groß in seinen Abmessungen wirkt er dadurch, daß die Wände nach Möglichkeit in Pfeiler aufgelöst sind und sich dem Beschauer schöne Bilder und tiefe Blicke in die anstoßenden Verkaufsräume bieten, noch viel weiträumiger. Aber nicht nur mit dem Raume, auch mit dem ausschmückenden Material ist eine gewisse Verschwendung getrieben, um einen Repräsentationsraum zu schaffen, der dem Besucher die ganze Großartigkeit des Warenhausbetriebs mit einem Schlage veranschaulichen soll. Nur zwei Baustoffe, Marmor und Bronze, herrschen in diesem Raume vor. Die Wände und Pfeiler sind vollständig mit reicher Einlegearbeit in Marmor bedeckt, in die verstreut vergoldete und ver-



Abb. 9. Brunnen in der offenen Halle am Leipziger Platz.

silberte Flachbildwerke und farbige Marmoreinlagen gesetzt sind. Die fast übergroße Höhe von 24 m wird in eigenartiger Weise durch zwei mächtige, sich über den ganzen Raum spannde Brücken, die in getriebener Bronze ausgeführt sind, gemildert; sie geben dem ganzen Raum einen festlichen, prächtigen Charakter, wozu die schönen Beleuchtungskörper, zu deren figürlichen Beiwerk ebenso wie für die Dekoration an den Brücken Bildhauer Wrba (München) die Modelle geschaffen, weiter noch beitragen. In der Höhe der Brüstungen dieser Brücke umzieht den ganzen Raum ein fast zwei Meter hoher Fries aus Marmormosaiken und vergoldeten Terrakotten. Darüber ist der Raum wieder durch eine Säulenstellung nach den um-

gebenden Galerien geöffnet. Die Säulen sind reich geschnitzt und vergoldet und tragen das oberste Gebälk, über dem sich das flachbogige, ebenfalls in getriebener Bronze ausgeführte Deckenoberlicht ausspannt. Die Entwürfe und Ausführung der Mosaiken, Intarsien und der Reliefs rühren von Franz Naager in Venedig her, die Modelle für die vergoldeten Holzeinstellungen vom Bildhauer Westphal in Berlin. Überaus geschickt und klar ist die Treppenanlage. Zwei stattliche Freitreppen, ganz in Marmor ausgeführt, führen zum ersten Stockwerk. Die Fortsetzung der Treppen nach den oberen Geschossen liegt dann außerhalb des Lichthofs, aber so, daß man ihre Läufe gut vom Lichthof aus verfolgen kann. In kunstvoller Schmiedearbeit ausgeführt, steigen sie leicht und luftig konstruiert hinter den seitlichen

großen Bogenöffnungen des Lichthofs empor und bieten außerordentlich malerische Durchblicke, die eine in die Verkaufsräume (Abb. 2 Bl. 8), die andere nach der hinter ihr liegenden neuen großen Fahrstuhlanlage, die dadurch leicht vom Lichthof aus zu finden ist.

Die dem Haupteingang zunächst liegende Freitreppe führt uns nach dem im ersten Stockwerk des Eckbaus Leipzigerplatz belegenen, durch drei Stockwerke reichenden Teppichsaal (Abb. 1 Bl. 9). Er zeigt ebenfalls sehr stattliche Abmessungen und wird im Äußern durch große Maßwerk-

fenster gekennzeichnet. Nach den Verkaufshallen öffnet er sich durch Pfeilerstellungen; in die Öffnungen zwischen ihnen ist reich geschnitztes Holzwerk in italienischem Nußbaumholz eingebaut, um für den Saal eine geschlossene Wirkung zu erzielen. Decken und Wände sind außer den reichen Holzschnitzereien, für welche Wrba (München) sämtliche Modelle geliefert hat, mit

Malereien von Mös-sel (München) geschmückt. Decke und Holzwerk zeigen reiche Vergoldung. Die Ausführung der Holzschnitzereien erfolgte durch Bildhauer Breitkopf in Cosel. Die Mitte des Saales schmückt eine Skulptur von Latt.

Außer diesen beiden Haupträumen des neuen Bauteils finden wir am Zusammenstoß des alten und neuen Hauses noch einige sehenswerte Räume, von denen besonders zwei lauschige

kleine Säle in der Konfektionsabteilung hervorzuheben sind. Der eine derselben im Louis XVI.-Charakter, der andere im Biedermeierstil. Die Modelle für die Holzschnitzereien darin sind von Professor Taubert geschaffen. Bedeutend erweitert finden wir ferner den Antiquitätenraum, für den die Firma M. J. Bodenstein eigenartige Decken in Käsefarben gemalt hat. Ebenso ist der Erfrischungsraum in der Voßstraße erheblich vergrößert worden; Beachtung verdient hier der Büffeteinbau mit seiner niedriger liegenden zierlichen Balkendecke (Text-Abb. 10). (Fortsetzung folgt.)

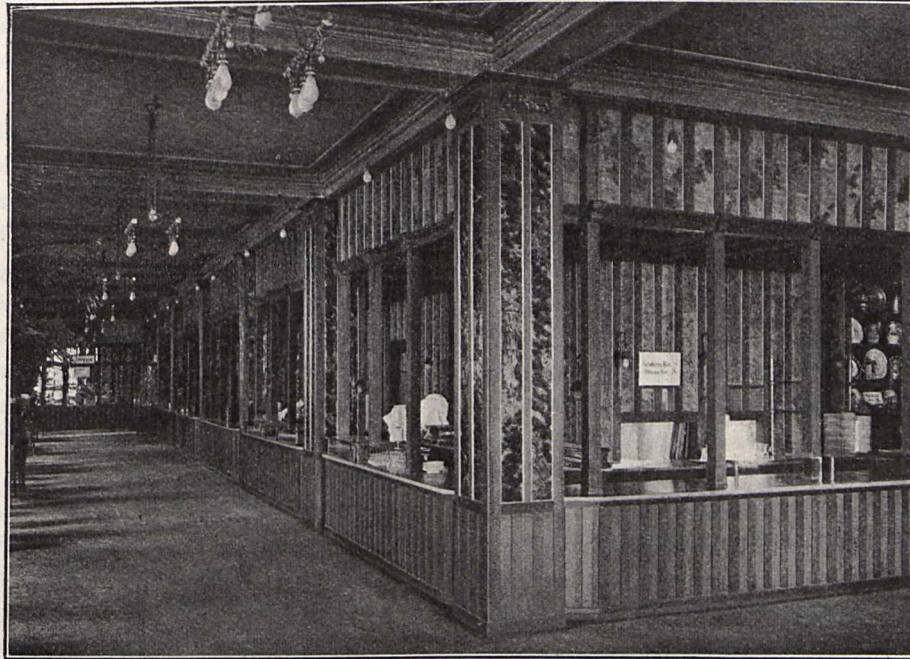


Abb. 10. Erfrischungsraum.

Das Meßbildverfahren im Dienste der Denkmalpflege.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Auf der Mattscheibe $N_1 N_2 N_3 N_4$ der photographischen Kamera (Abb. 1) entsteht das im photographischen Negativ festgehaltene umgekehrte Bild — Spiegelbild — des Gegenstandes $A' B' C' D'$. Durch den im Positiv erzeugten Abdruck wird das Spiegelbild des Spiegelbildes, d. i. das wirkliche Bild $a b c d$ hergestellt, welches vom Strahlenbündel auf einer $N_1 N_2$

$N_3 N_4$ parallelen und mit ihr im gleichen Abstände vom optischen Mittelpunkte O liegenden Ebene $P_1 P_2 P_3 P_4$ gebildet wird. Dieser beiden Ebenen gemeinsame Abstand (Distanz) ist zugleich die Bildweite (Brennweite bei unendlicher Entfernung des Gegenstandes) des photographischen Objectives. Das positive Bild ist demnach eine Zentralprojektion des Gegen-

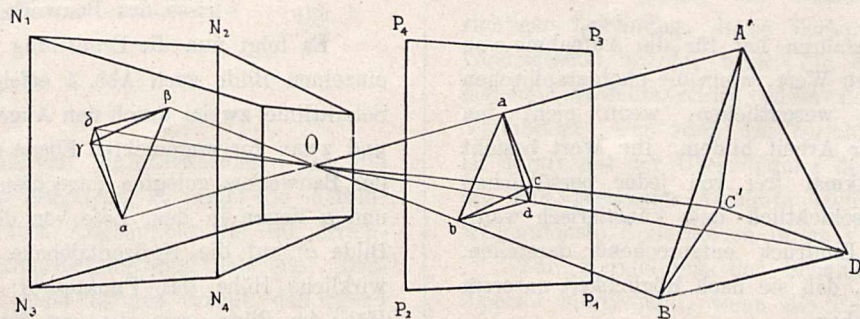


Abb. 1.

standes, bei welcher der optische Mittelpunkt des Objektivs den Augenpunkt und die Bildweite die Distanz bildet, und entspricht, wenn senkrechte Projektionsebenen gewählt werden, der bei Bauwerken üblichen schaubildlichen Darstellungsweise.

Wir werden uns im folgenden nur mit dem positiven Bilde beschäftigen, wie es Abb. 2 losgelöst vom Beiwerk der Kamera darstellt.

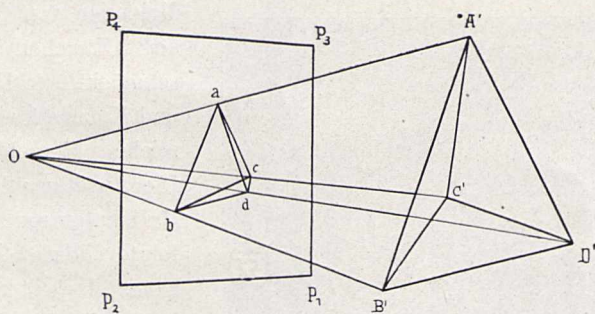


Abb. 2.

Eine Mehrzahl solcher Bilder enthält, sofern noch die Lage eines Punktes des Gegenstandes zu den Bildebenen nach Abstand und Richtung gegeben ist, alle Grundlagen zur Ermittlung der wirklichen Maße, d. h. ebenso wie gemeinlich das Schaubild aus den geometrischen Rissen abgeleitet wird, können aus den Schaubildern die geometrischen Grund- und Aufrisse abgeleitet werden.

Der Gedanke, aus gegebenen Schaubildern maßrichtige Aufrisse abzuleiten, ist fast $1\frac{1}{2}$ Jahrhunderte alt (Lambert 1759), konnte aber, solange nur die Benutzung von Handzeichnungen in Betracht kam, wenig nutzbringende Anwendung erfahren. Erst die Camera obscura und der photographische Apparat, welcher das Schaubild mühelos und — je nach dem Grade seiner Vollkommenheit — richtig darbietet, weckte den Gedanken einer weitergehenden Ausnutzung (Arago 1839) und zeitigte diese selbst (Laussedat seit 1852). — Zunächst ging das Streben überwiegend auf die Unterstützung der Feldmeßkunst. Erst Meydenbauer (seit 1867) zog die Aufnahme von Bauwerken wesentlich in den Kreis seiner Versuche und paßte die Ausbildung seines Verfahrens und seiner Apparate immer mehr den hierfür gegebenen Bedingungen an, während die bemerkenswertesten übrigen Forscher im Verfolg topographischer Zwecke auf völlig andere Wege gelangten, die der uns gestellten Aufgabe nicht entsprechen.

Denn das Meßbildverfahren hat für die Aufnahme von Denkmälern nur dann vollen Wert, wenn die photographischen Schaubilder selbst einen wesentlichen, wenn nicht den wesentlichsten Gewinn der Arbeit bilden. Ihr Wert besteht darin, daß sie das Denkmal frei von jeder persönlichen Auffassung, stofflich, geschichtlich und künstlerisch wahr, und dem unmittelbaren Eindruck entsprechend darstellen. Hierzu ist es erforderlich, daß sie nach Möglichkeit unserem wirklichen Sehen entsprechen.

Nach Hauck („Die subjektive Perspektive“ 1879) muß ein perspektivisches Bild, wenn wir es als wahr empfinden sollen, in erster Linie die Bedingungen erfüllen, daß die geraden Strecken gerade, die lotrechten lotrecht erscheinen, und daß den Gesetzen der Konformität (verhältnismäßige Maßrichtigkeit: die Größe einer Strecke muß dem Gesichtswinkel proportional sein) ohne Verletzung der beiden ersten Bedingungen nach Möglichkeit genügt wird, d. h. das Bild muß die Zentralprojektion des Gegenstandes auf senkrechter Ebene bilden, weil diese Projektion den genannten drei Bedingungen am meisten entspricht.

Hieraus allein schon folgt, daß ein Meßbildverfahren mit geneigter optischer Achse für die Aufnahme von Denkmälern nicht in Betracht kommen kann.

Wir haben uns also an dieser Stelle nur mit der Verwertung der gewonnenen Zentralprojektionen auf senkrechter Bildebene — Schaubildern im gemeinüblichen Sinne — zu beschäftigen. Der Kürze halber sei im folgenden statt allgemein von Denkmälern von Bauwerken gesprochen.

Man denke sich von einer Reihe von Schaubildern alle Augenpunkte auf einen wagerechten Lageplan in demjenigen Maßstabe — etwa 1:100 —, den man für die Auf- und Grundrisse wählen will, und die zugehörigen Bildebenen aufgetragen (Abb. 3). Es setzt dies voraus, daß für jedes Schaubild der Standpunkt des photographischen Instrumentes (Augenpunkt) und die Richtung der Bildebene festgelegt ist.

Die Bildebenen werden im Lageplan als Linien Be_1, Be_2, Be_3 usw. erscheinen. Denkt man sich nun die zuzuschenden Punkte des Bauwerkes aus jedem Bilde auf diese Grundlinien herabgelotet (a_1, a_2, a_3 usw.) und von den Augenpunkten O_1, O_2, O_3 aus die entsprechenden Sehstrahlen gezogen, so erhält, daß die Schnittpunkte dieser Strahlen die wirklichen Punkte im Lageplane festlegen (Abb. 3). Da jeder einzelne Strahl Richtung und keine Größen angibt, so bleibt es für die Richtigkeit der Zeichnung ohne

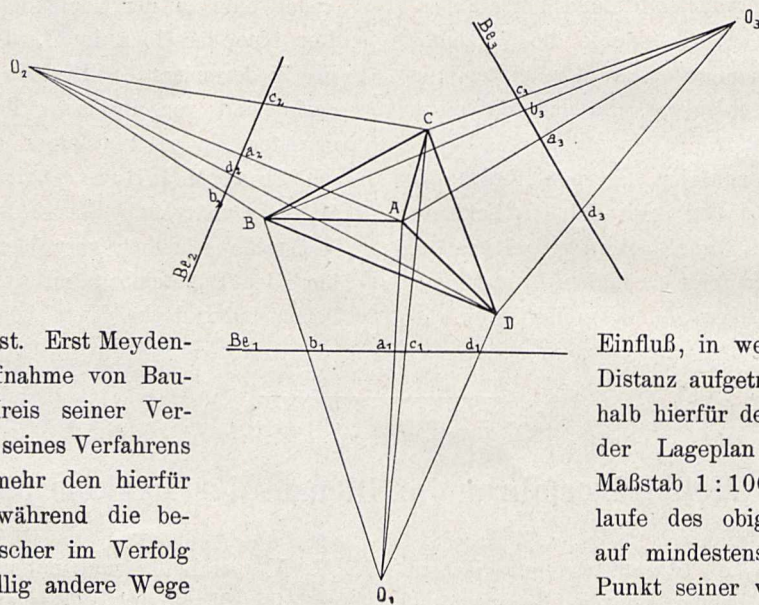


Abb. 3.

Einfluß, in welchem Maßstabe Bildebene und Distanz aufgetragen werden. Man nimmt deshalb hierfür den natürlichen Maßstab, während der Lageplan im übrigen den gewählten Maßstab 1:100 festhält. — Im weiteren Verlaufe des obigen Verfahrens kann so jeder auf mindestens zwei Schaubildern sichtbare Punkt seiner wirklichen Lage nach im Lageplane ermittelt werden, wodurch die Grundrisse des Bauwerkes entstehen.

Es folgt nun die Ermittlung der Höhen, die aus jedem einzelnen Bilde nach Abb. 4 erfolgt. Es sei der Strahl OA Schnittlinie zweier durch den Augenpunkt O gelegten Ebenen und zwar der wagerechten Ebene und der durch den Punkt A des Bauwerkes gelegten lotrechten Ebene, und die Punkte A und a liegen in dem Lote von dem Punkte A' und seinem Bilde a' auf die Horizontalebene. Alsdann verhält sich die wirkliche Höhe des Punktes A' (AA') zu der meßbaren Höhe im Bilde, wie die aus dem Lageplan (Abb. 3) maß-

richtig zu entnehmenden Größen m zu n , es ist also $A' A = \frac{m \cdot a \cdot a'}{n}$. Diese Höhenermittlung kann auch zeichnerisch (graphisch) erfolgen.

Da jedoch in den Hauptlotrechten des Bauwerkes mehrere zu ermittelnde Höhen liegen, so bedient man sich mit Vorteil des Rechenstabes. Auf das Verhältnis von m zu n eingestellt, gestattet er, für jede in der Lotrechten über a befindliche Bildhöhe unmittelbar die wirkliche Höhe abzulesen.

In den vorstehend beschriebenen Ermittlungen der Grundrißpunkte und der Höhen sind alle Grundlagen für die weitere Entwicklung der Aufrisse gegeben. Die Hilfsmittel im einzelnen geben sich dem mit den Regeln des schaubildlichen Zeichnens Vertrauten — und ihre Kenntnis und Übung ist Voraussetzung der Anwendung des Meßbildverfahrens — leicht von selbst an die Hand.

Erwähnt sei nur noch, daß es nicht möglich ist, für die Augenpunkte O aller Bilder die gleiche Höhenlage zu

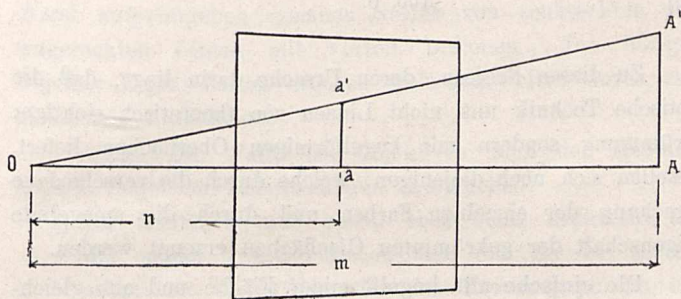


Abb. 4.

wählen, denn diese ist von der Möglichkeit der Aufstellung der photographischen Kamera abhängig. Es kann also auch nur die Höhe der einzelnen Bauwerkpunkte über der jedesmaligen Lage des Augenpunktes abgeleitet werden. Indem aber diese Lage des Augenpunktes im Bilde selbst unschwer auf eine schon bekannte Höhenlinie des Bauwerkes bezogen wird, ergibt sich die Lage der ermittelten Punkte unabhängig von der Standhöhe.

Zu dem Meßbildaufnahmeverfahren führt uns die Beantwortung der Frage hinüber, wie die Richtung der Bildebenen auf dem Lageplan festzulegen ist. Der Rahmen, gegen welchen die lichtempfindliche Platte anliegt, besitzt vier Marken, die auch dem Bilde sich aufprägen, und von denen zwei die mittlere Wagerechte und zwei das mittlere Lot (Hauptwagerechte und Hauptlot) festlegen. Der Schnittpunkt beider ist zugleich der Punkt, in welchem bei unverrücktem Objektiv die optische Achse die Bildebene senkrecht durchschneidet. Ist die optische Achse im Grundriß festgelegt, so ergibt die in Bildebenenentfernung (Distanz) vom Augenpunkt auf ihr errichtete Senkrechte die Grundrißprojektion der Bildebene. Dasselbe Ergebnis wird jedoch meist dadurch erzielt, daß irgend ein beliebiger Sehstrahl seiner Richtung nach gegeben, d. h.

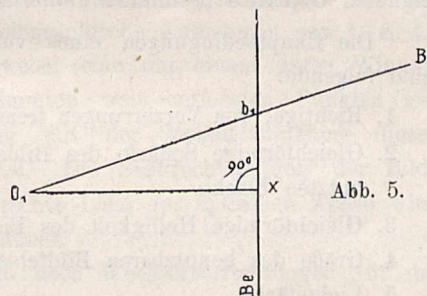


Abb. 5.

irgend ein auf dem bezüglichen Bilde sichtbarer Punkt des Bauwerkes (B in Abb. 5) durch Einmessung festgelegt ist. Denn es sei im Lageplan der Augenpunkt O_1 und die Richtung $O_1 B$ gegeben, so ist das rechtwinkelige Dreieck $O_1 x b_1$ aus der bekannten Bildweite $O_1 x$ und dem aus dem Bilde abzugreifenden Maße $b_1 x$ leicht zu bestimmen.

Hieraus ergibt sich, daß bei der Aufnahme nicht nur die Standpunkte des Meßbildapparates (Augenpunkte), sondern auch einzelne Punkte des Bauwerkes eingemessen werden müssen. Und zwar empfiehlt es sich, deren möglichst viele in Brusthöhe gelegene durch Messung festzulegen. Denn es handelt sich stets zunächst darum, in Standhöhe des Beschauers (Brusthöhe) einen möglichst genauen Grundriß zu erzielen.

Bei der Gewinnung dieses Grundrisses ist das Meßbildverfahren keineswegs im Vorteil gegen eine unmittelbare Einmessung. Seine Überlegenheit zeigt sich erst in der Möglichkeit, aus dem unteren Grundrisse durch Verfolgung der Lotrechten im Bilde und Ermittlung der Höhen die oberen Grundrisse und die Aufrisse darzustellen. Man schaffe also zunächst einen möglichst genauen unteren Grundriß nebst Einmessung der Standpunkte des Meßbildapparates, gleichgültig durch welches Verfahren. In der Regel geschieht es durch Einmessung eines Polygonnetzes mittels Winkelinstrumentes verbunden mit Längenmessung der Polygonseiten und der nach den Bauwerkpunkten gerichteten Strahlen. Seitdem ich mich aber überzeugt habe, bis zu welchem Grade der Genauigkeit eine einfache Dreieckseinmessung unter Zuhilfenahme von Richtschnüren getrieben werden kann, möchte ich beide Methoden gelten lassen. Im allgemeinen wird die erstere im Sinne einer leichteren Nachprüfung zu bevorzugen sein.

Noch besser wäre ein Verfahren, welches nur Punkte des Bauwerkes in Brusthöhe einmißt und unter Verzicht auf die unmittelbare Festlegung der Meßbildstandpunkte diese aus den im Bilde sichtbaren festen Punkten des Bauwerkes bestimmt. Denn da der Grundriß in Standhöhe doch die Grundlage der weiteren Auftragung bildet, so bleibt außer Zweifel, daß für diesen eine größere Genauigkeit durch unmittelbare Messung erzielt wird, als durch Ableitung aus den gleichfalls erst gemessenen Meßbildstandpunkten, wobei sich die jeder Messung anhaftenden Fehler vervielfachen.

Außerdem wäre es hierdurch möglich, die Meßbildaufnahme und das Einmeßverfahren vollständig voneinander zu trennen und Mängel und Fehler im Einmeßverfahren durch nachträgliche Neumessung am unveränderten Bauwerk zu beheben. Ein solches Verfahren ist zweifellos durchführbar, aber m. W. noch nicht erprobt.

Die Herstellung der Schaubilder von mathematisch richtiger Zeichnung, deren Vorhandensein im vorstehenden vorausgesetzt wurde, bzw. die Schaffung der hierzu geeigneten Meßbildapparate bildet den schwierigsten Teil des Verfahrens. Und auch das Verfahren der Meßbildauftragung ist derart mit der Überwindung der Schwierigkeiten, welche der Bau geeigneter Apparate bietet, verknüpft, daß deren wesentlichste Kenntnis zu ihrem Verständnis erforderlich ist.

Zur Herstellung der Schaubilder wäre ein einziger Apparat hinreichend, wenn die Entfernung der Standpunkte vom Bauwerk beliebig gewählt werden könnte. Jeder, der

mit derartigen photographischen Aufnahmen beschäftigt ist, wird jedoch erfahren, daß mindestens drei Objektive verschiedener sorgfältig gewählter Brennweiten nötig sind, um mit Aussicht auf Erfolg alle Punkte des Bauwerkes im Bilde erreichen zu können. Wird aber beim Meßbildapparat statt der ausziehbaren die feste Kamera mit unveränderlicher Länge verwendet, so ist für jedes Objektiv ein vollständiger Apparat erforderlich.

Es sei bemerkt, daß, wenn die Wahl freisteht, stets die größere Brennweite vorzuziehen ist, da bei den meisten Objektiven die Richtigkeit der Zeichnung mit größerem Bildwinkel abnimmt. Jedenfalls ist es der optischen Industrie möglich, bei kleinerem Bildwinkel im übrigen höheren Ansprüchen zu genügen. Außerdem erscheint ein Schaubild mit kleinerem Gesichtswinkel uns perspektivisch richtiger, weil es mehr dem beschränkten Fassungsvermögen unseres auf eine feste Achse gerichteten Auges sich nähert, während wir die Aufnahme mit zu weitem Sehwinkel als Verzerrung empfinden. Ist deshalb die Weitwinkelaufnahme derjenigen mit größerer Brennweite in jeder Hinsicht unterlegen, so ist sie doch da unentbehrlich, wo ein entfernterer Standpunkt nicht zu gewinnen ist.

Wie die Entfernung, so kann auch die Höhe des Standpunktes nicht beliebig gewählt werden. Meist wird er so tief liegen, daß ein erhebliches Hinaufrücken des Objektivs erforderlich ist. Alsdann liegt die optische Achse und der Horizont nicht mehr inmitten des Bildfeldes, sondern rückt um so viel unter die Mitte, als das Objektiv gehoben ist. Diese Hebung oder Senkung ist bei jedem einzelnen Bilde zu berücksichtigen.

Theoretisch würde sich für das gleiche Objektiv die Bildweite je nach der Entfernung vom Gegenstandspunkte nach der Grundformel $\frac{1}{m} + \frac{1}{n} = \frac{1}{f}$ ändern, wobei f die Brennweite, d. h. die für unendlich ferne Punkte gültige Bildweite bezeichnet. (S. Abb. 4.)

Zur Vereinfachung des Verfahrens wird jedoch zweckmäßig nach Meydenbauers Vorgang stets mit einer unveränderlichen Bildweite gearbeitet. Die Unschärfe der zu weit oder zu nah liegenden Gegenstandspunkte kann man durch Wahl enger Blenden beheben. Nach Koppe erscheint im Bilde ein Scheibchen von 0,4 mm Durchmesser noch als Punkt. Allerdings hängt dies sehr von dem Maßstabe des Bildes ab, so daß die Grenzen wohl besser zwischen 0,4 und 0,1 mm zu setzen sind. Meydenbauer („Das photographische Aufnehmen“ usw. S. 14) hält eine Blende mit einem Durchmesser von $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{80}$ der Brennweite bei Zeit-aufnahmen für geeignet.

Als feste Bildweite wird man je nach dem Objektiv die für einen Gegenstand von 20 bis 50 m Entfernung (dem 150fachen der Brennweite) durch Einstellung ohne Blende erprobte oder theoretisch berechnete wählen.

Für die Wahl der Objektive ist folgendes zu beachten. Der in Abb. 1 angenommene gemeinsame Schnittpunkt für die von dem Gegenstande ausgehenden und die nach seinem Bilde gerichteten Strahlen besteht in dem wirklichen Objektiv nicht. An seiner Stelle sind zwei Punkte, die sogenannten Hauptpunkte, vorhanden, welche für die einzelnen Punkte des Bildes und Gegenstandes und zwar im allgemeinen um so mehr

sich verschieben, einen je größeren Winkel ihre Strahlen mit der optischen Achse bilden, oder was dasselbe ist: für die von der optischen Achse entfernteren Punkte des Bildes ändert sich die Bildweite, und es tritt einerseits Unschärfe, andererseits Verzerrung des Bildes ein. Ein weiterer Fehler ist der, daß die von einem Punkte ausgehenden Strahlen sich nicht wiederum in einem Bildpunkte, sondern in mehreren schneiden (Astigmatismus) (Abb. 6), was gleichfalls Unschärfe zur Folge hat.

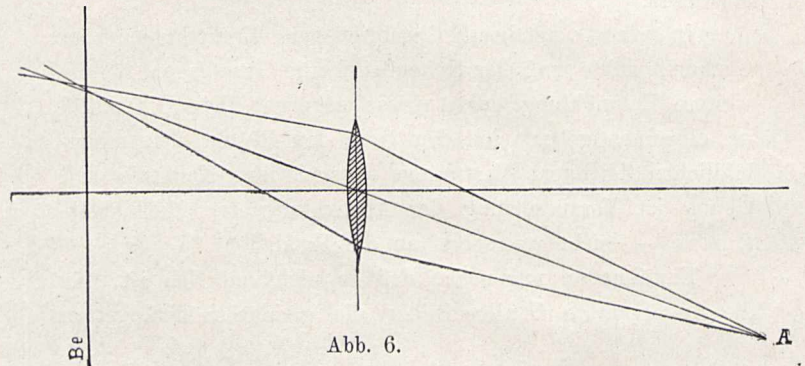


Abb. 6.

Zu diesen Fehlern, deren Ursache darin liegt, daß die optische Technik uns nicht Linsen von theoretisch richtiger Krümmung sondern mit kugelförmigen Oberflächen liefert, gesellen sich noch diejenigen, welche durch die verschiedene Brechung der einzelnen Farben und durch die spiegelnde Eigenschaft der gekrümmten Glasflächen erzeugt werden.

Die einfache mit kugelförmiger Fläche und aus gleichartig dichtem Stoffe geschliffene Linse kann uns somit kein vollkommenes, sondern nur ein mit vielen Fehlern behaftetes Bild liefern: Die schwierige Aufgabe der optischen mit wissenschaftlichen Mitteln arbeitenden Industrie besteht darin, durch Zusammenstellung mehrerer Linsen, von denen eine immer die Fehler der anderen aufhebt, eine möglichst Zahl von Mängeln zu beheben und so verschiedene dem gedachten vollkommenen in dieser oder jener Hinsicht angenäherte Objektive zu erzeugen.

Somit ändert sich Form und Zusammensetzung der Objektive danach, für welchen Zweck sie bestimmt sind, und auf die Ausmerzung welcher Fehler das größte Gewicht gelegt wird. Den größten Gegensatz bilden in dieser Hinsicht die lichtstarken Porträtobjektive und die lichtarmen Weitwinkel. Es gilt also auch für die zum Meßbildverfahren geeigneten Objektive bestimmte Forderungen zu stellen.

Die Hauptbedingungen eines vollkommenen Objektivs sind folgende:

1. Richtige, von Verzerrungen freie Zeichnung des Bildes.
2. Gleichförmige Schärfe des Bildes auf der ganzen benutzten Fläche.
3. Gleichförmige Helligkeit des Bildes desgl.
4. Größe des benutzbaren Bildfeldes (Bildwinkel).
5. Lichtstärke.

Für die Verwendung der Bilder zur Auftragung der Aufrisse ist der Punkt 1 von ausschlaggebender Bedeutung, für den unmittelbaren Wert des Schaubildes Punkt 2 und 3 von großer Wichtigkeit. Die Schwierigkeit der Gewinnung passender Aufnahmestandpunkte zwingt wenigstens für einen Teil der verwendeten Objektive zu den höchsten Ansprüchen

in der Größe des benutzbaren Bildfeldes, und alle die vorgenannten Forderungen, zu denen noch diejenige der Bildtiefe hinzukommt, welche aber im wesentlichen durch die Verwendung kleiner Blenden erfüllt wird, werden auf Kosten der Ansprüche zu 5 befriedigt werden müssen. Dies bedeutet bei Aufnahmen im Freien nur einen geringen Verzicht, dagegen bedingen Aufnahmen in dunkleren Teilen der Gebäude-Innenen einen erheblichen Zeitaufwand und damit eine Verteuerung des Verfahrens. Auch die verschwommene Erscheinung eines bewegten Gegenstandes bei Außenaufnahmen kann erheblich störend wirken. Somit sollte auf Lichtstärke nicht weiter verzichtet werden, als die Notwendigkeit zwingt.

Ein Objektiv theoretisch auf die ihm innewohnenden Eigenschaften zu berechnen oder zu prüfen, ist außerordentlich zeitraubend und mühsam und muß der optischen Wissenschaft überlassen bleiben. Für das Meßbildverfahren genügt die Erprobung durch vergleichende Versuche. Zur Prüfung der richtigen Zeichnung wird man sich eines fest an der Wand aufgetragenen genauen Netzes von senkrechten und wagerechten Linien mit Vorteil bedienen. Die übrigen Objektiv-Eigenschaften ergeben sich unmittelbar durch vergleichende Aufnahmen.

Nächst der Wahl des Objektivs muß der Meßbildapparat folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Die Bildfläche muß genau eben sein, senkrecht auf der optischen Achse stehen und von ihr bei unverschobenem Objektiv genau im Kreuzungspunkte der Hauptwagerechten und des Hauptlotes geschnitten werden.
- b) Die Bildweite muß unveränderlich und ihrer Länge nach bekannt sein.
- c) Die Bildfläche muß bei der Aufnahme genau senkrecht stehen.

Um diese Beziehungen der einzelnen Teile zueinander prüfen und regeln zu können, muß der Apparat ferner gleich einem feinen Winkel- oder Nivellier-Instrument justierbar sein.

Ebene Bildfläche erzielt man durch Verwendung von Spiegelglas für die lichtempfindlichen Platten. Die Justierung bezüglich der übrigen Beziehungen zu a geschieht zweckmäßig unter Benutzung der Gesetze der Spiegelung. Zur Ermittlung der Bildweite, d. h. dem Abstände des Bildes vom zugehörigen Hauptpunkte, sind verschiedene Methoden möglich. Am einfachsten und von sehr genauem Ergebnis ist die von Meydenbauer „Das photographische Aufnehmen usw.“ S. 41 und 42 angegebene, wobei eine mit einem guten Winkelinstrument nach bestimmten weit entfernten Punkten gemachte Winkelmessung mit der Meßbildaufnahme dieser Punkte verglichen wird. Die Senkrechtstellung der Bildfläche bezw. die wagerechte Lage der optischen Achse wird durch feine Libellen erzielt.

Erwägt man, daß noch Wechsellvorrichtungen für die photographischen Platten, eine Verschiebbarkeit des Objektivs

in lotrechter Richtung, die Drehbarkeit der Kamera um eine lotrechte Achse, die — sofern dieses erreichbar ist — durch den zu den Gegenstandstrahlen gehörigen Hauptpunkt gehen soll, die Verwendung hoher und fester und dabei doch handlicher Stative u. a. m. erforderlich ist, so erhellt, daß der Bau eines guten Meßbildinstrumentes eine sehr schwierige Aufgabe bildet, deren Lösung für eine nur gelegentliche Benutzung des Verfahrens sich ausschließt. Auf die Herstellung solcher Instrumente, welche Aufgabe der Feinmechanik ist, einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieser Erörterung. Es sei in dieser Beziehung auf den Meydenbauerschen Meßbildapparat hingewiesen als das Muster eines auf Grund langjähriger Erfahrung zu großer Vollkommenheit ausgebildeten Instrumentes.

Die Wertschätzung und Kenntnis unserer Denkmäler erfreut sich einer stets wachsenden Verbreitung und Vertiefung. Mit ihr wachsen auch die Ansprüche an die Treue, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der Denkmäleraufnahmen.

Die Mängel, welche vielen Aufnahmen insbesondere aus der Zeit der ersten Entwicklung der kunstgeschichtlichen Forschung anhaften, die vielfachen Mißverständnisse, welche sich infolgedessen manchen Denkmälerherstellungen jener Zeit aufgeprägt haben, sind geeignet, Mißtrauen in die Richtigkeit persönlicher Denkmalzeichnung zu erregen. So wenig heute dies Mißtrauen bei der eingetretenen Schärfung des kunstgeschichtlichen Gewissens erfahrenen Kräften gegenüber berechtigt ist, so gehört doch in jedem Falle eine Kenntnis der verantwortlichen Persönlichkeit und des ihr zu schenkenden Vertrauens dazu, um einer umfassenderen Denkmalaufnahme gegenüber jeden Zweifel an eine ganz objektive Wiedergabe des Vorhandenen zu beheben.

Das durch die chemische Wirkung des Lichtes erzeugte Bild dagegen duldet weder Irrtümer noch wissentliche Unrichtigkeiten.

Die optische Wissenschaft und Technik, ebenso wie die photographische haben bedeutende Fortschritte erfahren und schreiten weiter fort. Hiermit und durch die stete Verfeinerung der Methode des Auftragens gewinnt das Meßbildverfahren an Schnelligkeit und Vollkommenheit der Ergebnisse, so daß u. E. der Vorwurf eines zu großen Zeit- und Kostenaufwandes bald wird entkräftet werden können. Wird gleichzeitig das Streben verfolgt, das Gewonnene durch möglichste Verbreitung geistig fruchtbringend zu verwerten und mit der Aufnahme der Baudenkmäler ihre bautechnisch-geschichtliche Erforschung zu verbinden, so wird die Meßbildkunst der Denkmalpflege weiterhin erhebliche Dienste zu leisten imstande sein.

Diese Überzeugung durch Darlegung der Grundzüge ihres Wesens zu fördern, soll der Zweck dieser Zeilen sein. Daß sie den selbständigen Wert persönlicher künstlerischer Denkmaldarstellung niemals mindern wird, bedarf keiner näheren Darlegung.

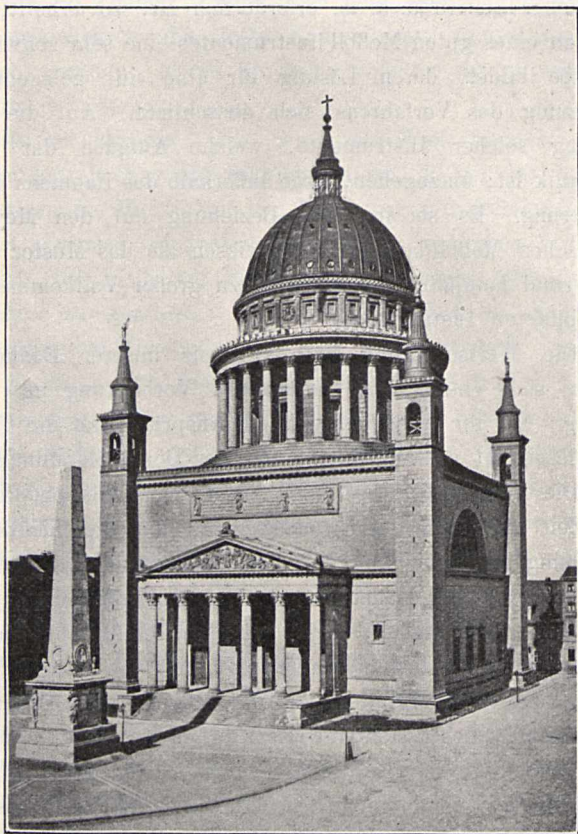
Wetzlar, im August 1905.

E. Stiehl.

Die neue Heizanlage in der St. Nikolaikirche in Potsdam.

(Mit Abbildungen auf Blatt 10 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)



Nikolaikirche in Potsdam.

Die Behandlung der Heizungsfrage gestaltet sich im allgemeinen bei Kirchen deshalb schwierig, weil man hier die Anheizung wegen der damit verbundenen Kosten nicht täglich, sondern für gewöhnlich nur alle acht Tage vornimmt. Wenn man neuerdings für Kirchenräume geringerer Größe die Anlage einer Umlaufheizung, die einige Stunden vor Beginn des Gottesdienstes in Tätigkeit gesetzt wird, mit gutem Erfolge wählt, so kann diese Heizart bei Gotteshäusern von größerem Umfange nicht Anwendung finden. Es würden Luftwirbelungen entstehen, die sich als Zugerscheinungen unangenehm bemerkbar machen. Von der Wahl einer Warmwasser- oder einer Heißwasserheizung muß für Kirchen schon deshalb Abstand genommen werden, weil bei diesen Anlagen, wenn nicht ununterbrochene Erwärmung stattfindet, die größte Unsicherheit gegen Frostschäden besteht. Bei der Heißwasserheizung sind außerdem Explosionen nicht ausgeschlossen. Im vorliegenden Falle war daher eine Niederdruckdampfheizung mit einer Dampfspannung von höchstens 0,5 Atm. allen anderen Heizarten vorzuziehen. Eine solche ist auch auf Vorschlag der Berliner Firma Johannes Haag und unter Billigung der einschlägigen Behörden im Herbst 1903 zur Ausführung gelangt. Der höchste notwendige Dampfdruck beträgt darin 0,3 Atm., so daß der Betrieb vollkommen ungefährlich ist und die Aufsicht durch einen vorgebildeten Heizer entbehrlich wird. Die Heizanlage hat sich in den ersten beiden Wintern gut bewährt. Dieser mit Befriedigung aufzunehmenden Tatsache gegenüber wird es von Wert sein zu erfahren, wie die Kirche bisher geheizt wurde.

Ursprünglich ist beim Aufbau des Gotteshauses eine Heizung nicht vorgesehen gewesen.¹⁾ Kaum begreiflich aber erscheint es uns, wie man vor etwa 25 Jahren auf den Gedanken verfallen konnte, einen solchen Riesenraum wie den der Nikolaikirche, der rund 28000 cbm bei 55 m lichter Höhe mißt, mit acht unter den seitlichen Emporen (Abb. 5 Bl. 10) aufgestellten Gasöfen zu erwärmen. Jedenfalls erhob in jener Zeit, wo die Erfindungen, das Gas zu Koch- und Heizzwecken zu verwerten, allgemeines Aufsehen erregten, niemand gegen den Betrieb der Gasheizung in der Nikolaikirche Einwendungen. Andererseits waren die Erfahrungen der Heizingenieure und die Erfolge mit der Erwärmung von Kathedralen in damaliger Zeit ungenügende. Sonderbarerweise hat nicht der empfindliche Übelstand, daß sich regelmäßig nach dem Anheizen der eisernen Gasöfen in Höhe von etwa 2 m über dem Fußboden im ganzen Kirchenraume ein blauer, für das Auge undurchdringlicher Nebel bildete, auch nicht die Erwägung, daß die Ausströmungsgase der Öfen, die keine Abzugsrohre besaßen, den Kirchenbesuchern gesundheitsschädlich sein mußten, die mittelbare Veranlassung zu dem Einbau der neuen Zentralheizungsanlage gegeben. Es geschah dies erst auf Grund der Wahrnehmung umfangreicher und leider nicht ausbesserungsfähiger Beschädigungen, die mit den Jahrzehnten den kostbaren monumentalen, unter Leitung Stülers meist nach Angaben von Cornelius hergestellten Malereien an den Kirchenwänden, den großen Tragbogen und der Kuppel durch die jetzt als unzumutbar zu bezeichnende Art der bisherigen Beheizung zugefügt worden sind. Es wird hier bald ein Übriges geschehen müssen, ehe die Pracht der Gemälde zerstäubt am Boden liegt und jeglicher Anhalt für das einstige Aussehen der figürlichen Darstellungen verloren gegangen ist. Unter dem 19. März 1900 hat der Unterzeichnete denn auch vorsorglicherweise in einem Gutachten an den Gemeinderat hervorgehoben, daß die warmfeuchten Verbrennungsgase an dem durchkälteten Mauerwerk sich niedergeschlagen und das Bindemittel des Farbenanstrichs allmählich völlig zersetzt hätten. Der Farbstoff haftet nur noch als loses Pulver oder in Form dünner Plättchen auf den Wänden und Wölbungen und fällt bei dem geringsten in der Kirche herrschenden Luftzuge herab. Die schädliche Wirkung der feuchten Gasluft zeigt sich besonders da, wo Leimfarbe oder ein ähnliches Bindemittel verwendet worden ist; dagegen sind die anscheinend in Öl gemalten Bilder der Propheten Jesaias, Jeremias, Ezechiel und Daniel auf den vier Kuppelwickeln, so weit es von unten her feststellbar ist, von der zerstörenden Einwirkung der Gasheizung verschont geblieben. Ebenso wie die Bilder hatten der aus schwarzem Marmor bestehende vergoldete Altar und die vier graugelben von Friedrich Wilhelm IV. gestifteten Marmorsäulen des darüber errichteten Baldachins gelitten.²⁾ Nach Fertigstellung der neuen Heizung

¹⁾ Unterer Teil erbaut 1830 bis 1837, Tambour und Kuppel 1843 bis 1850.

²⁾ Der hier gebrachte Querschnitt mit der Ansicht des Altarraumes (Abb. 4 Bl. 10) ist mangels einer neueren Aufnahme der Sammlung architektonischer Entwürfe Schinkels entnommen.

ist die Aufarbeitung der Architekturteile des Altars bereits vorgenommen und der frühere Glanz durch neue Politur wieder hergestellt worden.

Nachdem die Herren Geheimer Regierungsrat Professor Rietschel und Geheimer Baurat Schwechten zu Rate gezogen waren und der von der Firma Johannes Haag in Berlin ausgearbeitete Entwurf zu einer Niederdruck-Dampfheizung dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorgelegen hatte, ging der Einbau rasch seiner Verwirklichung entgegen. Anfang August 1903 erfolgte die Inangriffnahme der Arbeiten, und schon Ende November konnte die erste Probeheizung stattfinden. So gelang es, bei eintretendem Winter die Gottesdienste in sachgemäß und völlig durchgewärmtem Kirchenraume abzuhalten und der Gemeinde die Wohltat der neuzeitlichen Heizungsanlage zur Empfindung zu bringen.

Ursprünglich war in dem Entwurfe und den Berechnungen angenommen, die Kirche während des Winters dauernd zu beheizen. Dabei wurden die stündlichen Wärmeverluste in der Voraussetzung berechnet, daß für eine niedrigste Außentemperatur von -10°C . eine Innenwärme von $+10^{\circ}\text{C}$. genügen würde. Man mußte aber angesichts der unverhältnismäßig hohen Kosten für das Heizmaterial von diesem Plane absehen.

Heizraum. Die Aufstellung der Kessel erfolgte in dem rechts gelegenen schmalen Kellerraum (Abb. 3 Bl. 10) unterhalb der Emporengalerie, der allerdings zur Erzielung der unbedingt notwendigen lichten Höhe noch um 1 m vertieft werden mußte. Als Rauchabzugsrohr wurde der in der rechten Umfassungsmauer befindliche enge Schornstein nahe der Sakristei (Abb. 5 Bl. 10) von etwa 27/27 cm im Geviert in der Voraussetzung verwendet, daß dessen Querschnitt mit Rücksicht auf die große Höhe des Unterbaues des Kirchengebäudes von 20 m ausreichen würde. Außerdem erhebt sich das oben frei aufgemauerte Ende des Schornsteins noch $2\frac{1}{2}$ m über der hier fast wagerechten Dachfläche. Unregelmäßiger Schornsteinzug, etwa hervorgerufen durch die Nähe des großen Aufbaues der Kirche hat sich nach der später erfolgten Anbringung eines Schornsteinaufsatzes (Kugelsauger) bis jetzt nicht gezeigt, und es erscheint die von vornherein gemachte Annahme berechtigt, daß die runde Gestalt der Kuppel mit der zylindrischen Form der säulenbesetzten Trommel dem ungünstigsten Windanfalle nur wenig Widerstandsfläche bietet. Auch ist nicht zu befürchten, daß die über dem Unterbaue sich erhebenden Architekturteile — etwa das zunächst gelegene nordöstliche Ecktürmchen — durch Rauch geschwärzt würden, weil zur Feuerung der Kessel nur Koks verwendet werden darf.

Kesselanlage. Wegen der Beschränktheit der Heizkammer wurden nicht eingemauerte schmiedeeiserne Kessel, sondern zwei freistehende gußeiserne Koksschüttkessel oder Gegenstromgliederkessel (Bauart Strebel) mit je 11 qm Heizfläche verwendet (Abb. 6 u. 7 Bl. 10). Der Kesselberechnung ist die Anzahl der stündlich durch Wärmeabgabe im gesamten Kirchenraum verloren gehenden Wärmeeinheiten: 106083 W.E. und die Anzahl derjenigen Wärmeeinheiten zugrunde gelegt, die für die Erwärmung der durch die notwendige Luftzuführung eintretenden Luftmenge = $\frac{1}{8}$ des Kircheninhalts = $\frac{1}{8} \cdot 28000 \text{ cbm} = 3500 \text{ cbm}$ benötigt werden. Das sind 21700 W.E. Hierzu kommen noch für Wärmeverluste in

den Leitungen 10 vH. = 12778 W.E., d. i. zusammen 140561 W.E. Da die Wärmeabgabe für den Kessel mit 7000 W.E. für 1 qm angenommen werden kann, so waren 20,08 qm Kesselheizfläche erforderlich. Die beiden gußeisernen Kessel haben 22 qm Heizfläche. Die höchste Wärmeabgabe des Kessels beträgt nun bei Vollbetrieb etwa 130000 W.E.; es würde also ein Kessel im Falle des Schadhafwerdens des anderen ausreichen, den Heizbetrieb in beschränktem Umfange aufrecht zu erhalten.

Grundsätze für die Beheizung. Von der größten Wichtigkeit war es, vor allen Dingen darauf Bedacht zu nehmen, starke Zugerscheinungen zu vermeiden. Geheimrat Rietschel hat schon an dem Einbaue der Heizanlage im Ulmer Münster gezeigt, auf welche Weise ein guter Erfolg bei gleichmäßiger Beheizung zu erzielen sei. Meist wird in einer hochgelegenen wagerechten Ebene die Kirchenluft sich mit der Außenluft ins Gleichgewicht zu stellen suchen. Es muß nun künstlich versucht werden, durch Einführung frischer vorgewärmter Luft in das Kircheninnere, diese Gleichgewichtsebene, heiztechnisch „neutrale Zone“ genannt, während des Gottesdienstes möglichst nahe dem Fußboden, also in den Bereich der versammelten Kirchengemeinde, zu bringen.

Zunächst mußte in der Nikolaikirche nun, weil eine dauernde Beheizung wegen zu hoher Kosten nicht stattfinden kann, die Anordnung getroffen werden, bei Kältegraden bis etwa -10°C . die Kirche bereits am Tage vor der Benutzung einige Stunden durchzuheizen; sinkt die Temperatur aber unter diese angenommenen Kältegrade oder hält die Kälte von ungefähr -10°C . längere Zeit an, so muß die Beheizung der Kirche öfter, d. h. etwa einen Tag um den andern, zu dem Zwecke vorgenommen werden, ein allzu tiefes Sinken der Innentemperatur und eine zu große Abkühlung der Mauermassen zu verhüten. Zweitens war darauf zu achten, an gewünschter Stelle einen ständigen Ersatz der im oberen Teil der Kirche entweichenden warmen Luft zu schaffen und diese Luft zugleich, auf mindestens Raumtemperatur erwärmt, einzuführen. Es ist angenommen, daß stündlich $\frac{1}{8}$ des Kirchenraum Inhaltes, also $\frac{1}{8} \cdot 28000 = 3500 \text{ cbm}$, wie vorher schon erwähnt, durch die oberen Kirchenfenster, namentlich durch die stark undichten 14 Fenster des Tambours, entweichen und daß eine gleich große Menge kalter Außenluft infolge ihrer erheblicheren Schwere bestrebt ist, in den unteren Teil der Kirche einzudringen. Dieser Luftersatz würde nun durch alle vorhandenen Undichtheiten im unteren Teil der Kirche erfolgen und je nach dem Windanfall bald an der einen, bald an der anderen Front besonders stark auftreten und empfindliche Zugerscheinungen hervorrufen. Des weiteren würde beim Öffnen der Kirchentüren während des Gottesdienstes die kalte Außenluft mit großer Gewalt hereindrücken und dann natürlich den Aufenthalt auf den Plätzen in der Nähe des Eingangs zur Unmöglichkeit machen. Um diesen Windzug an den Türen auszugleichen und der ständig hereindrückenden kalten Außenluft einen bequemen Weg zu schaffen, sind nun hier in der St. Nikolaikirche zu beiden Seiten des mittleren Windfanges Rippenheizkörper in dichtschießenden Verkleidungen aufgestellt, welche durch Fußbodenkanäle mit den Zwischenräumen der beiden links und rechts gelegenen Eingangsdoppeltüren in Zusammenhang stehen und durch Jalousieklappen in den zuge-

hörigen äußeren Türflügeln auch mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden können (Abb. 5 Bl. 10). Auf diese Weise findet ein fortwährender Ersatz der entweichenden Luft statt, und zwar tritt die in den Kanal einströmende kalte Luft durch das Gitter im oberen Teile der Verkleidung, nachdem sie am Heizkörper auf Raumtemperatur erwärmt ist, in die Kirche ein. Diese beiden hier aufgestellten Heizkörper sind daher so bemessen worden, daß sie 3500 cbm frischer Luft von -10° auf $+10^{\circ}$ C. innerhalb einer Stunde erwärmen können oder heiztechnisch ausgedrückt 21700 W. E. liefern. Sie können außerdem noch zum schnellen Durchheizen der Kirche vor Beginn des Gottesdienstes verwendet werden. Bis etwa $\frac{1}{4}$ Stunde vor Beginn des Gottesdienstes bleiben die äußeren Kirchentüren geschlossen und die Kaltluftentnahme wird abgesperrt, während die Schlitzschieber im unteren Teil der Verkleidungen geöffnet sind, so daß die Verkleidungen nun als Zirkulationsmäntel wirken. Auf besondere Anordnung des technischen Referenten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimen Baurats Uber, der zur glücklichen Lösung der Rohrführung und Anordnung der Heizflächen im Innern der Kirche wesentlich beigetragen hat, sind nachträglich die schon ursprünglich von der Firma Haag vorgeschlagenen Heizkörper zur Erwärmung des Windfanges am mittleren Eingang noch aufgestellt worden, um die sich mit den Personen hindurchschleusende kalte Luft anzuwärmen und dadurch Zugscheinungen in der Nähe des Windfanges zu vermeiden (Abb. 5 Bl. 10). Drittens wurden Heizflächen überall an den Fenstern angeordnet (Abb. 1 bis 5 Bl. 10). Hier, bei der Nikolaikirche, mußte deshalb schon in erhöhtem Maße auf die Erwärmung der Fenster gerücksichtigt werden, weil der Architekt Zenitlicht in der Kuppel und hohes Seitenlicht im eigentlichen Kirchenraume angeordnet hat und die aus der Höhe herabfallende kalte Luft die versammelte Gemeinde stark belästigen könnte. Vor allem mußte also eine möglichst getrennte Beheizung der Kuppel durchgeführt werden. Dann aber ergab eine nähere Untersuchung, daß die beiden großen halbkreisförmigen Oberfenster auf der Ost- und Westseite über den Emporen mit der Zeit außerordentlich undicht geworden, aber nicht mehr dichtungsfähig waren. Hierzu kommt die Tatsache, daß besonders an der äußeren Westfront der Kirche dauernd starker Zugwind herrscht und gegen die Fensterflächen drückt. Man griff daher zu einem Mittel, das unter den obwaltenden Umständen als einfachstes und am wenigsten kostspieliges anzusehen ist. Es wurde in der inneren Leibung dieser beiden Bogenfenster je eine etwa 2 m hohe Glaswand vorgesetzt, die die Gliederung der Fenster in keiner Weise beeinträchtigt und im Bedarfsfalle erhöht werden kann (Abb. 4 Bl. 10). Auf diese Wände trifft nun die durch die Undichtigkeiten der Fenster gehende äußere kalte Luft, die somit am Heruntersinken in den unteren Kirchenraum verhindert wird. Desgleichen haben die unter den Emporen liegenden Fenster im letzten Sommer noch innere Doppelfenster erhalten. Dies geschah auch aus einem anderen Grunde, nämlich, um gleichzeitig das Straßengeräusch, das vom alten Markt hereintönt, zu dämpfen und somit die an und für sich schon schwere Akustik der Kirche von äußeren störenden Einflüssen zu befreien.

Heizkörperverteilung. Alle Heizflächen sind in Gruppen zusammengefaßt und so eingebaut, daß sie in keiner

Weise die Architektur stören oder unangenehm auffallen (Abb. 1 bis 5 Bl. 10). Diese Gruppen sind im Heizraum durch Ventile einzeln abstellbar.

Für den Fall beschränkter Beheizung der Kirche, etwa bei Trauungen und dergleichen feierlichen Veranstaltungen, die hauptsächlich eine Beheizung des Altarraumes erfordern, wird die Gruppe I in Betracht kommen. Sie umfaßt:

1. Rippenröhren in einem Fußbodenkanal des Altarraumes rings im Halbkreise der Mauer folgend;
2. verkleidete Rohrschlangen an den Vorderflächen der dem Altarraum zunächst gelegenen Bänke;
3. ein freistehender Radiator in der Sakristei. (Für die Sakristei ist außerdem noch ein Gasofen vorgesehen.) (Abb. 5 Bl. 10).

Für volle Beheizung wird außerdem noch Gruppe II und Gruppe III in Betrieb genommen. Erstere enthält:

4. Rohrschlangen unterhalb der Erdgeschoßfenster der Emporen. Der notwendige Raum ist durch Abrücken des Gestühls von der Wand beschafft (Abb. 4 u. 5 Bl. 10);
5. Radiatorheizkörper im Windfang und Rippenheizkörper für die Luftzuführung unmittelbar neben demselben;
6. Rohrschlangen auf den Gesimsen der beiden halbkreisförmigen Fenster auf der linken und rechten Empore;
7. Rohrschlangen an der äußeren Rückwand der genannten Emporen (Abb. 2 u. 4 Bl. 10);
8. Radiatoren auf der Orgelempore (Abb. 2 Bl. 10);
9. Rippenheizkörper vor den beiden kleinen Fenstern hinter der Orgel (Abb. 2 Bl. 10).

Die Gruppe III besteht aus dem Rippenrohrstrang rings unter den 14 Fenstern in der Galerie des Tambours (Abb. 1 u. 4 Bl. 10).

Die Außerbetriebsetzung bzw. Regelung der Heizflächen erfolgt nur durch den Heizer. Zu diesem Zwecke ist die Dampfleitung jeder Gruppe im Heizraum mit einem Absperrventil ausgerüstet, ebenso die Kondenswasserleitungen. Es sind außerdem die einzelnen Heizkörper noch mit Regulierhähnen versehen, doch dienen diese hauptsächlich für die einmalige genaue Einstellung der Heizflächen. Eine ständige Benutzung dieser Hähne ist nicht vorgesehen und auch nicht erforderlich. Das Abstellen einzelner Heizkörper darf nicht vorgenommen werden, weil sonst Zugscheinungen auftreten können. Je nach der herrschenden Außentemperatur wird der geringeren oder stärkeren Wärmedurchlässigkeit durch verschieden langes Beheizen Rechnung getragen. Nur für die Heizkörper in der Sakristei erfolgt die Beeinflussung der Wärmeabgabe durch den Regulierhahn.

Leitungsröhren. Nicht minder eingehender Überlegung bedurfte der Einbau der Heizrohr- und Kondenswasserleitungen. Der Dampf wird durch eine Verteilungsleitung an der Decke des Heizraumes den einzelnen Dampfsteigsträngen zugeführt (Abb. 3 und 6 u. 7 Bl. 10). Von diesen Steigsträngen zweigen die Verbindungsleitungen der einzelnen Heizflächen ab. Die Entwässerung der mit Gefälle verlegten Dampfverteilungsleitung erfolgt durch eine besondere Entwässerungsleitung, die das Wasser von der entferntesten Stelle der Dampfleitung nach dem Kessel zurückführt. Das Niederschlagswasser, das sich in den Heizkörpern bildet, wird durch besondere gruppenweis zusammengesetzte Kondenswasserleitungen zur Kesselanlage zurückgeleitet und das ab-

fließende Wasser in einem Zinkblechbehälter (Abb. 7 Bl. 10) aufgefangen, von wo es mit Hilfe einer kleinen Handpumpe in die Kessel zurückgedrückt werden kann.

Zur Verlegung der Dampf- und Kondensleitung für die beiden Heizrohrschlangen vorn am Gestühle unmittelbar vor dem Altarraum war die Herstellung eines kleinen Fußbodenkanals notwendig (Abb. 5 Bl. 10). Die Stränge für die Heizkörper auf den Emporen konnten in im Mauerwerk vorhandenen senkrechten zylindrischen Hohlräumen, die s. Zt. hauptsächlich zur Ableitung des Regenwassers von dem Kuppelbaue und dem Dache des Unterbaues freigelassen wurden, untergebracht werden (Abb. 2, 3 u. 5 Bl. 10). Die Befestigung dieser Rohrgestänge in den kaum einen Meter Durchmesser aufweisenden senkrechten Schächten war eine sehr mühselige und unangenehme Aufgabe. Auf der wagerechten Dachfläche des Unterbaues wurden die einzelnen Rohrenden zusammengesetzt, dann in den Schacht heruntergelassen und durch Eisenklammern, jedesmal unter den Muffen, im Mauerwerk befestigt. Als unmöglich stellte sich die Verlegung der Leitungsrohre für die Heizflächen im Tambour in den Zwischenräumen der gewaltigen Gewölbekonstruktionen und den Widerlagsmauern heraus. Die starken Mauerwerke der Treppenhäuser, die als Widerlagspfeiler wirken, oberhalb der Kämpfer der Gewölbe zu durchstoßen, war undurchführbar; außerdem wurde das Mauerwerk vielfach mit Eisen verstärkt vorgefunden, so daß man schon angesichts dieser Tatsache es unterlassen mußte, einen Eingriff in das unter mächtigem Drucke stehende Gemäuer zu tun. Es blieb daher als einzig möglicher und zugleich als verhältnismäßig müheloser und geringe Kosten verursachender Ausweg nur übrig, jenen Regenrohrschacht an dem nordöstlichen Ecktürmchen zur Hochführung des Rohrgestänges auch für die Tambourheizung zu benutzen und die Rohre frei über das Dach des Unterbaues und die Stufen zum Tambour hinauf, geschützt gegen Wärmeabgabe und gegen äußere Einflüsse, zu verlegen (Abb. 1 Bl. 10).

Die in dem hohen Schacht eingebauten Dampfleitungsrohre wurden vor dem Herunterlassen mit Kieselgurschnur 25 mm stark umwickelt und mit Ölfarbe gestrichen, desgleichen die eben erwähnte Leitung auf dem Dache, deren Holzummantelung dann noch mit schlechtem Wärmeleiter ausgefüllt werden mußte. Die Hauptdampfleitung im Keller aber und die daran schließenden Dampfstränge sind zum Schutze gegen Wärmeverluste mit Kieselgurwärmeschutzmasse 20 mm stark umhüllt und mit Leinwand umwickelt.

Beobachtete Heizwirkung. Während der letzten beiden Winter fanden mehrfach genaue Beobachtungen und Wärmemessungen in der Kirche statt. So wurde bei einer Außentemperatur von -4° und -8° C. ermittelt, daß der größte Temperaturunterschied sowohl in wagerechter wie in senkrechter Richtung (also bis in den Tambour hinauf) nicht mehr als 2° C. betrug — auch konnten Zugerscheinungen nicht festgestellt werden. Die im Innern der Kirche geforderte Temperatur $+10^{\circ}$ C. ist in Kopfhöhe bei -4° bezw. -8° C. in der Mitte des Gestühls, also an ungünstigster Stelle gemessen worden. In den Seitenschiffen war dabei die Temperatur um etwa 1° C. höher, ebenso auf den Emporen; auf der Galerie des Tambours um $1\frac{1}{2}^{\circ}$ und unterhalb der Laterne, also an der höchsten Stelle des Innenraumes, um 2° C.

Sechshundsechzigmal ist im Laufe des Winters 1903/04 geheizt und dafür eine verhältnismäßig geringe Menge Heizmaterial = 667 Zentner Koks verbraucht worden. Das ergibt durchschnittlich 10 Zentner für eine Beheizung oder etwas mehr als 10 Mark Kosten, ohne die Besoldung des Heizers. Wird diese noch anteilig hinzugezählt, so kommt die jedesmalige Erwärmung des gesamten Kirchenraumes etwa auf 13 bis 14 Mark zu stehen.

Im schroffen Gegensatz zu diesen Heizerfolgen standen die der früheren Gasheizung. Wenn nämlich Sonntags früh die Gasöfen in Brand gesetzt waren, mußten meist noch kurz vor Beginn des Gottesdienstes alle Türen geöffnet werden, um den in Kopfhöhe lagernden Nebel durch Zugwind zu verscheuchen. Natürlich war danach von einer merklichen Erhöhung der Temperatur wenig oder nichts zu merken, und die Kirchenbesucher zogen sich allmählich mehr und mehr nach den Standorten der Gasöfen hin — leider zum Schaden ihrer Gesundheit —, wollten sie sich eine irgendwie nennenswerte Erwärmung ihres Körpers sichern. Es sind denn auch ungeheure Mengen von Gas für die Gottesdienste verbraucht worden, z. B. in den Monaten November und Dezember 1902: 2940 cbm und in den Monaten Januar, Februar und März 1903: 6067 cbm, zusammen rund 9000 cbm. Hinzu käme noch die Beheizung für vier Kirchenkonzerte mit rund 1000 cbm, so daß sich 10000 cbm Gasverbrauch auf siebenundvierzigmaliges Heizen beziehungsweise (schlecht gerechnet) rd. 200 cbm für ein einmaliges Heizen ergibt. Da in Potsdam das Heizgas mit 11 Pfennig für 1 cbm berechnet wird, so hat die alte Gasheizung der Gemeinde rd. 1000 bis 1100 Mark jährlich gekostet oder das einmalige Heizen 20 bis 25 Mark. In den 22 Jahren ihres Bestehens dürfte also die Gasheizung die Summe von etwa 24000 Mark verschlungen haben, während die Heizwirkung eine äußerst geringe war. Da ferner nach Angabe der Verwaltung der Gasanstalt in Potsdam 1 Liter Leuchtgas bei seiner Verbrennung 1,118 Liter Wasserdampf (= 0,903 g Wasser) und 0,397 Liter Kohlensäure erzeugt, so haben sich infolge der Gasheizung durchschnittlich sonntäglich $200 \times 1,118 =$ rd. 223,6 cbm Wasserdampf und $200 \times 0,397 =$ rd. 79,4 cbm Kohlensäure in der Kirche gebildet, ganz abgesehen von den allerdings kleinen, aber immerhin für die Gesundheit sehr nachteiligen Mengen schwefliger Säure. Ungerechnet der gesteigerten Inanspruchnahme der heutigen neuzeitlichen Niederdruckdampfheizung machen die Jahreskosten der letzteren bei tadelloser, durchaus befriedigender Wirkung ungefähr zwei Drittel der der alten, fast nutzlosen und obendrein noch gesundheitsschädlichen Gasheizung aus.

Kosten. Zum Einbau der Heizung erhielt die Kirchengemeinde ein Allerhöchstes Gnadengeschenk von 14000 Mark, das nur in Höhe von 12400 Mark in Anspruch genommen wurde, und einen Beitrag der Stadt Potsdam von 7000 Mark. Da sich die Baukosten auf 26700 Mark, eingerechnet die Sicherung der Fensterflächen, den Neuanstrich einiger unteren Teile des Kircheninnern und anderes unumgänglich Notwendige, belaufen, so ist die Gemeinde nur mit einem Betrage von $26700 - (12400 + 7000) = 7300$ Mark beteiligt. —

Wenn auch somit durch das gemeinsame Eingreifen der Königl. Staatsregierung und der Stadtverwaltung der Kirchengemeinde von St. Nikolai eine große wirtschaftliche Wohlthat

erwiesen ist und den in Frage kommenden Behörden für ihr Eingreifen der beste Dank der Gemeindeglieder gebührt, so bleibt doch immer noch das Verschulden der letztverflossenen Jahrzehnte gut zu machen, die Gasheizung eingerichtet und dadurch die Zerstörung der Gemälde in der Kirche eingeleitet zu haben. Es wäre nun erforderlich, daß die staatlichen Behörden ohne Säumen die Wiederherstellung der alten Farbenpracht des Kirchenraumes ins Auge fassen, daß tüchtige, in strenger Schule erzogene Historienmaler und ein im hellenischen Renaissanceornament bewandelter Architekt zu diesem Zwecke berufen werden. — Und wenn sich die Staatsregierung zu diesen, wie vorher erwähnt, eigentlich nicht länger aufschiebbaren, allerdings kostspieligen Erneuerungsarbeiten, für deren Vornahme umständliche Gerüsteinbauten nicht zu vermeiden sein werden, entschließen sollte, dann kann zweckmäßig auch der schon längst laut gewordene

Wunsch nach neuzeitlicher künstlicher Beleuchtung dieses berühmten Gotteshauses nicht länger unerfüllt bleiben. Was heute an Beleuchtungsmitteln dort vorhanden ist, muß dürftig, ärmlich und des Schinkelschen Werkes in jeder Hinsicht unwürdig genannt werden. Wir wissen es alle, unsere Zeit darf nichts unterlassen, wodurch der Aufenthalt in den Kirchen angenehm und der Gottesdienst feierlich gestaltet wird. Die Stadt Potsdam hat sich neuerdings ein Elektrizitätswerk gebaut und wird sicher ihren Stolz darin suchen, ihre Stadtkirche so hell wie möglich und dekorativ schön zu beleuchten. Wie das zu erfolgen hat, ist zwar eine Sache für sich. Jedenfalls ist die Aufgabe technisch und künstlerisch gleich befriedigend zu lösen. Die Mittel werden sich beschaffen lassen, darüber besteht kein Zweifel. Wo ein Wille ist, ist auch ein Weg.

L a s k e.

Die Befestigung der Ostseeküste bei Kranz.

Vom Geheimen Oberbaurat Gerhardt in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 11 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

An der Nordküste des Samlandes, da, wo die Kurische Nehrung beginnt, liegt der Badeort Kranz. Er ist ein viel besuchter Ort, berühmt durch den starken Wellenschlag der See. Aber gerade dieser Vorzug des Ortes in den Augen der Badegäste wurde für ihn verhängnisvoll: er stellte in den Oktober- und Dezemberstürmen des Jahres 1899 das Bestehen des Ortes in Frage. Nur der mittlere Teil der Ortschaft, der sogenannte Korso, war durch eine Mauer befestigt (vgl. den Lageplan Abb. 1 Bl. 11). Die Mauer reichte bis 0,65 m über Hochwasser; darüber hinaus war nach der gestrichelten Darstellung auf Abb. 4 Bl. 11 die Böschung abgepflastert und ein dreieckiges hölzernes Gerüst zur Aufnahme eines Bohlenbelages errichtet. Kurze, aus einer Reihe dicht geschlagener Pfähle gebildete Buhnen sollten den Strand vor und neben der Ufermauer schützen. Sie sind in Abb. 1 Bl. 11 gestrichelt verzeichnet. Wirklich haben diese Schutzwerke auch lange Zeit ihre Aufgabe erfüllt. Während das Ufer westlich und östlich der Korsomauer unter der Wirkung der See nach und nach zurück wich, blieb die Mauer erhalten und ragte als fester Punkt vor der zurückgetretenen Uferlinie in die See hinein. 1891 wurde östlich neben der Korsomauer ein Uferschutzwerk erbaut, das aus zwei Pfahlreihen mit Steinfüllung auf Faschinenunterlage besteht.¹⁾ Andere leichte Pfahlwerke mit Faschinenfüllung westlich und östlich dieser Anlagen wurden bald zerstört.

Da kamen die Stürme des Jahres 1899. In der Nacht vom 24. bis 25. Oktober 1899 wütete ein heftiger Nordsturm, der später nach Nordwesten überging. Die aufgeregte See schwemmte den vorhandenen Strand hinweg, brach das hohe Ufer der samländischen Küste in breiten Streifen ab, zerstörte die Vordünen längs der Kurischen Nehrung bis weit über Rossitten hinaus und griff Kranz so an, wie es vorher nie geschehen war. Der hölzerne Aufbau der Korso-

mauer wurde zertrümmert, die Bohlwerke und gepflasterten Böschungen, welche die Privatgrundstücke umfaßten, wurden zum größten Teil vernichtet, ein 20 m breiter Streifen der fiskalischen Plantage mit ihren prächtigen hohen Bäumen wurde in die See gerissen, vor allem aber wurde der von den Fischern bewohnte Teil des Badeortes sehr schwer heimgesucht. Dieser Teil lag am Fischerbootsplatz, einer einspringenden Stelle der Küstenlinie östlich vom Korso, und führte den Namen „Klein-Berlin“. Hier befanden sich dicht gedrängt kleine Fischerhäuser in großer Zahl. Die Bewohner wurden in der Nacht von Sturm und Wellen überrascht. Ein Teil der Häuser wurde gänzlich fortgerissen, die übrigen so beschädigt, daß sie nicht mehr bewohnt werden konnten; Verlust an Menschenleben war zum Glück nicht zu beklagen.

Unsere Text-Abb. 1 zeigt die Küste von Klein-Berlin nach dem teilweisen Zurücktretens des Wassers. Sie läßt den östlichen Teil des zertrümmerten Uferschutzwerkes erkennen und zeigt im Hintergrunde die niedergebroschenen Teile der Plantage mit den lückenhaften Resten einer schwachen Uferbefestigung. Die Fischerfamilien wurden notdürftig in verfügbaren Räumen untergebracht. Sie sammelten sich später in einer neuen Fischerkolonie nahe dem Bahnhof: Klein-Potsdam (s. den Lageplan Abb. 1 Bl. 11).

Noch während die Verhandlungen über die Maßnahmen schwebten, die zum Schutz des Ortes getroffen werden könnten, brach ein neues Unglück herein: am 5. und 6. Dezember 1899 kam ein Nordweststurm auf, der die Oktoberstürme an Heftigkeit übertraf. Er griff die beschädigten Ufer von neuem an und setzte das Werk der Zerstörung fort. Die gestrichelten Linien auf Abb. 1 Bl. 11 zeigen die neuen Abbrüche bei Klein-Berlin und der Plantage.

Da griffen zur Erhaltung des Ortes die Staatsbehörden ein. Es wurde die Ausführung von Uferschutzwerken nach einem vom Verfasser — damals Regierungs- und

¹⁾ Abbildung findet sich in Gerhardt, Handbuch des deutschen Dünenbaues 1900 S. 581.

Baurat in Königsberg — aufgestellten Entwurf beschlossen, nachdem die Gemeinde, der Kreis und die Provinz sich verpflichtet hatten, angemessene Beiträge zu den auf 324 500 *M* berechneten Baukosten zu leisten, und außerdem die Gemeinde Kranz die Aufgabe übernommen hatte, die Werke als Bauherr, doch unter Aufsicht und unter Mitwirkung von Staatsbaubeamten, auszuführen und künftig zu unterhalten. Noch in demselben Winter wurde der Bau begonnen und so energisch gefördert, daß in kurzer Zeit die Gefahr für Kranz beseitigt war.

Die Küstenschutzwerke sind zweifacher Art: sie bestehen aus niedrigen langen Buhnen in der See und hohen Uferwerken längs des Strandes. Die niedrigen Buhnen haben die Aufgabe, bei jedem Wasserstande den nassen und trockenen Strand zu erhalten, die hohen Uferwerke sollen bei Hochwasser die Küste vor Abbrüchen sichern. Außerdem haben beide Anlagen die Aufgabe, sich gegenseitig zu unterstützen: die Buhnen sollen durch die Strandbildung den Fuß der Längswerke sichern, die Längswerke die Wurzeln der Buhnen verbinden.

Für die Buhnen war eine Bauweise vorgesehen, die Verfasser wenige Jahre vorher für Seebuhnen zwischen Kranz und Sarkau angewandt hatte.²⁾ Diese Buhnen hatten sich in den Oktober- und Dezemberstürmen 1899 vortrefflich bewährt. Auf der mehr als 30 km langen Küste von Kranz bis Rossitten bezeichneten sie die einzige Stelle, wo die Vordüne nicht abgebrochen, sondern sogar in der äußeren Böschung erhalten war. Die Fischereibevölkerung von Kranz kannte diese Wirkung sehr wohl. Sie erklärte sich sofort mit dem Entwurf einverstanden, als sie hörte, daß die neuen Buhnen bei Kranz so gebaut werden sollten wie die von Sarkau.

²⁾ Beschrieben in dem Handbuch des deutschen Dünenbaues S. 558.

Die Buhnen wurden möglichst weit in See geführt. Denn nur bei genügender Länge der Buhnen darf eine gute Wirkung auf die Erhaltung oder die Ausbildung des Strandes erhofft werden. Als seeseitige Begrenzung für die Buhnen hat Verfasser im allgemeinen die 2 m-Tiefenlinie gewählt, weil in größerer Tiefe die vorderen Buhnenteile verhältnismäßig zu teuer werden.

Besonderes Gewicht wurde auf eine gute Führung der Streichlinie der Buhnenköpfe gelegt: die Streichlinienußohne Rücksicht auf geringe Aus- und Einbuchtungen des Ufers dem allgemeinen Verlauf der Küste folgen. Die Entfernung der Buhnen wurde nach ihrer Länge bestimmt. Je länger eine Buhne ist, um so größer darf ihre Entfernung von der Nachbarbuhne sein. Da die Buhnen zufolge der Führung der Streichlinie verschieden lang wurden, so mußte auch ihre Entfernung verschieden groß werden. Der Wohlfeilheit wegen wurde auf Verwendung der vorhandenen Reste von alten Buhnen möglichst Bedacht genommen. Die ausnahmsweise große Entfernung der Buhne 1 von 2 war durch die Notwendigkeit entstanden, hier einen breiten Fischerbootplatz zu gewinnen.



Abb. 1. Fischerbootplatz Klein-Berlin, nach dem Sturme am 24./25. Oktober 1899.



Abb. 2. Blick auf die Uferpromenade im gegenwärtigen Zustande. 1905.

Querschnitte der Buhnen sind in den Abb. 2 u. 3 Bl. 11 dargestellt. Pfähle von 20 bis 24 cm Durchmesser wurden mit der Neigung $1:1/4$ in zwei Reihen so eingerammt, daß nur geringe Zwischenräume von 10 bis 15 cm Weite entstanden. Die Entfernung der Reihen betrug am Kopf 1,20 m, an der Wurzel 1 m. Zwischen den Reihen wurden auf einer Unterlage von Quer- und Längsfaschinen große Steine eingebracht. Die Faschinen hatten die Aufgabe, ein gleichmäßiges Absinken der Steine in den Untergrund herbeizuführen und an Steinmengen zu sparen. Sie versanken mit der Zeit unter der Wirkung des Wellenschlages immer tiefer in den Sand hinein, und zwar bis zur Lagerung auf dem

unter dem Sande vorhandenen festen Boden — Lehm oder Torf. Es war daher in der ersten Zeit ein fleißiges Nachfüllen der Bühnen mit Steinen geboten, und es ergibt sich, daß das Bedürfnis an Steinen und Faschinen für derartige Bühnen nicht nach der Tiefe des Strandes, sondern nach der Tiefe der festen Untergrundsicht veranschlagt werden muß. Die Pfähle wurden so lang gewählt, daß sie ungefähr zur halben Länge in den festen Boden kamen. Ihre Köpfe erhielten Mittelwasserhöhe; nicht mehr, weil die Pfähle sonst zu leicht durch den Wellenschlag der See, durch Scheuern der Eisschollen und durch den Seegang bei fest gefrorenen Eismassen beschädigt werden, und nicht weniger, weil dann das Rammen Schwierigkeiten bot. Nur für diejenigen Teile der Bühnen, die nahe dem Ufer liegen, wurde ein geringes Ansteigen der Pfahlköpfe zugelassen (vgl. den Längenschnitt Abb. 6 Bl. 11). Dies war geschehen, weil hier als Folgeerscheinung der Bühnenbauten die Verbreiterung des Strandes vorausgesetzt wurde, eine Voraussetzung, welche in dem angenommenen Umfange — ungefähr den vierten Teil der Bühnenlänge — auch eintraf. Der Kostenminderung wegen wurde dieser Teil nur als einreihige Pfahlbühne mit lotrecht und dicht geschlagenen Pfählen gebaut. Die Bühnen verschwinden bei höheren Wasserständen. Sie bilden dann eine Gefahr für Fischerkähne und Vergnügungsboote. Deshalb wurden die Köpfe durch Pfahlbündel bezeichnet, die 1 m über Mittelwasser emporragen und aus sechs Pfählen von 6,50 m Länge mit oberen Ringketten gebildet wurden. Diese Pfahlbündel sind den Angriffen der See und des Eises am meisten ausgesetzt. Um unter diesen Angriffen die Bühnenkörper mit ihren lockeren Steinfüllungen nicht leiden zu lassen, wurden die Pfahlbündel in einer Entfernung von mindestens 2 m vor den Bühnen und ohne Zusammenhang mit diesen geschlagen.

Das Uferschutzwerk wurde als durchbrochenes Pfahlwerk mit Faschinen- und Steinfüllung nach Abb. 5 Bl. 11 in ähnlicher Weise errichtet, wie das Werk von 1891, das sich gut bewährt hatte, errichtet war. Die innere landseitige Pfahlreihe dient nicht zur Befestigung, sondern nur zur Ausbildung des 5 m breiten Fußweges, die Pfähle haben daher in dieser Reihe 2 m Entfernung. Der Fußweg liegt nur 1,20 m über Hochwasser, weil er bei Stürmen nicht begangen wird. Auch bei diesem Werk sind die Faschinen bis auf den festen Untergrund gebracht, aber nur so hoch verlegt worden, daß sie nach dem Setzen unterhalb der Mittelwasserlinie bleiben. Durch fleißiges Nachfüllen, besonders nach stürmereichen Tagen, wurde die sich setzende Steinlage in der dargestellten Höhenlage erhalten. Eine besondere Sicherung des Fußes an der Seeseite hat nicht stattgefunden; sie war nach den Erfahrungen von 1899 nicht erforderlich. Die Durchlässigkeit des Werkes mildert den Angriff der Wellen. Die Beweglichkeit der Füllung und das Gewicht der Steine sichern das Absinken und die Lagerung auf dem Untergrunde, wenn der Sand unter den Faschinen fortgespült wird. Außerdem bilden die tief reichenden Pfähle einen guten Halt und die langen Bühnen an der Seeseite einen bemerkenswerten Schutz, weil sie durch die Erhaltung des Strandes den Fuß des Werkes sichern. Die Durchlässigkeit des Werkes hatte in der Folge ungewöhnlich schnell zur Aufhöhung des Raumes hinter dem Uferschutzwerk beigetragen. Die Kraft der Wellen ist stark

genug, um den Sand durch die Steine zu führen, aber die rücklaufende Welle ist zu schwach, ihn wieder nach der See zurückzunehmen. Die Aufhöhung war so schnell fortgeschritten, daß dieser Raum später unbedenklich zur Sandentnahme freigegeben werden konnte.

Am Korso war die Ufermauer zwar erhalten geblieben, aber das Böschungspflaster mit dem hölzernen Aufbau waren gänzlich zertrümmert. Es wurde die Mauer bis 2,70 m über Hochwasser erhöht und dahinter nach Abb. 4 Bl. 11 auf einer 20 cm starken, 1:25 geneigten Betonschicht ein Zementplattenbelag aufgebracht. Die starke Neigung 1:25 war nach den Erfahrungen von 1899 gewählt. Damals hatten die haushohen Spritzer so große Wassermengen und in so rascher Folge über die Mauer geworfen, daß sich auf der Straße eine etwa 30 cm tiefe Wasseransammlung bildete, welche sich in gefährlichen Längsrillen neue Auswege suchte. Einer ähnlichen auch bei künftigen Stürmen zu erwartenden Wasseransammlung kann nur durch starke Neigung des Geländes nach der See begegnet werden.

Das hohe Uferschutzwerk schließt östlich an die den Angriffen der See besonders stark ausgesetzte Plantage an. Da die Gefahr vorliegt, daß künftig bei hoher See die längs des Werkes laufende Welle an der Anschlußstelle Verwüstungen anrichtet, so wurde die Anschlußecke dadurch gesichert, daß im Grundriß bogenförmig geführte Pfahlreihen mit Steinfüllungen den Fuß einer Böschung begrenzen, die gegen Auswaschungen der See durch Bedeckung mit großen Steinen auf Faschinenunterlagen geschützt ist (s. Abb. 1 Bl. 11).

Ob auch an den Enden des Bühnensystems Übergangsstrecken zur Verbindung mit dem ungedeckten Strande nötig seien, ist eine mehrfach umstrittene Frage. Manche Techniker und viele Laien neigen der Ansicht zu, daß die weit in See vortretende Endbühne Anlaß geben könne zu einem stärkeren Angriff der Wellen auf die benachbarte ungeschützte Strandstrecke. Wir sind dieser Meinung nicht. Was dem Beschauer als die Folgewirkung der Bühnen erscheint, ist in Wirklichkeit nichts anderes als die Fortsetzung der alten Uferabbrüche. Sie treten nur deshalb auffälliger in die Erscheinung, weil sie einen leicht erkennbaren Gegensatz bilden zu dem durch die Bühnen geschützten Lande. An der ungeschützten Uferstrecke weicht der Strand nach wie vor zurück; an der geschützten dagegen wird er erhalten oder nimmt sogar wie bei Kranz an Breite zu. Diese Ansicht wird bestätigt durch die Wirkung einzelner Seebühnen. Wird nicht ein System mehrerer Bühnen, sondern eine Bühne allein ausgebaut, so zeigt sich, daß diese nicht das Ufer angreift, sondern es schützt. So sind beispielsweise in der Silvester-Sturmflut 1904/1905 am Brodtener Ufer westlich der Travemündung zwei weit voneinander entfernte Stellen des Strandes, die jede durch eine einzige Bühne gedeckt war, in auffälliger Weise von den Verwüstungen verschont geblieben, welche den übrigen Strand in voller Ausdehnung heimsuchten.³⁾

Will man trotzdem an den Enden der Bühnensysteme Anschlußstrecken herstellen, so kann man hierfür zwei Verfahren einschlagen: entweder wird die Bühnenanlage in derselben Bauart fortgesetzt, doch die Streichlinie der Bühnen-

³⁾ Sieh die Darstellung des Prof. Friedrich in den „Lübeckischen Blättern“ vom 15. Januar 1905 S. 27.

köpfe dem Lande genähert, also die Bühnenlänge nach und nach gekürzt; oder die Streichlinie wird in gleichmäßigem Verlauf mit der Küste erhalten, aber die Höhe der Bühnen in der See nach und nach in den einzelnen aufeinander folgenden Bühnen von der Mittelwasserlinie bis auf den Grund gesenkt, so daß die letzte Übergangsbühne fast ganz verschwindet und eine feste Rippe auf dem See Grunde darstellt. Dies zweite Verfahren dürfte dem ersten vorzuziehen sein.

Die künftige Unterhaltung der Bühnen wird keine Schwierigkeiten bieten. Bei dem Uferschutzwerk werden dagegen mit der Zeit die Pfähle verrotten. Es ist dann nicht angebracht, etwa in den Lücken neue Pfähle zu schlagen; vielmehr ist zu empfehlen, die Pfähle in Mittelwasserhöhe abzuschneiden und von hier aus eine massive Mauer aufzuführen. Eine solche Mauer findet eine feste Gründung, denn die unter Wasser liegenden Faschinen und Steine sind dicht gelagert; und die Ausführung verursacht wenig Kosten, weil die vorhandenen Steine verwandt werden können. Die Aufmauerung muß in Blöcken von 4 bis 5 m Länge mit 10 bis 15 cm weiten Zwischenräumen und so geschehen, daß die abgeschnittenen Pfahlköpfe nicht übermauert werden. Denn ein weiteres, wenn auch geringes Setzen des vorhandenen Fundamentes ist auch später wahrscheinlich: die Mauer würde ohne Trennung in Blöcken und beim Übermauern der Pfahlköpfe Risse bekommen.

Die Ausführung der Werke geschah unter Oberleitung des Verfassers durch den Hafenaufsichtsrat Musset in Memel und den Regierungsbaumeister v. Normann, später durch den Regierungsbauingenieur Ziegler in Kranz. Die Kosten haben für 1 m Bühne durchschnittlich 105 \mathcal{M} , für 1 m Uferschutzwerk 172 \mathcal{M} an der Westseite, 188 \mathcal{M} an der Ostseite betragen.

Die Werke haben sich gut bewährt. Wo früher die See den Fuß der Mauer bespülte, hat sich jetzt ein breiter Strand zwischen den langen Bühnen ausgebildet. Wir dürfen die Tageszeitungen sprechen lassen. So schreibt z. B. die Königsberger Hartungsche Zeitung vom 23. August 1901: „Die Wasserbautechniker haben ihre Berechnungen richtig aufgestellt. Die Querbühnen haben ihre Aufgaben glänzend erfüllt. Vor dem ganzen Ufersteg hin zieht sich ein herrlicher Strand

von imposanter Breite. Auf ihm tummelt und lagert, zumal in der Ferienzeit, ein buntes Menschengewimmel usw.“ Unsere Text-Abb. 2 zeigt nach einer Aufnahme des photographischen Verlages von O. Ziegler in Königsberg, die uns freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, dieselbe Seite von Kranz im gegenwärtigen Zustande, welche Text-Abb. 1 in der Zerstörung darstellt. Nur geschah die Aufnahme vom Korso aus, während Abb. 1 von dem damals stehen gebliebenen Teile des alten Uferschutzwerkes aus aufgenommen worden war. Im Vordergrund zieht sich das alte, in der Bohlenabdeckung erneuerte Uferschutzwerk als hochgelegener Spazierweg in die Ferne. Rechts davon ist das wiederhergestellte Böschungspflaster der Ufergrundstücke und zwischen beiden die Sandanhäufung erkennbar, welche dem durchlässigen Steinwerk Abb. 5 Bl. 11 zu danken ist. Sie ist durch Treppen zugänglich gemacht. In der Ferne beschreibt das neue Uferschutzwerk als Fortsetzung des alten eine Krümmung vor dem zerstörten alten Fischerbootplatz Klein-Berlin und schließt bei den Hütten des Damenbades an die Plantage an. Die See liegt unter Mittelwasserhöhe. Es sind daher die Bühnen und die Pfahlbündel an ihren Köpfen deutlich erkennbar. Auch zeigt sich an den Wurzeln der Bühnen ein stattlicher breiter Strand, der, wie Verfasser in dem Entwurf angenommen hatte, ungefähr den vierten Teil der Bühnenlänge einnimmt. Ein weiteres Vorrücken ist nicht zu erwarten. Der neue Strand ist in dem Lageplan Abb. 1 Bl. 11 nicht eingezeichnet. Die dort angegebenen Peilungslinien stellen die Verhältnisse vor Ausführung der Werke dar.

Die Bühnen haben auch in den letzten Sturmfluten vom Januar 1905 ihre Aufgabe erfüllt. Diese Sturmfluten, die an vielen Stellen der Ostsee große Verheerungen anrichteten, haben Kranz keinen Schaden getan. Die Königsberger Allgemeine Zeitung schreibt unterm 18. Januar 1905: „Kranz selbst hat durch die schweren Stürme nicht gelitten, die Bühnen bewährten sich trefflich und haben jedes Unheil verhütet. Doch in der Nähe des Waldhauses ist die Düne auf mehrere hundert Meter weit fortgeschwemmt. Die Wogen gehen bis in den Wald hinein und haben größere Verheerungen angerichtet. Bäume und Sträucher sind entwurzelt und schwimmen auf dem Meere usw.“

Die Anlagen der Illinois-Zentral-Eisenbahn in Chikago.

Von den Regierungs-Baumeistern Dr.-Ing. Blum u. E. Giese.

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

(Alle Rechte vorbehalten.)

Chikago ist durch seine günstige Lage an der Südspitze des Michigansees (Abb. 8 Bl. 12 u. 13) zu der zweitgrößten Stadt der Vereinigten Staaten emporgestiegen. Es ist der wichtigste Durchgangspunkt für den Verkehr zwischen dem industriereichen Osten und dem Ackerbau treibenden Nordwesten und einer der bedeutendsten Umschlagplätze in dem ganzen Seengebiet. Der Verkehr von Schiffen ist der Zahl nach größer als der von Neuyork. In Chikago strömen die Produkte der Landwirtschaft besonders Getreide, Holz, lebendes Vieh zusammen, um hier gesammelt, gestapelt, verarbeitet

und dann mit Schiff und Bahn nach dem Osten weitergesandt zu werden. Neben seinen Getreidespeichern und den gewaltigen Schlachthöfen hat Chikago eine hochentwickelte Industrie in Eisenwaren, Leder, landwirtschaftlichen Maschinen, Eisenbahn-Betriebsmitteln usw.

Die Stadt liegt nach Abb. 7 Bl. 12 u. 13 mit einer Wasserfront von 30 km langgestreckt an dem von Nord nach Süd ziemlich geradlinig verlaufenden Michigansee. Den wichtigsten Teil bildet das Geschäftsviertel, das in Abb. 9 Bl. 12 u. 13 durch das Viereck der Schleifenhoch-

bahn¹⁾ gekennzeichnet ist. Nur die diesem Teil benachbarten Stadtviertel sind enger angebaut; im übrigen macht das ungeheure Stadtgebiet mit seinen zerstreuten kleinen Häusern und dazwischenliegenden öden Strecken einen höchst unfertigen Eindruck. Der Schiffsverkehr spielt sich nicht etwa an dem Ufer des Sees, sondern auf dem Chikagofluß ab, dessen Ufer vollständig von Lade- und Lagereinrichtungen eingenommen sind.

Chicago ist der größte Eisenbahnknotenpunkt Amerikas. Es münden hier die Linien von 22 verschiedenen Gesellschaften ein, und die Stadt ist fast von allen Bahnen der End- und Anfangspunkt des Bahnnetzes. Die Eisenbahnen bieten innerhalb der Stadt besonders vom Standpunkt der Betriebsunsicherheit hohe Beachtung. Es ist kaum zu beschreiben, wie sich hier die Eisenbahnen untereinander und mit Straßen und Straßenbahnen in Schienenhöhe kreuzen,²⁾ und die Bemerkung, „Chicago ist ein wüstes Chaos von Schienengleisen, zwischen die Viehweiden, kleine Häuschen und Himmelskratzer zerstreut sind,“ ist nicht so ganz unzutreffend.

Unter den Eisenbahnen Chicagos nimmt die Illinois-Zentral-Bahn eine der hervorragendsten Stellen ein. Diese Gesellschaft vermittelt, wie ihr in Abb. 8 Bl. 12 u. 13 dargestelltes Netz zeigt, vor allem den Verkehr zwischen Chicago, dem wichtigsten Knotenpunkt des Seengebietes, mit dem langgestreckten Tal des Mississippi und dem Golf von Mexiko. Die Hauptlinien verbinden die Großstädte Chicago, St. Louis und New Orleans; von den beiden wichtigsten Seitenlinien führt die eine von Chicago nach Westen nach Omaha, wo die großen Durchgangslinien nach der pazifischen Küste anschließen, während die andere von der Mitte des Netzes aus (von St. Louis) im Tal des Ohio nach Osten, zum Kohlen- und Eisenbezirk von Pennsylvania führt.

Die Illinois-Zentral-Eisenbahn dringt von Süden her in Chicago ein und hat es verstanden, sich den ganzen südlichen Teil der Seefront bis zur Nordgrenze des Geschäftsviertels zu sichern. Die auch von anderen Gesellschaften mitbenutzte Linie von Omaha durchschneidet die Stadt, in der sie meist in Straßenhöhe liegt, von Westen her und vereinigt sich erst dicht vor dem Personenbahnhof mit der südlichen Stammelinie. Von allen Eisenbahnen Chicagos hat die Illinois-Zentral-Bahn die günstigste Lage zur Stadt, da sie unmittelbare Verbindung mit Fluß und See hat und an dem ganzen Geschäftsviertel entlang führt, während die anderen Bahnen vor diesem Halt machen und meist in Kopfbahnhöfen enden.

Für die Gesamtanordnung der Bahnanlagen ist die Verteilung der verschiedenen Verkehrsarten und der Betriebsanlagen auf die lange an der Stadt entlang führende Linie von Wichtigkeit, und es ist recht bemerkenswert, wie die Illinois-Zentral-Eisenbahn die Wichtigkeit der einzelnen Bahnhofsteile und Verkehrsarten bezüglich ihrer Lage zum Geschäftsviertel bewertet. Für den Personen-Fernverkehr hielt man eine besonders nahe Lage zum Geschäftsviertel nicht für notwendig, da die Reisenden den Bahnhof mit Straßenbahnen oder Hochbahnen erreichen können. Man legte den Fernbahnhof vielmehr im Süden an der 12. Straße an,

so daß er etwa 2 km vom Mittelpunkt und noch 1,3 km von der südlichen Grenze des Geschäftsviertels entfernt liegt. Dies ist um so auffälliger, als man den erforderlichen Grund und Boden besaß, um die Fernzüge weiter nach Norden durchzuführen und mehrere Fernstationen in unmittelbarer Nähe des Geschäftsviertels anzulegen. Auf Berliner Verhältnisse übertragen würde der Endbahnhof der Anhalter Bahn für den Fernverkehr nicht am Askanischen Platz, sondern an der York-Straße liegen, und die ganzen weiter nach Norden in die Stadt vorgeschobenen Bahnhofsteile würden ausschließlich dem Vorort- und Güterverkehr dienen. Während man für den Fern-Personenverkehr eine dichte Heranschiebung an die Innenstadt nicht für erforderlich hielt, wurden für den Vorortverkehr die Gleise nach Norden zu soweit wie möglich vorgeschoben und zwei Stationen unmittelbar an der Ostgrenze des Geschäftsviertels angelegt. Auch die Gütergleise gehen über den Fernbahnhof hinaus nach Norden weiter, um sich in möglichster Nähe der Innenstadt in einen großen Ortsgüterbahnhof zu entwickeln und hier vor allem für den wichtigen Umschlagverkehr unmittelbaren Anschluß an den Chikagofluß zu gewinnen. Alle größeren Betriebsanlagen, den Abstellbahnhof für den Fern- und Vorortverkehr, den Verschiebebahnhof und die ausgedehnten Gleisgruppen zum Aufstellen von Güterwagen sind nach Süden auf weniger wertvolles Gelände verschoben. Diese Verteilung der einzelnen Bahnhofsteile erscheint im allgemeinen zweckmäßig und besonders in der Lage zu dem für den Umschlagverkehr wichtigen Chikagofluß begründet. Die Hinausschiebung des Fernpersonenbahnhofes ist für den Nachbarschaftsverkehr nicht förderlich und wird auch dadurch, daß die Reisenden vom Geschäftsviertel mit Vorortzügen zum Fernbahnhof gelangen können, nur zu einem geringen Teil ausgeglichen. Die entfernte Lage der Betriebsanlagen für den Vorortverkehr erschwert und verteuert durch die vielen Leerfahrten den Betrieb; ein kleiner Abstellbahnhof in unmittelbarer Nähe des Vorortendbahnhofes wäre zweckmäßig. In diesem Fall könnte der Hauptabstellbahnhof für den Vorortverkehr noch weiter außerhalb liegen, z. B. in der Nähe der Trennungsstation an der 67. Straße.

I. Linienführung der Hauptgleise.

Von Norden beginnend treffen wir, wie Abb. 13 Bl. 12 u. 13 zeigt, zunächst auf den unmittelbar am Chikagofluß beginnenden ausgedehnten Güterbahnhof und auf den an seiner Westseite liegenden Vorortendbahnhof „Randolph-Straße“. Aus diesen Bahnhöfen gehen ein Güter- und ein Vorort-Gleispaar aus, die zwischen dem Michigansee und dem langgestreckten Seepark liegen. Die Vorortgleise, an denen in km 0,9 an der Van-Buren-Straße eine Haltestelle angelegt ist, werden bis km 1,6 von Vorort-Schnell- und Lokalzügen gemeinsam befahren, teilen sich aber an dieser unmittelbar nördlich von dem Fernbahnhof gelegenen Stelle unter Schienenkreuzung in zwei Gleispaare, die bis zur Station Woodlawn-Park in km 13,2 selbständig durchgeführt sind; das westliche Vorortgleispaar wird von Lokalzügen, das östliche von Vorort-Schnellzügen befahren.

Der Endbahnhof für den Personen-Fernverkehr liegt an der 12. Straße westlich von allen durchgehenden Vorort-Güter- und Verbindungsgleisen und ist nicht etwa in Kopf-, sondern in Durchgangsform angelegt. Die von

1) Vergl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1900. S. 295.

2) Unter dem Druck staatlicher Gewalt werden jetzt allerdings durch Hochlegung der Linien die schlimmsten Übelstände beseitigt.

ihm ausgehenden Ferngleise überkreuzen unmittelbar südlich von dem Bahnhof die Vorort-Lokalgleise in Schienenhöhe (!) und legen sich dadurch zwischen diese und die Vorort-Schnellzuggleise. — Die zweigleisige Linie von Omaha ist für den Personenverkehr durch eine nur eingeleisige Verbindung an den Fernbahnhof angeschlossen. — Das von dem großen Güter- und Hafbahnhof ausgehende Gütergleispaar durchschneidet an dem Fernbahnhof die Vorort-Schnellzuggleise ebenfalls in Schienenhöhe (!) und gabelt sich hier in zwei Gleispaare. Von diesen ist das westliche schienenfrei über die andern Gleise hinweggeführt und geht in die Hauptlinie nach Omaha über. Das östliche Gleispaar führt um den Abstellbahnhof für den Fernverkehr herum und mündet dann bei km 3,5 in die Fern-Personengleise ein. Von km 6,9 an ist wieder ein selbständiges Gütergleispaar bis zu dem bei Burnside liegenden Verschiebebahnhof vorhanden. Die bei km 7,7 von Westen her einmündende Linie dient zur Verbindung mit fremden von Chikago ausgehenden Eisenbahnen und vor allem auch zum Anschluß der großen Schlachthöfe, der Union-Stock-Yards.

Weiter im Süden wird die Bahn von vielen von Osten kommenden fremden Linien gekreuzt und zwar meist in Schienenhöhe, und hier zweigen auch die Linien ab, deren Personenzüge den Fernbahnhof mitbenutzen. An den Kreuzungs- und Abzweigstellen sind meist kleine Übergangsbahnhöfe für den Güterverkehr angelegt.

An wichtigen Verbindungen zwischen den einzelnen Hauptgleis-Paaren und Bahnhöfen sind vor allem zu nennen:

a) Von dem Vorort-Endbahnhof Randolph-Straße geht eine in Abb. 13 Bl. 12 u. 13 strichpunktiert dargestellte zweigleisige Verbindungsbahn aus, die in der Nähe des Fernbahnhofes die Gütergleise in Schienenhöhe überschneidet und dann als östliches Gleispaar zu dem Abstellbahnhof für den Vorortverkehr führt. Diese Linie ist in km 1,6 auch mit dem Abstellbahnhof für den Fernverkehr verbunden.

b) Der Endbahnhof für den Fernverkehr ist mit seinem Abstellbahnhof am Nord- und Südflügel durch die gestrichelt dargestellten Gleise angeschlossen, die das Vorortgleispaar für Lokalzüge und zum Teil auch die Gütergleise von Omaha in Schienenhöhe überschneiden.

c) Die Anlagen für den Fernverkehr sind mit denen für den Vorortverkehr außer der schon unter a genannten Verbindung noch durch zwei Gleise verbunden, die sich aus dem Nordflügel des Fernbahnhofes entwickeln und bei der Station Van-Buren-Straße in die Vorortgleise münden.

d) Für die Verbindung des Güterbahnhofes mit den Personengleisen ist durch entsprechende Ausgestaltung der vielen Kreuzungen mit den Gütergleispaaren gesorgt.

Die große Leistungsfähigkeit der Gesamtanlage mit den durchgehenden drei und vier Gleispaaren wird durch die vielen Abzweigungen und Kreuzungen in Schienenhöhe wesentlich beeinträchtigt. Gleisentwicklungen mit Vermeidung von Schienenkreuzungen werden in Amerika noch viel weniger angewendet als bei uns, und selbst die anerkannt besten Bahnen beginnen jetzt erst mit der Beseitigung der schlimmsten Kreuzungen. Die Anlagen der Illinois-Zentral-Bahn in Chikago stellen bezüglich der Schienenkreuzungen durchaus nicht einen besonders ungünstigen Ausnahmezustand dar,

sondern zeigen eine nach amerikanischen Begriffen recht gut durchgebildete Gesamtanordnung.

Auch in der Einzeldurchbildung der wichtigsten Weichenverbindungen finden sich Schwächen, die einem deutschen Eisenbahner ganz unverständlich, in Amerika aber allerorten zu finden sind. An vielen Punkten gefährden und schließen sich Fahrwege gegenseitig aus, die bei einer ganz geringfügigen Änderung ohne Gefahr gleichzeitig benützt werden könnten. Hier sind vor allem der in Abb. 13 Bl. 12 u. 13 mit *a* bezeichnete Engpaß vor dem Vorort-Endbahnhof zu nennen, in dem die sonst zweigleisige Strecke auf ein ganz kurzes Stück in ein Gleis zusammengeführt ist, ferner die nur eingeleisige Personenzug-Verbindung zwischen dem

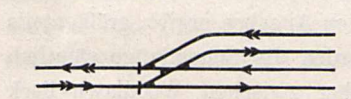


Abb. 1.

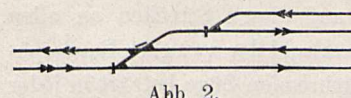


Abb. 2.

Fernbahnhof und der zweigleisigen Linie nach Omaha und dann die vielen Gabelungen einer zweigleisigen Strecke in zwei Gleispaare, die meist nach Text-Abb. 2 anstatt nach Text-Abb. 1 ausgeführt sind. — Die Mängel derartiger Verbindungen werden aber jetzt auch in Amerika erkannt, besonders seitdem den Bauingenieuren immer mehr die leitenden Stellen im Betrieb und Verkehr übertragen werden, zu denen früher vielfach Beamte mit kaufmännischer Vorbildung und solche, die aus dem unteren Dienst hervorgegangen sind, berufen werden.

II. Anlagen für den Personenverkehr.

A. Der Vorortverkehr.

Der gesamte Vorortverkehr der Illinois-Zentral-Bahn geht von dem oben genannten Bahnhof Randolph-Straße aus. Während der erste Teil der Vorortbahn bis km 1,6 nur zweigleisig ist, ist die weitere Linie bis zu der wichtigen Trennungsstation Woodlawn-Park in km 13,2 viergleisig. Auf dieser Strecke sind für das von den Vorort-Schnellzügen befahrene Gleispaar zwischen den 9,5 km voneinander entfernten Stationen Van-Buren-Straße und Hyde-Park keine Haltestellen vorhanden. Auch an dem Personen-Fernbahnhof halten die Züge nicht, da es die Eisenbahnverwaltung für ausreichend erachtet, wenn bei der nur 1,9 km betragenden Entfernung zwischen dem Fernbahnhof und dem Vorort-Endbahnhof die Möglichkeit des Überganges von Fernreisenden auf Vorortzüge und umgekehrt durch das Halten der Lokal-Vorortzüge Rechnung getragen wird. Dagegen sind die Stationen Hyde-Park bis Woodlawn-Park Doppelhaltestellen, an denen auch die Schnellzüge halten, weil hier ein lebhafter Wettbewerb der Südseite-Hochbahn im Verkehr nach den großen Parkanlagen, der Universität, den Kirchhöfen und den hier liegenden Villenvierteln zu spüren ist.

Bei Woodlawn-Park sind das Schnellzug- und das Lokalzug-Gleispaar durch ein großes Weichenkreuz verbunden; denn hier teilt sich die Vorortbahn in einen kleineren östlichen nach „Süd-Chikago“ führenden und einen größeren in südsüdwestlicher Richtung verlaufenden Zweig. Der eigentliche Trennungspunkt liegt allerdings erst an der Station „67. Straße“; Woodlawn-Park ist aber die für den Verkehr maßgebende Übergangs- und Umsteigestation. Von der nach Süden führenden Linie zweigt in Kensington (km 25)

eine in westlicher Richtung nach Blue Island (km 32) führende Linie ab, während den südlichsten Endpunkt des gesamten Vorortverkehrs die an der Hauptstrecke nach St. Louis gelegene Station Floßmor (km 39) bildet.

Der Betrieb auf den Vorortstrecken ist derart geregelt, daß täglich an durchgehenden Zügen in jeder Richtung verkehren:

nach Woodlawn-Park rd. 30	Lokalzüge,	
„ Süd-Chikago „ 30	} Züge, die zwischen Van-Buren-Straße und Woodlawn-Park größtenteils Schnellzüge sind.	
„ Blue Island „ 15		
„ Floßmor „ 20		
„ Grand Crossing „ 20		

Die Lokalzüge zwischen Randolph-Straße und Woodlawn-Park endigen, wie sich aus diesen Angaben ergibt, größtenteils an dieser Station, dagegen werden die Schnellzüge sämtlich weitergeführt, sie verlieren aber zwischen Woodlawn-Park und den weiter außerhalb gelegenen Stationen ihre Eigenschaft als Vorortschnellzüge, da sie auf diesen Strecken an allen Vorortstationen halten. Die Gesamtzahl der zwischen Randolph-Straße und Woodlawn-Park verkehrenden Züge beträgt in jeder Richtung rd. 115; dies entspricht bei einer Betriebszeit von 5³⁰ morgens bis 1⁰⁰ Uhr nachts etwa einem Zehnminutenverkehr. Der dichteste Betrieb ist nachmittags in der Zeit des Geschäftsschlusses, in der in der halben Stunde von 5³⁵ bis 6⁰⁵ Uhr zusammen 14 Schnell- und Lokalzüge in einer Richtung befördert werden; damit wird ein Zweiminutenverkehr erreicht, wie wir ihn auch auf den beiden Gleispaaren der Berliner Stadtbahn haben.

Die mittlere Reisegeschwindigkeit der Lokalzüge beträgt bei einer durchschnittlichen Stationsentfernung von etwa 900 m auf der dem Stadtinnern benachbarten Strecke rd. 30 km/St., während die Schnellzüge auf der ohne Aufenthalt durchfahrenen Strecke Van-Buren-Straße — Woodlawn-Park eine Geschwindigkeit von 60 km/St. erreichen. Die Fahrpreise betragen etwa 2,6 Pfg./km (1 cent für die englische Meile) und sind etwa 2,5 mal billiger als die Fahrkarten des Fernverkehrs; im Berliner Vorortverkehr ist der Fahrpreis III. Klasse etwa 2 Pfg./km.

Die Züge werden von $\frac{2}{3}$ gekuppelten Lokomotiven mit Schlepptendern, die aber nicht drehen, befördert und bestehen aus vier bis acht Wagen, die je etwa 40 Sitzplätze und außerdem 60 Stehplätze fassen. Nach der in Amerika so beliebten Anordnung haben die Wagen nur an den Enden Türen. Allmählich hat man aber eingesehen, wie unzuweckmäßig derartige Wagen für den Vorortmassenverkehr sind, und die Illinois-Zentral-Bahn führt jetzt als erste von allen amerikanischen Bahnen Wagen mit vielen Seitentüren in den Längswänden und inneren Verbindungsgängen ein, die im Grundgedanken sich eng an unsere langbewährten Wagen des Berliner Stadt- und Vorortverkehrs anschließen und sich auch in der inneren Ausstattung unseren Wagen III. Klasse nähern.³⁾

Der Endbahnhof des Vorortverkehrs ist nicht in Kopfform angelegt, die Hauptgleise sind vielmehr über die Bahnsteige hinaus verlängert (vgl. hierzu die verzerrte Gleiskizze in Abb. 13 Bl. 12 u. 13 und den maßstäblichen Plan in Abb. 12 Bl. 12 u. 13). Die sechs Bahnsteiggleise von denen je

zwei einen Inselbahnsteig einschließen, werden sämtlich zum Ein- und Ausfahren benutzt, da die eingefahrenen Züge nicht umsetzen, sondern nach Rücklauf der Maschine von dem Einfahrgleis wieder ausfahren.

In der Gleisanlage ist die Verlängerung der Hauptgleise über die Bahnsteige hinaus sehr zweckmäßig, da hierdurch das nicht ungefährliche Einfahren auf ein stumpf endigendes Gleis vermieden wird. Als recht günstig muß auch die Lage der zum Kohlen- und Wassernehmen dienenden Einrichtungen bezeichnet werden, da die Maschinen der eingefahrenen Züge dahin ohne den geringsten Umweg gelangen können.

Besondere Maschinenrücklaufgleise sind nicht vorhanden, die Maschinen fahren vielmehr von der Bekohlungsanlage auf einem beliebigen, zeitig nicht besetzten Bahnsteiggleis zur Spitze des von ihnen zu übernehmenden Zuges. Besondere Lokomotivwartgleise am südlichen Ende der Bahnsteige, wie wir sie auf Vorortendstationen anlegen, sind nicht vorhanden; sie würden aber recht zweckmäßig sein. Fehlerhaft ist der vor den Bahnsteigen in die Gleise eingeschaltete erwähnte Engpaß. Hier sind die beiden einmündenden Streckengleise auf ein kurzes Stück in ein Gleis zusammengezogen, das sich kurz darauf in die sechs Bahnsteiggleise verzweigt; ebenso ist in die Verbindungsgleise mit dem Abstellbahnhof auf kurze Länge vor dem Bahnhof ein eingeisiges Stück eingeschaltet. Dadurch hindert jede Einfahrt die Ausfahrt, und jede umsetzende Maschine bringt eine Stockung in den gesamten Betrieb. Eine vollständige Unabhängigkeit läßt sich bei derartigen Bahnhöfen, auf denen alle Gleise zur Ein- und Ausfahrt benutzt werden, allerdings auch durch die allervollkommensten Weichenanordnungen nicht erzielen; in diesem Falle hätten aber mindestens die vier Streckengleise nach Text-Abb. 3 in die Bahnsteiggleise glatt durchgeführt werden müssen.

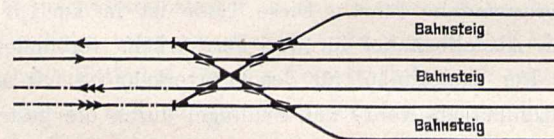


Abb. 3.

Das Empfangsgebäude liegt westlich von den Gleisen an der Straße. Der Zugang zu den Bahnsteigen erfolgt durch einen die Gleise in Schienenhöhe kreuzenden Überweg, mit dem die Bahnsteige durch Anrampungen verbunden sind. Um beim Überschreiten der Gleise Unfällen möglichst vorzubeugen, sind hier ständig drei Beamte (Eisenbahnschutzleute), in den verkehrstarken Stunden aber acht Beamte im Dienst, die den Strom der Reisenden überwachen und leiten. Warum man nicht eine mit geringen Kosten bequem ausführbare Brücke zu den Bahnsteigen baut, ist selbst für Amerika und sogar für Chicago unverständlich. — Die etwa 1 m über Schienenoberkante hohen Bahnsteige sind aus Holz erbaut.

Von den Zwischenstationen des Vorortverkehrs ist die Haltestelle „Van-Buren-Straße“ wegen ihres größeren und künstlerisch ausgebildeten Empfangsgebäudes bemerkenswert. Die Station liegt in unmittelbarer Nähe des Geschäftsviertels und hat daher einen ungefähr gleich großen Verkehr wie der Endbahnhof an der Randolph-Straße. Die Bahn führt an

3) Vgl. Z. d. Vereins deutscher Eisenb.-Verw. 1903 S. 1125.

dieser Haltestelle am Ostrande des Seeparks entlang, der höher als die Bahn liegt und durch sie von dem See getrennt wird. Das Empfangsgebäude liegt in dem Park, mußte sehr schmal gehalten und derart unterirdisch angelegt werden, daß es möglich ist, gärtnerische Anlagen auf seinem Dach auszuführen. Die Errichtung eines in den Park hineinragenden höheren Gebäudes war von dem städtischen Parkausschuß verboten worden.

Wie aus Abb. 13 Bl. 12 u. 13 zu ersehen ist, ist die Vorortbahn an der Station Van-Buren-Straße nicht viergleisig sondern zweigleisig, so daß jedes Gleis von Vorort-, Schnell- und Lokalzügen befahren werden muß. Um in der Haltestelle eine Trennung der beiden Verkehrsarten zu erzielen, hat man den Bahnsteigen doppelte Zuglängen gegeben. Die Schnellzüge halten an der südlichen Längshälfte, während den Lokalzügen die nördliche

Längshälfte zugewiesen ist. In entsprechender Weise ist das Empfangsgebäude, wie Abb. 11 Bl. 12 u. 13 zeigt, in eine nördliche und eine südliche Hälfte geteilt. Der Zugang zu dem Gebäude erfolgt durch eine quer durch den Park senkrecht auf die Bahn zulaufende Straße, von deren beiden Bürgersteigen zwei Eingangstrep-
pen herabführen. Die Treppen münden

durch eine Eingangshalle in einen Vorraum, in dem zwei Fahrkartenschalter eingebaut sind. Von dem Vorraum gelangen die meisten Reisenden unmittelbar zum Bahnsteig. Nur wenige suchen die beiden großen Warteräume auf, die sich zu beiden Seiten von dem Vorraum aus entwickeln. Mit den Warteräumen sind an der Rückseite des Gebäudes liegend Rauchzimmer und Aborte verbunden. Die beabsichtigte Trennung in Schnell- und Lokalverkehr ist in den Warteräumen insofern nicht durchgeführt, als der nördliche Raum nur mit Aborten für Männer, der südliche nur mit solchen für Frauen in Verbindung steht. An der nördlichen und südlichen Schmalseite des Gebäudes führen von dem westlichen Bahnsteig besondere Ausgangstrep-
pen unmittelbar zur Straße. Der andere — östliche — Bahnsteig dient nach der Lage der Station zur Stadt und zum Endbahnhof Randolph-Straße fast nur als Ankunftsbahnsteig. Er ist daher von dem Empfangsgebäude, das nur für die abfahrenden Reisenden zu dienen braucht, nur auf Umwegen zugänglich; dagegen führen die aus Text-Abb. 4 ersichtlichen Bahnsteigbrücken von dem Ankunftsbahnsteig unmittelbar zur Straße. Die ganze Ausstattung ist bei Verwendung einfacher ruhiger Architekturformen eine sehr würdige und geschmackvolle. Die ganzen Anlagen sind zur Erzielung möglichst guter Beleuchtung in hellen Farben

gehalten, wobei weißglasierte Ziegel und Fliesen reichlich verwendet worden sind.

B. Der Fernverkehr.

Der Endbahnhof für den Personenfernverkehr nimmt außer der Hauptlinie auch die Linie nach Omaha auf und wird außerdem noch von anderen Eisenbahngesellschaften benutzt; der Betrieb liegt aber lediglich in Händen der Illinois-Zentral-Eisenbahn.

In den Gleisanlagen nach Abb. 14 Bl. 12 u. 13 ist der Bahnhof dadurch sehr bemerkenswert, daß er, obwohl er ein Endbahnhof ist, nicht in der für den Betrieb erschwerenden und gefährdenden Kopfform, sondern unter geschickter Ausnutzung der Örtlichkeit und einer für den Verkehr recht zweckmäßigen Gestaltung des Empfangsgebäudes als Durch-

gangsbahnhof angelegt ist. Dies ist um so bemerkenswerter und um so mehr anzuerkennen, als in Amerika Kopfbahnhöfe außerordentlich häufig und beliebt sind. Unmittelbar vor der Weichenentwicklung des Bahnhofes mündet in die von Süden kommenden Hauptpersonengleise die nur eingleisige Verbindung der im übrigen zweigleisigen Hauptstrecke von Omaha. Diese Gleis-

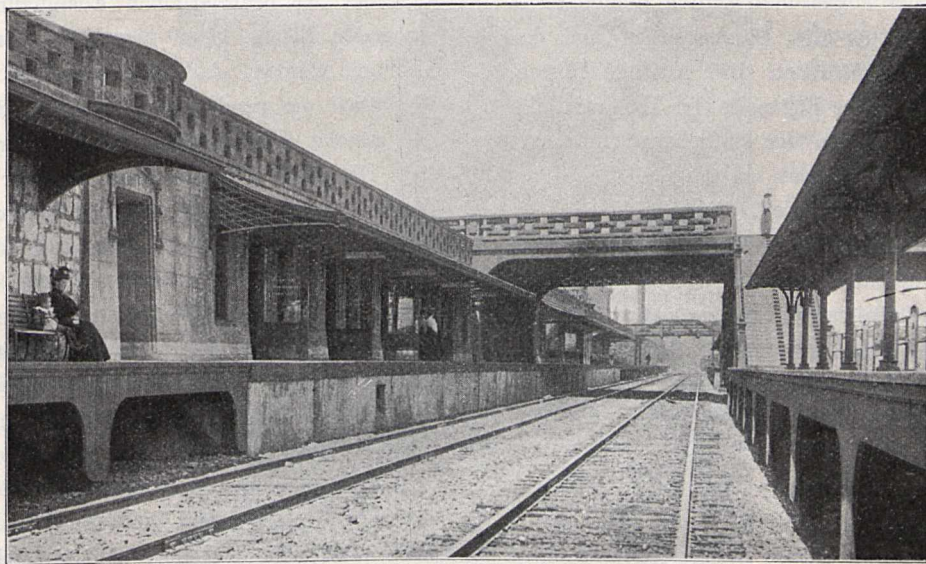


Abb. 4. Haltestelle Van-Buren-Straße.

durchbildung ist nach unseren Anschauungen in doppelter Beziehung fehlerhaft, denn die Verbindung müßte zweigleisig sein und selbständig bis in die Bahnsteiggleise durchgeführt werden. Von diesen sind sieben vorhanden, zu denen vier Inselbahnsteige gehören. Der östliche Bahnsteig wird auf der einen Seite von dem Vorortlokalzuggleis begrenzt und ist daher nur nach einer Seite für den Fernverkehr nutzbar. Nördlich von den Bahnsteigen ziehen sich die sieben Hauptgleise unter dem hochliegenden Wartesaalbau zunächst in vier Gleise, die zum Aufstellen von Leerzügen und Personenwagen dienen, und dann in zwei lange Ausziegleise zusammen, die bei der Station Van-Buren-Straße in das Vorortgleis münden. Von den beiden Ausziegleisen zweigt eine zweigleisige Verbindung zum Abstellbahnhof für den Fernverkehr ab, die die Gleispaare für den Vorortlokalverkehr und den Güterverkehr von Omaha in Schienenhöhe kreuzt. Getrennt von dem Abstellbahnhof, der aus mehreren Gruppen zweiseitig angeschlossener Aufstellgleise besteht, aber nicht viel Bemerkenswertes bietet, liegen westlich von den Hauptgleisen die umfangreichen Schuppen der Expresgesellschaften, die in Amerika den Eilgut- und den Postpäckereiverkehr besorgen. Daneben befindet sich ein kleiner Ortsgüterbahnhof, der später aber wohl den Eilgutanlagen weichen wird.

Das Empfangsgebäude des Endbahnhofes besteht, wie aus der Abb. 6 Bl. 12 u. 13 zu ersehen ist, aus zwei Teilen. Die dem öffentlichen Verkehr dienenden Räume liegen zum größeren Teil in einem über den Gleisen angeordneten Wartesaalbau, der mit Rücksicht auf die ihn tragenden, zwischen den Gleisen und auf den Bahnsteigen stehenden Säulen im wesentlichen eingeschossig ausgeführt ist. Diesem Gebäudeteil ist seitlich von den Gleisen, wie Text-Abb. 5 erkennen läßt, nach der Straße zu ein vielstöckiges Geschäftsgebäude vorgelagert, das im unteren in Straßenhöhe liegenden Stockwerk die Eingangshalle mit Fahrkartenschalter und die Gepäckabfertigung enthält, während die übrigen Räume zu Bureauzwecken benutzt werden. Die Lage dieser beiden Gebäudeteile zu den Gleisen und der Straße bringt es mit sich, daß Eingangshalle und Bahnsteige in ungefähr gleicher Höhe liegen, während der Wartesaal mit seinen Nebenräumen etwa 5,50 m höher angeordnet werden mußte.

Von der Zufuhrstraße ist die Eingangshalle und der Eingang zu den Bureaus, zu denen drei Aufzüge führen, unmittelbar zugänglich. An der Rückseite der Eingangshalle liegen die Fahrkartenschalter; an der südlichen Schmalseite ist die Gepäckabfertigung angeordnet, an die sich die Lageräume für das Reisegepäck anschließen. Diese sind mit der unter dem Gebäude durchgeführten Zufuhrstraße so in Verbindung gebracht, daß die das Gepäck anbringenden und abholenden Fuhrwerke unmittelbar an ihnen vorfahren können. Die Gepäckräume und die Fahrkartenschalter haben eine nur unvollkommene natürliche Beleuchtung, da ihre östliche Abschlußwand an dem von dem Wartesaal verdunkelten Bahnsteig liegt.

Von der Eingangshalle gelangen die Reisenden über eine breite Treppe zunächst zu einem Vorraum und dann in die große Wartehalle. Diese ist in romanischen Formen gehalten und mit einem gewaltigen Tonnengewölbe überspannt, dessen Achse von Ost nach West also senkrecht zu den Gleisen verläuft. Licht empfängt der Wartesaal nur von der östlichen Schmalseite, von der aus ein großes Halbrundfenster mit wirkungsvoller Glasmalerei warme Strahlen über die in Gold und Gelb gehaltenen Wände und den rotweißen Marmorfußboden wirft. Die lichtpendende Stirnseite des Saales ist noch durch einen erhöhten Erker besonders betont, von dem aus sich ein prächtiger Blick über den endlosen See erschließt. Neben dem Warteraum liegen das Damenzimmer und die Aborte, die nicht in derselben Höhe ausgeführt sind wie der Wartesaal, sondern ohne dadurch beeinträchtigt zu werden, so niedrig gehalten sind, daß über ihnen ein Erfrischungsraum (lunchroom) mit den erforderlichen Nebenräumen untergebracht werden konnte.

Die ganz Südseite des großen Wartesaales wird von den zu den Bahnsteigen führenden Ausgängen eingenommen, die mit Richtungsschildern und den Einrichtungen für die Bahnsteigsperrung ausgerüstet sind. An der Außenseite führt ein verglaster Gang entlang, von dem sich die Bahnsteigtreppe abzweigen. — An der westlichen Seite des Wartesaales liegen das Rauchzimmer und neben diesem Aufenthaltsräume für Zugführer usw.

Vor dem oben erwähnten Vorraum, den man von der Eingangshalle aus zunächst betritt, liegt eine kleine offene Terrasse, von der aus eine im Freien liegende Treppe un-

mittelbar zur Straße führt. An der gleichen Stelle mündet auch der unter den Ferngleisen hindurch zu dem Vorortbahnsteig führende Tunnel mittels einer Treppe in den Bürgersteig aus. Es ist hierdurch also die Verbindung zwischen den Anlagen des Fern- mit denen des Vorortverkehrs hergestellt, die allerdings so ausgeführt ist, daß die Übergangsreisenden das Gebäude vollständig verlassen und die Straße berühren müssen.

Die ganze Anlage des Empfangsgebäudes zeichnet sich anderen nordamerikanischen Bahnhöfen gegenüber dadurch aus, daß der Höhenunterschied zwischen Straße und Wartesaal dazu ausgenutzt ist, diese von den Abfertigungsräumen (Fahrkartenausgaben und Gepäckabfertigung) zu trennen, so daß sie einen ruhigeren und angenehmeren Aufenthalt bietet als man in den Empfangsgebäuden Amerikas findet. Als Fehler, der aber in der Gesamtanordnung begründet ist und sich bei der erforderlichen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Fläche kaum vermeiden lassen wird, muß es bezeichnet werden, daß die Reisenden von der Straße zum Wartesaal um rund 5,50 m steigen und dann wieder um etwa das gleiche Maß heruntergehen müssen.

Die Bahnsteighalle ist, wie der in Abb. 5 Bl. 12 u. 13 dargestellte Querschnitt zeigt, als Dreigelenkbogen ausgebildet; die beiden unteren Fußpunkte sind aber nicht als richtige Gelenke ausgeführt, sondern mit den Grundmauern fest verankert. An die Hauptbinder schließen sich auf beiden Seiten Kragträger an. Von den sechs Hauptgleisen liegen die vier inneren unter der Haupthalle, während die beiden äußeren von den Kragträgern überdacht werden. Die Bahnsteige liegen ungefähr mit Schienenoberkante bündig und bestehen, wie in Abb. 3 Bl. 12 u. 13 dargestellt, aus einem hölzernen Unterbau mit Dielung. Die Bahnsteige der Vorortstation dagegen sind hoch und je nachdem, ob sie als Insel- oder Außenbahnsteige angelegt sind, in den aus Abb. 1 u. 2 Bl. 12 u. 13 zu ersehenden Breiten ausgeführt.

III. Anlagen für den Güterverkehr.

Die Güterverkehrsanlagen gliedern sich in den großen am nördlichsten gelegenen Ortsgüter- und Umschlagbahnhof, mehrere Gruppen zum Aufstellen von Güterwagen, die an geeigneten Stellen an der See front angelegt und teilweise in den See hinausgebaut sind, ferner die Anschlüsse und Übergabestationen an den oben erwähnten Kreuzungspunkten mit fremden Bahnen und den großen im Süden bei Burnside gelegenen Verschiebebahnhof. Verbunden sind alle diese Einzelteile durch die auch von den Güterzügen benutzten Fernpersonengleise, aus denen aber, wie oben erwähnt, für die Güterzüge auf große Strecken ein selbständiges Gleispaar losgelöst ist.

Den bemerkenswertesten Teil der Anlagen für den Güterverkehr bildet der in Abb. 12 Bl. 12 u. 13 dargestellte Ortsgüterbahnhof. Er entwickelt sich aus dem Gütergleispaar, das sich unmittelbar nördlich von dem Personenfernbahnhof in eine Gruppe von Güterzug-Ein- und Ausfahr Gleisen auflöst. Diese sind an ihrem nördlichen Ende durch ein großes Weichenkreuz untereinander und mit allen Gleisen des Güterbahnhofes verbunden. Die Züge kommen größtenteils von dem Verschiebebahnhof geordnet an und können daher ohne weitere Verschiebearbeit den Ladestellen

unmittelbar zugestellt werden; die abzusendenden Wagen gehen ungeordnet heraus und werden auf dem Verschiebebahnhof zu Zügen zusammengestellt. Der Ortsgüterbahnhof ist aber nicht ganz vom Verschiebegeschäft entlastet, denn er muß von den abgehenden Wagen die nach Omaha und nach einzelnen Anschlußlinien bestimmten aussondern und ordnen, ferner empfängt er die Wagen von diesen Linien ungeordnet und muß sie für die verschiedenen Ladestellen ausrangieren; außerdem sind viele im Bahnhof entladene Wagen zu sofortiger Wiederbeladung bereitzustellen, und eine Reihe von Stückgüterzügen zu bilden.

Von den vielen einzelnen Teilen des Güterbahnhofes ist als besonders bemerkenswert der mit A bezeichnete Hauptversandgüterschuppen zu nennen, da seine Einrichtung und Benutzungsweise vielfach von der bei uns üblichen abweicht. Das auf der Zufuhrstraße angebrachte Gut wird an den Toren des Schuppens sofort auf Stechkarren verladen und mit diesen zusammen auf den im Schuppenboden liegenden Wagen gewogen; der Lademeister prüft die Verpackung, vergleicht das Gut mit den Angaben des Frachtbriefes und bestimmt, in welchen Wagen es zu verladen ist. Derselbe Güterbodenarbeiter, der das Gut am Tor in Empfang genommen hat, verkarrt es dann sofort zu dem ihm angegebenen Wagen; eine Lagerung von Gütern findet nur ganz ausnahmsweise statt. Um das sofortige Verladen zu ermöglichen, müssen natürlich alle täglich verkehrenden Stations-, Kurs-, Aus- und Umladewagen während der ganzen Güterannahmezeit ständig am Schuppen stehen. Dies bedingt aber bei dem bedeutenden Ortsgüterverkehr eine sehr große Zahl von Wagen und demgemäß auch eine sehr große Gleislänge. Um die Länge des Schuppens möglichst einzuschränken, sind vor ihm sieben Ladegleise angeordnet, die auf ihnen aufgestellten Wagen sind durch eiserne Platten, die als Ladebrücken dienen, miteinander verbunden, so daß durch alle Wagen „durchgeladen“ werden kann. In unseren Güterbahnhöfen haben wir in der Regel nur ein Ladegleis vor dem Schuppen und gehen nur bei starkem Verkehr auf zwei und allerhöchstens auf drei Ladegleise herauf, wir geben dabei häufig den Gleisen einen Abstand von etwa 6 m und schalten einen schmalen Ladesteig zwischen ihnen ein, der das Durchladen auch dann ermöglicht, wenn die Tore der Wagen einander nicht genau gegenüberstehen. Da Zwischenladesteige in Chikago fehlen, müssen die Wagen immer genau

so gestellt werden, daß alle Tore in einer geraden Reihe liegen, und um dies zu erreichen, läßt es sich nicht vermeiden, daß durch die verschiedene Länge der Wagen nicht vollständig ausgenutzte Zwischenräume entstehen. Die beladenen Wagen werden nur einmal am Tage und zwar nach Dienstschluß und vollständiger Beendigung des Beladegeschäftes aus den Ladegleisen ausrangiert, und dann werden wieder neue leere Wagen für den folgenden Tag bereitgestellt. Bei dieser Diensterteilung ist der Wagenumschlag vielleicht nicht so rasch wie bei uns, die wir die Schuppenladegleise mehrere Male am Tage bedienen, aber

das ganze Verfahren ist sehr einfach, es erspart außerdem an Schuppenfläche und an Güterbodenarbeitern, da das Gut nicht gelagert, sondern in einem Gang vom Fuhrwerk bis in den Eisenbahnwagen gebracht wird. — Die Breite des Schuppens von etwa 17,50 m wurde von allen Beamten als zu groß bezeichnet. — Der mit B bezeichnete Empfangsschuppen hatte früher innenliegende Ladegleise, doch hat man diese entfernt, weil die Schuppenbreite nicht ausreichte; denn in den Empfangsschuppen muß das Gut im Gegensatz zu den Versandschuppen häufig längere Zeit lagern. Auch die jetzige Breite von 22,8 m wird noch als zu gering bezeichnet; die Zahl von nur zwei Ladegleisen vor dem Schuppen ist dem Verkehr nicht gewachsen.

Ein großer mit C und D gekennzeichnete Schuppen, von dem Abb. 4 Bl. 12 u. 13 den Querschnitt zeigt, ist nachträglich durch eine Längswand geteilt worden und hat innere Ladegleise erhalten. Die eine Längshälfte dient dem Zollverkehr (von Kanada und überseeischen Ländern), während der andere ausschließlich für den Verkehr von Südfrüchten bestimmt ist. Die Illinois-Zentral-Eisenbahn vermittelt nämlich einen außerordentlich großen Verkehr von Früchten zwischen Süd- und Zentralamerika und dem Norden der Vereinigten Staaten und Canada. Besonders Bananen kommen in ungeheuren Mengen mit Schiff bis New-Orleans, werden hier in Sonderwagen verladen und dann in besonderen, geschlossen bis Chikago durchgeführten Zügen nach dem Norden versandt.

Von weiteren Anlagen des Güterbahnhofes sind noch die großen Kornspeicher, Lager- und Kühlhäuser zu nennen, die neben den verschiedenen Hafenbecken liegen, sie bieten aber in ihrer Gesamtanordnung und den Einzelheiten nichts Erwähnenswertes; besondere Ladeeinrichtungen für den Massenumschlagverkehr zwischen Schiff und Bahn sind nicht vorhanden.



Abb. 5. Empfangsgebäude des Fernbahnhofs.

Das Dampfschöpfwerk für den Damerow-Vehlgaster Deichverband.

Vom Baurat Lühning in Diez a. d. Lahn.

(Mit Abbildungen auf Blatt 14 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Der Vehlgast-Damerower Polder ist ein Teil der ausgedehnten Niederung des unteren Havelgebietes (Abb. 9 Bl. 14). Er ist mit Sommerdeichen eingefaßt, welche ihn im Halbkreis umgeben und sich an das hohe, hochwasserfreie Land anschließen. Das höchste, seit 1816 bekannte Sommerhochwasser ist bei Havelberg 1890 mit $+4,34$ a. P. = NN. $+25,89$ und bei Gahlberger Mühle 1890 mit $+2,72$ a. P. = NN. $+25,82$ beobachtet worden, woraus sich für Vehlgast ein Höchststand von NN. $+25,85$ ergibt. Da die Deichkrone auf NN. $+26,31$ und höher liegt, so werden die Sommerhochwasser, welche durch Rückstau der Elbe plötzlich auftreten, von der Niederung abgehalten. Das höchste Winterhochwasser, welches beobachtet ist, liegt auf NN. $+27,02$, überflutet also die Deiche. Dies ist z. B. im Frühling 1895 der Fall gewesen.

Die natürliche Abwässerung des Feldes erfolgt durch zwei Siele mit Torverschluß. Die Tore sind einflügelig und schließen durch äußeren Wasserdruck selbsttätig, während ein innerer Wasserdruck sie öffnet. Die Trockenlegung des Binnenfeldes war also vollständig von dem Abfallen des Außenwassers abhängig. In dieser Beziehung war die eingepolderte Fläche nicht besser gestellt als die große, offen liegende Havelniederung. Während die von der Elbe hervorgerufenen Hochwasser durch ihre absolute Höhe, welche die Deiche überflutet oder bedroht, gefährlich werden, im übrigen aber schnell kommen oder rasch wieder verlaufen, wächst das von der oberen Havel kommende Hochwasser langsam an und verläuft langsam wieder. Hier wird die Höhe nicht lästig, sondern die lange Dauer bis weit in den Sommer hinein, welche zu den vielen und beweglichen Klagen und Beschwerden der Niederungsbewohner Anlaß gibt. Denn das Oberwasser der Havel braucht etwa zwei Monate, um von den Sammelgebieten bis zur Mündung zu gelangen.

Der von den Beteiligten gewünschte Sommerwasserstand vom 15. Mai ab liegt auf $+0,53$ am Vehlgaster Pegel = NN. $+23,70$. Dies entspricht einem Pegelstand von $+1,43$ am Havelberger Pegel ($+1,4$ ist von den Beteiligten als erwünscht bezeichnet), während das mittlere Sommerwasser $1,60$ a. H. P. ist.

Der Vehlgaster Pegel wird seit dem 1. August 1894 beobachtet. Der Wasserstand von $+0,53$ ist 1894 überhaupt nicht mehr eingetreten, 1895 am 18. Juli, 1896 am 20. Juli, 1897 überhaupt nicht und 1898 am 14. September. In diesen fünf Jahren hat also die Niederung niemals eine volle Ernte gehabt, und die tiefer gelegenen Grundstücke haben in einigen Jahren überhaupt auf jegliche Ernte verzichten müssen.

Abhilfe war daher dringend geboten und wurde in einem Schöpfwerk gesucht und gefunden.

Entwicklung des Programms.

Die beteiligte Fläche von rd. 716 ha besteht größtenteils aus Wiesen, zum geringeren Teil aus Weiden und Acker. Nach den Wünschen der Beteiligten soll das Binnenwasser für gewöhnliche Verhältnisse am 15. Mai auf $+0,53$ a. Pegel

oder NN. $+23,70$ im Binnenteich (Sammelbecken) gesenkt sein. Hierbei ergibt sich noch ein genügendes Gefälle für die Trockenlegung der tiefer gelegenen Wiesen. Da die mittlere Geländehöhe NN. $+24,37$ ist, so ist der Wasserstand im Sammelteiche $0,67$ m niedriger. Die Wiesen liegen im Mittel auf NN. $+24,25$, so daß das Wasser rd. $0,5$ m im Sommer tiefer steht. Der Acker liegt durchschnittlich auf $+25,3$, also rd. $1,6$ m höher als der Sommerwasserstand. Dieser Wasserstand soll im ferneren Verlauf des Sommers gehalten werden, also vom 15. Mai bis 1. November.

Im Winterhalbjahr (vom 1. November bis 1. Mai) soll der Binnenwasserstand so niedrig gehalten werden, daß der Dorfweg, welcher Vehlgast mit Todtenkopf und weiter mit Breddin, einer Station der Berlin-Hamburger Eisenbahn, verbindet, stets wasserfrei bleibt, so daß das Dorf Vehlgast stets eine wasserfreie Verbindung nach außen hat, was jetzt nicht der Fall ist. Dieser Weg liegt an seinen niedrigsten Stellen auf NN. $+24,7$. Daher soll das Winterwasser gewöhnlich nicht höher als $+24,50$ ansteigen, also $0,80$ m unter Ackeroberfläche bleiben, während die Wiesen etwas überschwemmt sind. Ein Schwanken von 20 cm aufwärts und abwärts soll zulässig sein.

Die Zeit vom Ende des Winters bis zum 15. Mai soll zum tieferen Absenken von $+24,5$ bis $+23,7$ dienen.

Nach diesen Bestimmungen wird sich die normale Leistung des Schöpfwerks zu richten haben. Außergewöhnliche Leistungen werden verlangt, wenn das Außenwasser so hoch ist, daß es die Deichkrone überflutet und das Binnenfeld füllt, oder wenn die Deiche schon vor dem Überlaufen so gefährdet werden, daß ein freiwilliges Einlassen des Wassers in das Binnenfeld nötig wird. Alsdann muß bei fallendem Außenwasser das Binnenfeld möglichst bald trocken gelegt werden.

Die erforderlichen Leistungen der technischen Anlagen.

Die mangelnde Vorflut konnte nur auf künstliche Weise beschafft werden, und zwar mit Hilfe der Dampfkraft. Das Schöpfwerk ist in die Nähe des Hauptziels gelegt, wo ein vorhandener Binnenkolk als Sammelteich benutzt werden konnte (Abb. 1 Bl. 14). Auch wurden die Binnenwasserzüge von dieser Stelle etwa gleich lang, wodurch die Abwässerung erleichtert wird. Endlich liegt die Baustelle unweit eines tiefen, schiffbaren Havelarmes.

Während der Sommerzeit, vom 15. Mai bis 31. Oktober, ist seit der Beobachtung des Vehlgaster Pegels der Wasserstand an den Tagen, wo derselbe höher als $+0,53$ a. P. war, im Mittel $+1,20$ a. P. in der Havel gewesen oder ein Überdruck von $1,20 - 0,53 = 0,67$ m.

Zur Winterzeit, vom 1. November bis 30. April, war der Außenwasserstand durchschnittlich $+2,04$ a. P. Bei einem Innenwasserstand von $+1,30$ a. P. war demnach der Überdruck $0,74$ m.

In der Übergangszeit, vom 1. bis 14. Mai, war der mittlere Außenwasserstand $+1,87$ und der Binnenwasserstand $+0,92$

a. P., so daß der mittlere Überdruck = 0,95 m war. — Die mittlere Jahreshubhöhe berechnet sich mit Rücksicht auf die Zeitdauer von jährlich 132, 77 und 15 Tagen der einzelnen Abschnitte zu 0,71 m bei 224 oder rd. 220 Schöpftagen.

Die zu beseitigende Wassermenge setzt sich aus Qualmwasser, Regen- und fremdem Wasser zusammen, nachdem die Verdunstungsmenge abgezogen ist. Hierüber sind unmittelbare Beobachtungen gemacht. Das Binnenwasser ist in 16 Tagen bei einem mittleren Überdruck von 0,54 m um 6 cm gestiegen oder täglich um 0,375 cm. Nach den Beobachtungen der Ortsbewohner beträgt der Zuwachs im Winter bei gewöhnlichen Überdruckverhältnissen 2 Zoll = 5,23 cm wöchentlich und bei außergewöhnlichen 3 Zoll = 7,85 cm, also 0,75 cm und 1,12 cm täglich. Hierbei ist der gewöhnliche Überdruck im Winter zu 1,00 und der außergewöhnliche zu 1,53 m anzunehmen.

Diese drei Werte stimmen miteinander und ergeben, daß bei den hier in Frage kommenden Höhen die Zuwachshöhe fast im linearen Verhältnis der Druckhöhen wächst, nämlich: $x = 0,007 \cdot h$, also $x_1 = 0,007 \cdot 54 = 0,378$ cm, $x_2 = 0,007 \cdot 100 = 0,700$ cm und $x_3 = 0,007 \cdot 153 = 1,071$ cm. Etwas rascher wächst also der Zuwachs als im linearen Verhältnis, was auch wahrscheinlich ist. Bei 71 cm Druckhöhe wird also der Zuwachs $71 \cdot 0,007 = 0,497$ cm sein. Diese Zahl ist nach obiger Bemerkung zweckmäßig etwas zu erhöhen. Multipliziert man diese Zuwachshöhe mit der überschwemmten Fläche, so erhält man die zu fördernde Wassermenge, welche sich zu rund 0,70 cbm/Sek. ergibt, so daß bei 0,71 m Förderhöhe und zwölfstündiger Arbeitszeit sich eine mittlere Nutzleistung von 6,6 PS ergibt.

Im April und auch im Mai, wo das Binnenfeld trockengelegt sein soll, ist das Außenwasser hoch. Die Druckhöhe ist also erheblich und die Durchkuverung groß. Es ist alsdann mit 1,61 m Überdruck und mit 1,13 cm täglichem Zuwachs des Binnenwassers zu rechnen. Bei 16stündiger täglicher Arbeit erhöht sich die Nutzleistung auf 17 PS.

Läuft das Binnenfeld voll Wasser, so ist bei fallendem Außenwasser das Feld möglichst bald wieder trocken zu legen. Hierbei ist die Wassermenge groß und die Druckhöhe, welche bei Null beginnt, klein. Nach den Verhältnissen von 1895 ist bei 20stündigem täglichen Betriebe bei 25 Tagen Schöpfzeit eine Nutzleistung von rund 16 PS erforderlich.

Die Maschinenanlage.

Im Juli 1900 wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben für die Lieferung, Aufstellung und Inbetriebsetzung einer Maschinenanlage mit folgenden Leistungen: Durchschnittlich sind bei zwölfstündiger Tagesarbeit 31 000 cbm Wasser bei einem Überdruck von 0,71 m zu heben. Die häufiger vorkommende größte Leistung ist 45 000 cbm täglich bei 1,61 m Überdruck. Die selten vorkommende Leistung in Ausnahmefällen ist 250 000 cbm täglich bei 0,32 m mittlerem Überdruck.

Da außerdem der Kohlenverbrauch namentlich für die Durchschnittsleistung von Wichtigkeit ist, so war hierfür eine Angabe gefordert mit der Verpflichtung, daß bei einem Mehrverbrauch nach den Versuchsergebnissen ein Abzug von der Vertragssumme in Höhe des kapitalisierten jährlichen Mehrbedarfs zulässig sei.

Am Wettbewerb beteiligten sich die beiden hervorragenden Firmen Wolf in Magdeburg und Cyclop (Mehliß u. Behrens) in Berlin, von denen die letztere Firma den Zuschlag erhielt. Beide Firmen hatten Kreiselpumpen als Arbeitsmaschinen gewählt.

Die Maschinenanlage der Firma Cyclop besteht aus zwei voneinander unabhängigen Pumpmaschinen, von denen die kleinere Pumpe die durchschnittliche Wassermenge von täglich 31 000 cbm auf 0,71 m fördert. Diese Pumpe ist auch imstande, die häufiger vorkommende Leistung von täglich 45 000 cbm auf 1,61 m bei täglich zwölfstündigem Betrieb zu bewältigen. Um die selten vorkommende Wassermenge von täglich 250 000 cbm auf im Mittel 0,32 m zu schaffen, wird noch eine größere Pumpe erforderlich, welche mit der kleineren zusammen die Wassermenge in 22 Stunden fördert.

Die Maschinen (Abb. 2 bis 5 Bl. 14) sind hochwasserfrei gelegt. Die Saug- und Druckrohre sind so tief hinabgeführt, daß sie im Betriebe stets unter Wasser münden. Durch diese Anordnung ist erreicht, daß weder Schieber noch Rückschlagklappen erforderlich sind und ein Zurückfließen des Wassers während kurzer Betriebspausen nicht stattfindet.

Die kleinere Pumpe hat zwei beiderseitig angeordnete Saugerohre von je 600 mm l.W. und ein Druckrohr von 800 mm; die größere hat zwei beiderseitig angeordnete Saugerohre von je 800 mm l.W. und ein Druckrohr von 1100 mm l.W. Die Pumpen sind von außerordentlich einfacher Bauart mit wagerechten Wellen, an welche die Dampfmaschinen unmittelbar angreifen. Die Gehäuse sind in der wagerechten Ebene geteilt, so daß nach Abnahme der oberen Hälften die Kreiselräder freiliegen; zur Prüfung des Innern sind außerdem Handlöcher an den Gehäusen vorgesehen. Die Wellen sind durch Metallstopfbuchsen und Wasserdichtung luftdicht abgeschlossen. Am oberen Teil sind Abhebeösen angebracht. Wasserstandsgläser und Ejektor nebst Hahn zur Entlüftung bei Inbetriebsetzung vervollständigen die Ausrüstung, desgleichen Anker und Platten. Vor den Saugerohren sind Gitter (Schutzrechen) angebracht zur Fernhaltung größerer Fremdkörper.

Die beiden Dampfmaschinen greifen an den Pumpenwellen unmittelbar an, so daß eine Transmission wegfällt. Die Maschinen sind gleich groß. Die Dampfzylinder haben je 250 mm Bohrung und 500 mm Hub. Die Dampfverteilung geschieht mittels von Hand einstellbarer Doppelschiebersteuerung, wodurch die Tourenzahl beliebig reguliert werden kann. Die Kurbelwellen nebst Kurbeln, die Pleuel-, Kolben-, Exzenter- und Schieberstangen, sowie sämtliche Zapfen sind aus Stahl, die Zylinder und Schieberkasten mit Wärmeschutzmasse wirksam isoliert und mit naturblauem Stahlblech bekleidet, bei den Kurbeln sind Schutzstangen und Ölfänger angebracht. Die Dampfzylinder werden durch mechanische Ölpumpen und die Kurbelzapfen mittels Zentralschmierung geölt. Zur Ausrüstung gehören ferner alle erforderlichen Schmiergefäße, Dampfabsperrventil und Abblähne, sowie Anker und Platten.

Die beiden Cornwall-Kessel (Abb. 6 bis 8 Bl. 14) sind ebenfalls gleich groß gewählt, wodurch stets der eine für den andern eine Aushilfe bildet. Sie haben eine Heizfläche von je rd. 36 qm für einen Betriebsdruck von 7 Atm. Der Durch-

messer beträgt 1700 mm, die Mantellänge 5500 mm. Die beiden Feuerrohre von je 600 mm Durchmesser sind durchweg geflanscht und in den Längsnähten geschweißt. Alle Nähte sind hydraulisch genietet, die Blechkanten gehobelt und innen wie außen verstemmt. Als Material ist Siemens-Martin-Flußeisen von durchweg Feuerblechqualität verwendet. Die Blechstärken betragen im Mantel 13, in den Feuerrohren 10 und in den gewölbten Böden 16 mm. Jeder Kessel ist mit der gesetzlich vorgeschriebenen Ausrüstung versehen.

Als Speisevorrichtungen sind vorgesehen eine Dampfpumpe und ein Injektor, von denen jede imstande ist, beide Kessel gleichzeitig zu speisen.

Die Rohrleitung besteht aus der Dampfleitung zwischen den Kesseln, den Maschinen, den Speisevorrichtungen und dem Injektor, und zwar so, daß jede Maschine beliebig von jedem Kessel betrieben werden kann; ferner aus der Abdampfleitung von den Maschinen nach dem Vorwärmer und nach außen, der kupfernen Speiseleitung zwischen den Speisevorrichtungen und den Kesseln, der Kesselablaßleitung sowie sämtlichen Kondensleitungen einschl. aller notwendigen Ventile und Hähne.

Die indizierte Leistung für jede Maschine berechnet sich für 0,35 Zylinderfüllung zu rund etwa 65 PS, für 0,70 Füllung zu rund 90 PS.

Die Bauanlagen.

Die Bauanlagen (vgl. Bl. 14) müssen den Maschinenanlagen eine sichere Unterstützung und einen ausreichenden Schutz gegen die Witterung gewähren. Da in erreichbarer Tiefe guter Baugrund sich vorfand, so ist eine Betongründung mit Spundwandumfassung gewählt. Hierauf sind die Saug- und Druckrohre gelagert und zwar in einem Betonklotz, welcher außen mit guten Ziegelsteinen verblendet ist. Weiter oben sind nur die Maschinenfundamente aus gutem Beton hergestellt, während der übrige Raum mit Sparbeton ausgefüllt ist. Der Fußboden des Maschinenhauses ist abgeplästert. Über demselben erhebt sich als Schutz ein leichter Fachwerkbau. Das Kesselhaus liegt nebenan und besteht ebenfalls aus einem Fachwerkbau, welcher sich auf ein massives Fundament setzt, das in einzelnen Pfeilern, die durch Bogen verbunden sind, zum festen Boden hinabreicht. Die Kessel selbst ruhen mit ihren Unterstützungen auf massiven Pfeilern, die ebenfalls zum festen Boden hinabreichen. Ebenfalls ist der massive Schornstein mit seinem Fundament, der aus gutem Beton mit Spundwandumfassung besteht, bis auf den festen Sand geführt.

Nebenan ist ein Kohlenschuppen vorgesehen für etwa 1000 Zentner Steinkohle. Über den Auslauf führt im Zuge der Deichkrone eine Brücke für leichtes Landfuhrwerk und Fußgänger. Die Brücke besteht aus steinernen Landpfeilern, welche durch eiserne Träger mit Bohlenbelag verbunden sind. Unter derselben befindet sich der Auslauf, der anfänglich durch Beton und später durch Senkfmaschinen befestigt ist. Die Seiten bestehen anfänglich aus den Widerlagern der Brücke und später aus einer Faschinendeckung. Binnenwärts befindet sich der Einlauf, dessen Sohle aus Beton besteht und dessen Seiten durch Trockenmauerung gedeckt sind.

Die Bauausführung.

Das Schöpfwerk ist vom Unterzeichneten entworfen und ausgeführt im Auftrage des Damerow-Vehlgaster Deichverbandes im Kreise Westpriegnitz des Regierungsbezirks Potsdam. Nachdem auf Grund der allgemeinen Vorarbeiten eine Beihilfe im Staatshaushalt 1900 gesichert war, auch die Verwaltung der Provinz Brandenburg den Rest der Kosten zu einem billigen Zinsfuß bewilligt hatte, konnte mit der Ausarbeitung der Wettbewerbsbedingungen begonnen werden.

Am 7. Juli 1900 hatten die Satzungen die landesherrliche Genehmigung erhalten, alsbald fand die Ausschreibung der Maschinenanlagen statt, und am 31. August wurde der Firma Mehliß u. Behrens (Cyclop) der Zuschlag erteilt. Nunmehr konnten erst die Bauarbeiten entworfen werden. Bereits am 3. Oktober fand eine beschränkte Verdingung statt, und wenige Tage später wurden die Bauarbeiten begonnen. Ein milder Spätherbst und niedrige Wasserstände begünstigten die Gründungsarbeiten, so daß es trotz der kurzen Tage gelang, bis zum Weihnachtsfeste 1900 die Arbeiten über Wasser zu führen und den Deich, welcher durchstochen werden mußte, wieder zu schließen. Auch die notwendigsten Grabenarbeiten für die Zuführung des Wassers im Binnenfelde konnten noch fertig gestellt werden. Ja, es gelang noch gerade vor Schluß der Schifffahrt die Kessel von Berlin bis zur Baustelle zu Schiff heranzuschaffen. Als dann Anfang Januar 1901 ein harter und langandauernder Frost einsetzte, waren die Kessel aufgestellt und mit Fachwerk umbaut und überdacht. Ebenso waren die Maschinenfundamente des Maschinenhauses und der Schornstein außer im Grundsteinmauerwerk noch bis zur Hälfte im Schaft fertig gestellt. Als Anfang März Tauwetter eintrat, begannen die Arbeiten alsbald von neuem, und bereits am 13. April 1901 konnte das Schöpfwerk Sr. Exellenz dem Herrn Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg im Betriebe vorgeführt werden.

Dieses Ergebnis ist nächst der Unterstützung durch die Witterung den Unternehmern zu danken, welche einträchtig zusammen wirkten, um die kurze Zeit in schwieriger Jahreszeit voll auszunutzen. Es ist die Firma Cyclop, Mehliß u. Behrens, welche die Maschinen lieferte, der Maurermeister F. Broder in Havelberg und die Zimmermeister Gebr. Selle in Breddin, welche zusammen die Bauanlagen herstellten, sowie die Firma Herrmann und Voigtmann in Chemnitz (Erbauung des Schornsteins). Auch sind sämtliche Lieferungen und Arbeiten gut und zur Zufriedenheit des Bauherrn ausgeführt und haben sich bislang bewährt.

Versuche über die Leistungsfähigkeit.

Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit und den Kohlenverbrauch der Maschinenanlagen haben vielfach stattgefunden. Er wurde stets die Nutzarbeit ermittelt durch Feststellung der Hubhöhe und der geförderten Wassermenge. Im Einlauf binnenwärts, wo bereits ein regelmäßiges Querprofil vorhanden war, wurde die Geschwindigkeit mittels elektrischen Flügels gemessen. Hieraus wurde die Wassermenge festgestellt und durch Multiplikation mit der Hubhöhe, die durch Nivellement gefunden wurde, die Nutzarbeit ermittelt. Zugleich wurden die Touren der Maschine gezählt, die Zylinderfüllung und der Verbrauch an oberschlesischer

Steinkohle vermerkt, wobei darauf gesehen wurde, daß das Feuer und die Kesselfüllung, sowie der Atmosphärendruck am Ende der Beobachtung gerade so vorhanden war wie im Anfang.

Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit wurde vertraglich bestimmt bei:

0,71 m Hubhöhe,	0,72 cbm/Sek.	= 0,5112 cbm-m/Sek.
1,61 m	„ 45 000 cbm/12 Std.	= 1,683 „
0,32 m	„ 250 000 cbm/22 Std.	= 1,010 „
		oder 3,157 cbm/Sek.

Die Hubhöhen waren bei den Untersuchungen nicht immer so vorhanden, wie der Vertrag bestimmt, sondern bald größer, bald kleiner.

Es ist gefunden am 12. April 1902 für die kleine Pumpe bei voller Kraft (70 vH. Füllung), 7 Atm. Kesseldruck und 168 Touren

für 0,42 m Hubhöhe 1,310 cbm/Sek. = 0,550 cbm-m/Sek.

Für die große Pumpe bei voller Kraft (70 vH. Füllung), 125 Touren und 7 Atm. Kesseldruck

bei 0,40 m Hubhöhe 2,077 cbm/Sek. = 0,831 cbm-m/Sek.

Zusammen lieferten die Pumpen $0,550 + 0,831 = 1,381$ gegen verlangte 1,010 cbm-m/Sek., oder $1,310 + 2,077 = 3,387$ cbm/Sek. bei etwa 0,41 m Hubhöhe gegen verlangte 3,157 cbm/Sek. bei 0,32 m Hubhöhe.

Beide Pumpen haben gleichzeitig 1,107 cbm-m/Sek. für 0,43 m Hub am 12. April 1902 gefördert. Da aber nur ein Kessel geheizt war, so sank die Dampfspannung zuweilen auf 6,5 Atm. im Kessel und die Tourenzahl der kleinen Pumpe auf 148, während die große Pumpe die Tourenzahl 125 beibehielt. Es war die Füllung wiederum 70 vH., also die volle Kraft der Maschine entwickelt.

Zu bemerken ist, daß die kleine Pumpe 1902 bereits eingelaufen war, die große aber noch nicht. Für größere Hubhöhen steigt der Nutzeffekt erheblich. Diese Untersuchungen sind im Mai 1901 mit der kleinen Maschine vorgenommen, welche damals auch noch nicht eingelaufen war.

Am 20. Mai 1901 leistete die kleine Pumpe bei voller Kraft (70 vH. Füllung, 7 Atm. Kesseldruck) bei noch nicht umwickelten Dampfzuleitungsrohren für 1,11 m Druckhöhe 1,169 cbm/Sek. oder 1,298 cbm-m/Sek.

Am 31. Mai 1901 waren die Dampfrohre umwickelt. Bei 7 Atm. Kesseldruck und 30 vH. Zylinderfüllung machte die Maschine 130 Touren und leistete bei 0,89 m Hubhöhe 1,280 cbm/Sek. oder 1,139 cbm-m/Sek. Hiernach ist anzunehmen, daß die kleine Pumpe bei 1,61 m Hubhöhe in weiterer Steigerung der Leistung in 1 Sek. an Arbeit 1,683 m-cbm liefert, wie von der Firma behauptet wird. Die geforderte Durchschnittsleistung bei 0,71 m Hubhöhe, nämlich 0,5112 m-cbm in 1 Sek., überschreitet die kleine Pumpe schon allein ganz erheblich.

Trotzdem also die kleine Pumpe im Mai 1901 noch nicht eingelaufen, während dies im April 1902 der Fall war, ist die Arbeit 1901 erheblich größer als 1902 wegen der größeren Druckhöhe. Denn 1901 war bei nur 30 vH. Füllung die Arbeit 1,139 cbm-m/Sek. und 1902 bei 70 vH. Füllung nur 0,550, also weniger als die Hälfte. Die Wassermenge war 1901: 1,280 cbm/Sek. und 1902: 1,310 cbm/Sek., die Druckhöhe war 1901: 0,89 m und 1902: 0,42 m.

Es bestätigt sich also wiederum, daß Kreiselpumpen bei ganz kleinen Förderhöhen erheblich im Nutzeffekt verlieren, indem die geförderten Wassermengen nur unerheblich zunehmen bei fallender Druckhöhe.

Am 20. April 1902 ist auch noch eine Beobachtung an der kleinen Pumpe mit 35 vH. Füllung und an der großen mit 45 vH. Füllung gemacht. Dampfspannung (7 Atm.) und Druckhöhe (0,42 und 0,40 m) waren dieselben wie oben.

Bei der kleinen Pumpe fiel die Tourenzahl nur auf 140 und die Arbeit auf 0,459 cbm-m/Sek. Der Dampfverbrauch verhält sich also wie $\frac{70}{35} = 2,00$, die Tourenzahl wie $\frac{168}{140} = 1,20$ und die Arbeit wie $\frac{0,550}{0,459} = 1,20$.

Bei der großen Pumpe fiel die Tourenzahl nur auf 118 und die Arbeit auf 0,786 cbm-m/Sek. Der Dampfverbrauch verhält sich wie $\frac{70}{45} = 1,56$, die Tourenzahl wie $\frac{125}{118} = 1,06$ und die Arbeit wie $\frac{0,831}{0,786} = 1,06$.

Es wird also die Erfahrung bestätigt, daß bei einer Steigerung der Kraftentwicklung die Arbeit in weit geringerem Maße wächst.

Es müssen also die Kreiselpumpen hauptsächlich für die Verhältnisse gebraucht werden, für welche sie gebaut sind. Abweichungen sind möglich, jedoch wird der Nutzeffekt weit geringer.

Daher muß auch der Kohlenverbrauch für die Durchschnittsleistung festgestellt werden, also für 0,71 m Hubhöhe und 30 vH. Füllung. Die am nächsten liegende beobachtete Hubhöhe ist 0,89 m am 31. Mai 1901, wo die Maschine freilich noch nicht völlig eingelaufen war. Hierbei war der Kohlenverbrauch 62 kg in 54 Min. oder 0,0191 kg/Sek. Die geleistete Arbeit war in dieser Zeit 1,139 m/cbm. Daher berechnet sich der Verbrauch für 100 cbm und 0,71 m Hub zu $100 \cdot \frac{0,0191}{1,139} \cdot 0,71 = 1,19$ kg, also 0,01 kg weniger als der von der Firma gewährleistete Betrag von 1,20 kg.

Bei kleineren Hubhöhen oder größerer Zylinderfüllung war der Verbrauch dem geringeren Nutzeffekt entsprechend natürlich größer.

Die Baukosten.

Der eigentliche Kostenanschlag konnte erst nach Vergabung der Maschinenanlagen aufgestellt werden, da erst dann die von diesen Anlagen abhängigen Bauwerke entworfen und veranschlagt werden konnten. Der Kostenanschlag schließt mit 68200 \mathcal{M} ab, wovon 68174,42 \mathcal{M} verwendet sind, so daß ein Überschuß von 30,58 \mathcal{M} verblieben ist. Die Posten für Maschinen und Kessel haben 36910 \mathcal{M} betragen, wovon für zwei Kreiselpumpen mit Saug- und Druckrohren 13050 \mathcal{M} , zwei Dampfmaschinen 8830 \mathcal{M} , zwei Dampfkessel 9900 \mathcal{M} , Rohrleitung mit Vorwärmer, Speiseanlagen, Schutzreifen und sonstiges Zubehör 3230 \mathcal{M} und Verpackung, Fracht, Montage 1900 \mathcal{M} kommen. Die Betriebskosten für das Einlaufen der Maschinen und Anlernen des Maschinenwärters betragen für Steinkohlen, Öle und Maschinisten der Fabrik zusammen 2529,45 \mathcal{M} . Die Tief- und Hochbauten kosteten 25377,71 \mathcal{M} , wovon 2108,50 \mathcal{M}

auf den Schornstein, ohne Fundament, kommen. Für die Instandsetzung des Grabennetzes sind 2749,96 \mathcal{M} ausgegeben, und endlich sind 2014,30 \mathcal{M} Insgemeinkosten entstanden. Die Gelder sind durch Anleihen aufgebracht, nachdem der Staat etwa $\frac{1}{3}$ des Betrages geschenkt hatte. Die Provinz Brandenburg hat dem Verbands das Geld zu billigen Bedingungen überlassen und dabei zugleich Tilgung vorgesehen. Auch sind noch 1500 \mathcal{M} mehr angeleihen, welche als Betriebsfonds dienen, aus dem die laufenden Ausgaben bestritten und alsbald durch Beiträge wieder gedeckt werden. Der jährliche Beitrag für 1 ha für Verzinsung und Tilgung der Anleihen wird 1,81 \mathcal{M} betragen.

Wirtschaftlicher Nutzen.

Bislang haben die jährlichen Beträge 4,10 m für 1 ha betragen, wobei noch weitere Aufwendungen für die Verbesserung des Binnengrabennetzes gemacht werden konnten. Mit den Beiträgen für die Anleihen würde also der Gesamtjahresbeitrag sich auf $4,10 + 1,81 = 5,91$ \mathcal{M} für 1 ha bei Durchschnittsverhältnissen stellen. Nach dem Voranschlag sind insgesamt bei außergewöhnlichen Verhältnissen 8,31 \mathcal{M}

für 1 ha zu rechnen und im Durchschnitt $4,36 + 2,68 = 7,04$ \mathcal{M} . Es ist also bislang weniger verbraucht. Hoffentlich wird auch in Zukunft weniger verbraucht, als im Anschlage berechnet ist. Diese Hoffnung ist berechtigt, weil es gelungen ist, die Maschinenfrage, welche so einschneidend für die kleineren Verbände wirkt, befriedigend zu lösen. Auch sind die Wasser-Verhältnisse allerdings bisher günstig gewesen. Seitens des Verbandes wird diesen jedoch auch insofern Rechnung getragen, als die große Pumpe nur in Betrieb gestellt wird, wenn noch das ganze Feld überschwemmt ist, und bei alleiniger Zuführung durch die Binnenkanäle nur die kleine Pumpe verwendet wird. Der jährliche Nutzen für die Gemeinde Velgast ist vom Verbandsvorsteher, welcher zugleich Gemeindevorsteher ist, zu rund 20000 \mathcal{M} berechnet und für das Gut Damerow auf mehr als 10000 \mathcal{M} geschätzt. Da der Boden viele Jahre brach gelegen hat, so ist derselbe jetzt gleichsam jungfräulich und die Erträge sind erheblich. Aber auch wenn der Durchschnittsnutzen späterer Jahre etwas geringer werden sollte, so gereicht auch dann das Schöpfwerk den Bewohnern zum großen Segen, was auch allseitig anerkannt wird.

Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin.

Vom Geheimen Baurat Eger, Marine-Schiffbaumeister Dix und Regierungs-Baumeister R. Seifert.

(Mit Abbildungen auf Blatt 15 bis 17 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die Begründung neuer Versuchsanstalten ist ein erfreuliches Zeichen der fortschreitenden Erkenntnis ihres hohen Wertes für Wissenschaft und Praxis. Der Versuch erspart dem Praktiker manch schweres Lehrgeld, er ersetzt oft die Erfahrung und ebnet der Wissenschaft die Pfade des Fortschritts. Vor allem ist es die Technik, die des Versuchs nicht entraten kann, wenn sie auf ihren nicht selten gefahrvollen und opferreichen Wegen sicheren Fußes voranschreiten und den ungeduldigen Forderungen der Neuzeit Genüge leisten will. Hierzu kommt, daß für viele Fragen der Technik die Wissenschaft keine bestimmte Antwort hat, entweder weil die Theorie noch nicht weit genug ausgebildet ist, oder weil verwickelte und unberechenbare Nebenumstände mitwirken, die das Ergebnis in jedem einzelnen Falle mit bestimmen und deren Einfluß ohne den Versuch nicht ermittelt werden kann. Aus solchem Grunde ist der Schiffbauer genötigt zur Feststellung des Widerstandes eines bewegten Schiffskörpers im Wasser und der zu seiner Überwindung erforderlichen Kraft den Modellversuch zu Hilfe zu nehmen, und ebenso müssen fast alle zur Messung von Geschwindigkeiten, Kraftleistungen, Wägungen und dergl. dienenden Geräte geeicht, d. h. durch den Versuch geprüft und richtig gestellt werden. Den in diesen Richtungen bestehenden Bedürfnissen der Technik verdankt auch die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau ihre Entstehung.

Die Vorgeschichte.

Schon in Verbindung mit dem Neubau der Technischen Hochschule in Berlin wurde eine Einrichtung zu flußbaulichen Versuchen, zur Eichung von hydrometrischen Geräten,

zum Unterricht in ihrer Handhabung, zur Messung von Schiffswiderständen u. dergl. m. angestrebt, und ein Entwurf dazu von dem verstorbenen Professor Schlichting ausgearbeitet. An derselben Stelle, wo nunmehr 20 Jahre später die Anstalt errichtet worden ist, plante er einen offenen, nur mit den nötigen Überbrückungen versehenen Graben von rd. 6 m Wasserspiegelbreite, geböschten Wänden und 1 m Wassertiefe längs durch die Schleuseninsel des Landwehrkanals, oberhalb mit einer Eintrittschleuse versehen, um Schiffsmodelle einzubringen. Die Ausführung scheiterte am Kostenpunkt und an den Schwierigkeiten, die der Hergabe des zum Tiergarten gehörigen Geländes entgegentraten.

Zum Eichen von hydrometrischen Flügeln bestand in Deutschland bisher nur die zur Technischen Hochschule in München gehörige, von Professor Dr. Schmidt geleitete Anlage, ein offener Kanal von rd. 1 m Tiefe und 1,20 m Lichtweite. Zur Messung von Schiffsmodellwiderständen hatte sich die Schiffbaugesellschaft „Kette“ in Übigau in Dresden eine eigene Anstalt eingerichtet, die für kleine Abmessungen mit einem Becken von 60 m Länge, 5 m Sohlenbreite, 8 m im Wasserspiegel und 1,20 m Wassertiefe ohne Bedachung angelegt war. Verhandlungen wegen Übernahme und Ausbaues dieser Anstalt durch die preußische Regierung und das Reichsmarineamt führten zu keinem Ergebnis, und um das Jahr 1896 wurde der Plan zur Errichtung einer eigenen Anstalt in Berlin vom preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten von neuem aufgenommen, um endlich für die Eichung der im amtlichen Gebrauch befindlichen Flügel und für sonstige wasserbauliche Versuche in Berlin sorgen zu können. Inzwischen waren nach dem Vorgange Englands,

wo zuerst die Schiffswiderstände an Modellen untersucht und besondere Anstalten dafür errichtet worden sind,¹⁾ auch in Spezia, in St. Petersburg und in Washington ähnliche Anlagen für die Marinen der betreffenden Staaten geschaffen worden, und in Bremerhaven hatte der Norddeutsche Lloyd seine Werft damit versehen. Die deutsche Marineverwaltung war genötigt, ihre Modellversuche für hohe Gebühren in Spezia oder in Bremerhaven ausführen zu lassen, wobei schon die erforderliche Geheimhaltung nicht in solchem Maße gesichert erschien, wie in einer eigenen Anstalt. Auch einer großen Zahl deutscher Schiffswerften war es erwünscht, eine amtliche Anstalt in Deutschland entstehen zu sehen, in der sie Modelle für große Seeschiffe schleppen lassen konnten und wo ihr geistiges Eigentum gesichert erschien.

So fand bei den Verhandlungen über die der Versuchsanstalt zu gebende Größe und Gestalt der Vorschlag Annahme, das Becken, welches zunächst zur Eichung von Wassermeßgeräten und wasserbaulichen Versuchen in kleineren Abmessungen vorgesehen war, so einzurichten, daß darin Modelle für die größten Kriegs- und Handelsschiffe von angemessener Größe und mit entsprechender Geschwindigkeit geschleppt werden konnten.

Das Reichsmarineamt, welches von Anfang an die Begründung einer solchen Anstalt in Berlin aufs wärmste befürwortet hatte, erklärte sich bereit, für diesen Zweck ein Viertel der Bau- und Betriebskosten zu übernehmen, wenn ihm die Anstalt auf drei Monate jedes Jahres zur Verfügung gestellt würde.

Auch für die Eichung der Flügel mußte Wert darauf gelegt werden, ein Wasserbecken von möglichst reichlichem Querschnitt zu besitzen.

An einer zuverlässigen Eichung der hydrometrischen Geräte und der Förderung flußbaulicher Versuche nimmt auch die Landwirtschaftsverwaltung lebhaften Anteil, und die Technische Unterrichtsverwaltung in Berlin erblickte für zwei Abteilungen, den Wasserbau und den Schiffbau, in der zu errichtenden Anstalt die Befriedigung einer seit langen Jahren gestellten Forderung. Demgemäß wurden in kommissarischen Beratungen, an denen die genannten Verwaltungen und das Finanzministerium beteiligt waren, die Grundlagen für den Entwurf der Anstalt festgestellt. Es fehlte nicht an Bedenken und Zweifeln bezüglich der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit einer solchen Anlage und der darin vorzunehmenden Arbeiten, bezüglich des friedlichen Zusammenwirkens der verschiedenen Verwaltungen und der ersprießlichen Bearbeitung so verschiedener Aufgaben in derselben Anstalt. Auch wurde es von mancher Seite für erwünscht erachtet, die Anstalt mit der soeben im Bau begriffenen Technischen Hochschule in Danzig zu verbinden. Schließlich gaben die ersten Forderungen, die

besonders auch von dem Staatssekretär des Reichsmarineamts für Berlin geltend gemacht wurden, und die Schwierigkeit der Beschaffung der Geldmittel für getrennte Anstalten den Ausschlag für die Ausführung des Unternehmens. Neben dem für das Schleppen von Schiffsmodellen, für das Eichen von Flügeln und für wasserbauliche Versuche anzulegenden großen Becken sollte die Anstalt auch mit einem kleineren Versuchserinne versehen werden, wie es seit dem Jahre 1890 für die Technische Hochschule in Dresden durch den Professor Engels daselbst angelegt worden war.

Der Entwurf.

Als Bauplatz wurde auch jetzt wieder die Schleuseninsel des Landwehrkanals in Aussicht genommen und konnte nach einigen Schwankungen auch festgehalten werden, nachdem der Kaiser, der die Begründung der Anstalt mit warmer Fürsorge förderte, die Hergabe des zum Tiergarten gehörigen Geländes bewilligt hatte. Die Ministerialbaukommission in

Berlin erhielt den Auftrag, den aufgestellten Forderungen entsprechend und unter Berücksichtigung der vorhandenen älteren Vorarbeiten sowie der inzwischen erfolgten auswärtigen Ausführungen den Entwurf zu bearbeiten, der während der Ausführung noch erhebliche Wandlungen durchgemacht hat, bis die Anlage die nachstehend beschriebene und dargestellte Gestalt erhielt (vgl. den Lageplan Text-Abb. 1). Für die Wahl der

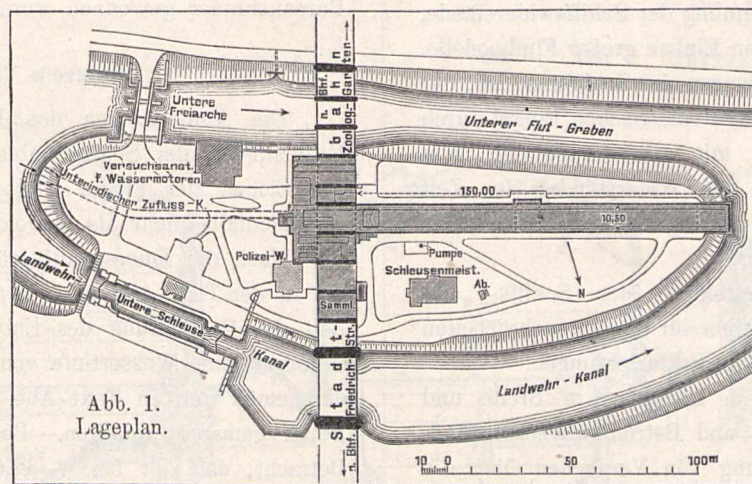


Abb. 1.
Lageplan.

Schleuseninsel sprach ihre günstige Lage zwischen Berlin und Charlottenburg in nächster Nähe zur Technischen Hochschule und die vorhandene Staustufe des Landwehrkanals, die für gewisse Versuche die Verwendung einer reichlichen Wassermenge bis zu mehreren cbm/Sek. mit einem Gefälle von rd. 1,50 m fast das ganze Jahr hindurch gestattet. Der westliche Teil der von der Stadtbahn quer durchschnittenen Insel war gerade lang genug, um das auf 150 bis 160 m Länge zu bemessende Versuchsbecken aufzunehmen. Dieses Gelände hatte ohnehin seit der Erbauung der Stadtbahn für die Benutzung durch Tiergartenbesucher nur noch untergeordneten Wert behalten. Zum Teil war es durch das Schleusenmeister-Wohnhaus in Anspruch genommen und mußte im übrigen durch Vergitterung der Stadtbahnöffnungen gegen unliebsame Besucher gesichert werden. Auf der Ostseite der Stadtbahn war aus ähnlichen Gründen bereits das Polizeiwachtgebäude errichtet, und es bedurfte unter Zuhilfenahme des unter vier Stadtbahnbogen verfügbaren Raumes nur noch der Inanspruchnahme eines mäßig großen Streifens des östlich der Stadtbahn liegenden Inselgeländes, um die Anstalt mit den vorerst erforderlichen Räumen auszustatten. Eine spätere Erweiterung war noch durch Hinzunahme von zwei weiteren Stadtbahnbogen, die zur Aufbewahrung von Baumodellen und dergl. eingerichtet wurden, ermöglicht. So konnte die Beibehaltung dieses

1) S. Zentralbl. d. Bauverw. 1897. S. 538.

Bauplatzes unbedenklich befürwortet werden, nachdem auch ein Zweifel, ob nicht die Zuverlässigkeit des Arbeitens der Apparate durch die Erschütterungen des Stadtbahnverkehrs leiden würde, als hinfällig erkannt worden war. Auch ein Vorschlag, zur Schonung des Tiergartenbestandes die Anstalt auf den Hippodrom im Anschluß an das Grundstück des Tiergartenwasserwerks zu legen, zeigte weniger Vorzüge als Nachteile, so daß schließlich die Entscheidung für das Inselgelände mit großer Befriedigung aufgenommen wurde.

Raumbedarf.

Die Bauanlage hat ihr eigenartiges Gepräge einerseits dadurch erhalten, daß die Anstalt dem Versuchswesen auf zwei verschiedenen Gebieten, dem Wasserbau und dem Schiffbau, dienen sollte, andererseits durch die Einbeziehung der vorhandenen Räume unter der Stadtbahn. Den der Anstalt zugewiesenen Aufgaben entsprechend wurden verlangt:

1. Ein großes überdecktes Versuchsbecken von etwa 150 bis 160 m nutzbarer Länge, 6—7 m Breite und 3,20 m größter Tiefe für die Bestimmung der Schiffswiderstände, die Flügleichungen und den Einbau großer Flußmodelle.
2. Ein Schleppwagen zum Bewegen der Schiffsmodelle, der Propellermodelle und der hydrometrischen Flügel durch das Wasser des Beckens mit allen Apparaten zum Messen und Aufzeichnen der Widerstände, der Zeit und Geschwindigkeit der Bewegung, der Länge des zurückgelegten Weges usw.
3. Eine Werkstatt zur Herstellung der Schiffs- und Schraubenmodelle und sonstiger für die Versuchsarbeiten erforderlichen Gegenstände und Einrichtungen.
4. Eine Rinne von 18—20 m Länge, 2 m Breite und 30 cm Tiefe, zum Einbau und Betrieb kleinerer Flußmodelle und zur Ausführung von Versuchen über die Bewegung des Wassers.
5. Eine Zuleitung vom Oberwasser des Landwehrkanals zu dem großen Becken für den Betrieb größerer Flußbaumodelle.
6. Eine elektrische Kraftanlage zum Betriebe des Schleppwagens, der Werkstattmaschinen und einer Pumpe für die Füllung und Entleerung des großen Versuchsbeckens und für den Betrieb der kleinen Rinne.
7. Drei bis vier Arbeits- und Zeichenzimmer.
8. Nebenanlagen zur Beleuchtung, Heizung und Wasserversorgung und Aborte.

Grundrißanordnung.

Die demgemäß geschaffene Bauanlage gliedert sich der Örtlichkeit angepaßt in einen Quer- oder Kopfbau und in einen Langbau. Letzterer enthält das große Versuchsbecken, während alle übrigen Räume in dem Kopfbau liegen. Von den für den letzteren verfügbaren vier Stadtbahnbogen sind drei je 10 m, der vierte 5,50 m breit, bei einer Tiefe von rd. 15,50 m. Da in ihnen die erforderlichen Räume nicht untergebracht werden konnten, so ist in voller Länge eine Halle von 40 · 9 m Grundfläche vorgelegt, die zugleich die Verbindung der durch die Pfeiler voneinander getrennten Stadtbahnöffnungen bildet. Die Anordnung und Verwendung der Räume ist aus der Grundrißzeichnung Abb. 3 Bl. 15 ersichtlich. Um die Länge der Insel für die große Rinne

zutunlichst auszunutzen, ist das Vorbecken für Trimm-tank, Revisionsgruben und Anlaufstrecke unter die Stadtbahn und in die Vorhalle gelegt. Es erschien zweckmäßig, die Formerei, die Modellschneidemaschine und die Tische für die Aufmessung und Bearbeitung der Schiffsmodelle ähnlich wie in Bremerhaven so zu legen, daß durch einen Gleiskran die Beförderung der Modelle von einem Punkt zum andern und bis zum Trimm-tank erfolgen konnte. In der Achse der großen Rinne liegt der Haupteingang, links davon die Bureauräume in zwei Stockwerken, der Raum für die kleine Versuchsrinne und in dem kleinen Stadtbahnbogen die Gaskraftmaschine mit Dynamo und Bufferbatterie, sowie die Heizkessel, die Pumpe und ein Geräteraum. In dem nördlichen Stadtbahnbogen befand sich ursprünglich die Werkstatt hinter der Modellformerei.

Schon nach zweijährigem Betriebe ist die Hinzunahme eines fünften Stadtbahn Bogens notwendig geworden, in dem ein größerer Werkstattraum und ein Zeichensaal eingerichtet ist, während aus der früheren Werkstatt ein Lagerraum und Bureauzimmer gewonnen worden sind.

Die große Versuchsrinne.

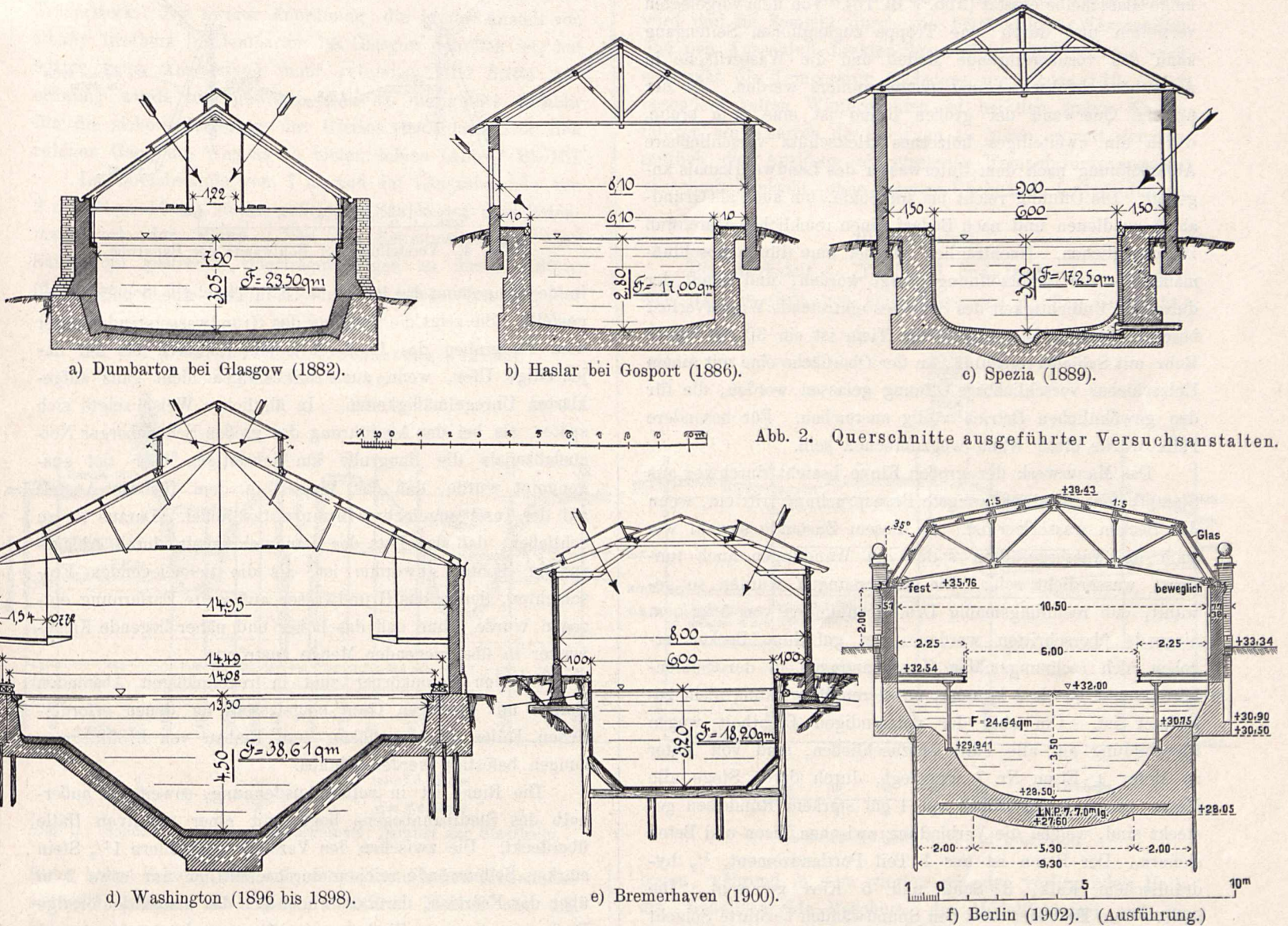
Die Abmessungen des Wasserbeckens sind nach den Bedürfnissen der Schiffbauabteilung bestimmt worden. Für das Eichen der Flügel und für Flußmodell-Versuche sind sie jedenfalls mehr als ausreichend.

Nach der Querschnittsgröße der vorhandenen Anstalten, die in der Text-Abb. 2 *a* bis *f* dargestellt sind, erschien zur Zeit der Bearbeitung des Entwurfs eine Breite von 6,5 bis 7 m und eine Wassertiefe von 3,20 m genügend. Sie sollte demgemäß den in Text-Abb. 3 dargestellten Querschnitt in Beton gemauert erhalten. Bezüglich der Höhenlage kam in Betracht, daß der bei + 32,0 N.N. liegende Wasserspiegel des Landwehrkanals von dem der Versuchsrinne nicht überschritten werden sollte, um erforderlichen Falles den ganzen oberen Teil des Rinnenquerschnitts für Durchflußversuche mit Kanalwasser benutzen zu können. Demgemäß wurde + 32,0 für den Wasserspiegel der gefüllten Rinne festgesetzt. Der gewöhnliche Grundwasserstand der Insel liegt bei + 30,60 N.N. wenig über dem gewöhnlichen Unterwasserspiegel des Landwehrkanals, der von dem im Charlottenburger Wehr bei Niedrigwasser auf + 30,40 gehaltenen Wasserspiegel der Spree bestimmt wird und gewöhnlich auf etwa + 30,50 liegt. Somit kann der obere Teil des Wasserinhaltes des Beckens von etwa 1,50 m Höhe in die untere Haltung des Landwehrkanals abgelassen, der untere Teil aber nur durch Pumpen entleert werden.

Die gewählte Höhenlage ist auch insofern zweckmäßig, als der Überdruck nach außen bei gefülltem Becken und der nach innen bei entleertem annähernd gleich groß sind. Nachdem der Entwurf in dieser Form festgesetzt und die Ausführung bereits eingeleitet war, wurde besonders auf Betreiben des Reichsmarineamts mit Rücksicht auf die stetig steigenden Abmessungen und Geschwindigkeiten der Schiffe und auf die günstigen Erfolge, die in dem großen Versuchsbecken in Washington mit Modellen in entsprechend großen Maßstäben und großen Geschwindigkeiten erzielt werden, eine Änderung dahin beschlossen, daß die Wasserspiegelbreite 10,50 m, die Wassertiefe 3,50 m betragen sollte, um mit

Modellen bis zu 1 m Breite und 35 cm Tiefgang arbeiten zu können. Da die Spundwände zur Umfassung der Baugrube zum Teil schon geschlagen waren, so wurde unter Tieferlegung der Sohle der obere Teil des Beckenquerschnittes in der in Abb. 7 Bl. 15 dargestellten Form erweitert. Damit

Mauerwerk der unteren Rinne in der Linie über der Spundwand anschließt, durch verschiedenes Setzen eine Fuge entstehen könnte, die Durchsickerungen veranlassen würde. Deshalb wurde zwischen Spundwandoberkante und Fundamentunterkante eine Tonschicht eingelegt. Sie hat sich aber nach



wurde auch die ungünstige Wirkung, die von dem Gewicht der Halle auf die Widerstandsfähigkeit der Beckensohle aus-

der Ausführung als unnötig herausgestellt, da die erwartete Fuge sich nicht gebildet hat.

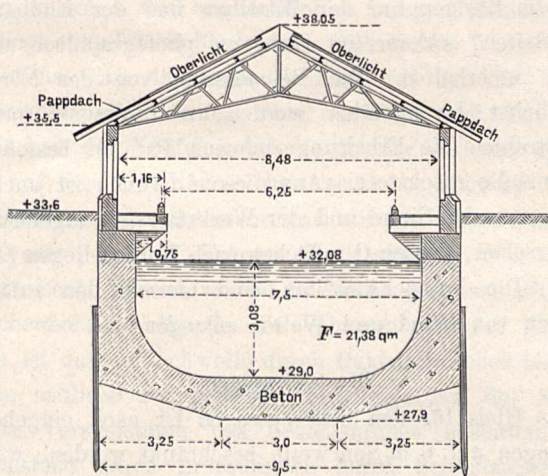


Abb. 3. Querschnitt durch die große Versuchsrinne. (Entwurf.)

geübt wird, beseitigt. Freilich mußte erwartet werden, daß an der Stelle, wo das Fundament der Hallenwand an das

Der obere dem Eingang zunächst liegende 11,40 m lange Teil der großen Rinne ist in vier Streifen zerlegt, in der Mitte die 1,38 m breite Grube zur Besichtigung des Schleppwagens von der Unterseite, links daneben der 2 m breite Hafen, der zugleich die mit einer stehenden Drosselklappe verschließbare Mündung des ebenso breiten Zuflußkanals vom Oberwasser des Landwehrkanals aufnimmt, rechts der 1,2 m breite Trimm-tank für die Schiffsmo-delle und daneben noch eine 0,75 m breite Grube zum Trimmen. Hafen und Trimm-tank sind gegen die große Rinne durch Holzschütze verschließbar, die Gruben ringsum wasserdicht geschlossen und durch Treppen zugänglich. Der anschließende Teil der Rinne bis zum Ausgang des Stadtbahn-bogens hat nur 1,50 m Wassertiefe erhalten, um durch größere Austiefung die Stand-sicherheit der Stadtbahn-pfeiler nicht zu gefährden und weil in der Anlaufstrecke diese Tiefe genügt. Im Anschluß daran ist die Rinne als 7 m breites Schleusen-haupt mit Tornischen, Drem-pel und Umläufen ausgebildet, um erforderlichen Falles

Versuche über die Bewegung von Schleusentoren und anderen Verschlussvorrichtungen anstellen zu können.

Etwa in der Mitte der Hallenlänge ist links ein seitlicher Ausbau angeordnet. Die Seitenwand der Rinne ist hier bis auf 80 cm unter Wasserspiegel durch eine eingelassene 2 m lange Glasscheibe ersetzt (Abb. 7 Bl. 15). Von dem vorgelegten vertieften und durch eine Treppe zugänglichen Seitengang kann das vorüberfahrende Modell und die Wasserfläche in Augenhöhe beobachtet und photographiert werden. In der unteren Querwand der großen Rinne ist eine 2 m breite, durch ein zweiteiliges hölzernes Gleitschütz verschließbare Abflußöffnung nach dem Unterwasser des Landwehrkanals angelegt. Die Öffnung reicht bis zur Sohle, um auch als Grundablaß zu dienen und nach Bedarf einen reichlichen Durchfluß zu ermöglichen. Nachträglich ist hier eine dünne Abschlußmauer vor die Schützöffnung gelegt worden, und damit der durch die Undichtigkeit des Schützes eintretende Wasserverlust beseitigt (Abb. 4 Bl. 15). In der Tiefe ist ein 30 cm weites Rohr mit Schieberverschluß, an der Oberfläche eine mit einem Holzschieber verschließbare Öffnung gelassen worden, die für den gewöhnlichen Betrieb völlig ausreichen. Für besondere Fälle würde diese Wand wegzubrechen sein.

Das Mauerwerk der großen Rinne besteht durchweg aus Stampfbeton. Die ungünstigste Beanspruchung tritt ein, wenn das Becken wasserleer ist. In diesem Zustand sowohl wie auch im wassergefüllten sollen die Wandungen auch tunlichst wasserdicht sein. Die Abmessungen wurden so gewählt, daß rechnermäßig Druckspannungen von 5 kg/qcm nirgends überschritten werden. Bei gefülltem Becken ergeben sich rechnermäßig Zugspannungen in der Sohlenmitte von $1\frac{1}{2}$ bis 2 kg/qcm, auf deren Mitwirkung nicht gerechnet ist. Um aber der notwendigen Dichtigkeit wegen Rissebildung auf alle Fälle auszuschließen, sind von Meter zu Meter \perp -Eisen Nr. 7 eingelegt, durch deren Stege alle Meter 10 cm lange Dübel von 1 cm starkem Rundeseisen gesteckt sind, welche die Verbindung zwischen Eisen und Beton sichern. Der Beton ist aus 1 Teil Portlandzement, $\frac{1}{2}$ hydraulischem Kalk, 3 Sand und 5 Kies gemischt. Die äußere vom Erdboden und den Spundwänden berührte Schicht wurde auf 15 cm Stärke in fetterer Mischung 2 Zement zu 4,5 Sandkies hergestellt.²⁾ Die Innenfläche hat eine besondere Dichtung durch Putz oder dergl. nicht erhalten. Der anfängliche Wasserverlust betrug nach der ersten Füllung etwa 40 mm Höhe oder 64 cbm in 24 Stunden, ist aber, besonders nachdem der Verlust durch das Schütz beseitigt war, allmählich auf 2 mm herabgegangen.

Die Ausführung erfolgte unter Senkung des Grundwasserstandes durch außerhalb der Baugrube gesenkte Rohrbrunnen. Die eingerammten Umfassungswände bestehen deshalb aus ungespundeten Bohlen von 8 cm Stärke. Der Unternehmer, der den Erdaushub und die Betonierung einschließlich Wasserhaltung übernommen hatte, vermied die störenden Versteifungen innerhalb der Baugrube dadurch, daß er in Abständen von 4 m Schrägpfähle einrammte, die, mit den Bohlwandzangen verbolzt, die Wände gegen den Erddruck genügend versteiften (Text-Abb. 4). Diese Pfähle sind unter der Fundamentsohle der Hallenwand stehen geblieben und haben

2) Näheres über die hierbei angestellten Versuche mit Betonmischungen s. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 449.

wohl mit dazu beigetragen, daß ein Absetzen dieses Mauerkörpers von dem der Rinne nicht eingetreten ist. Die während des unausgesetzten Pumpens beobachtete Grundwasserlinie

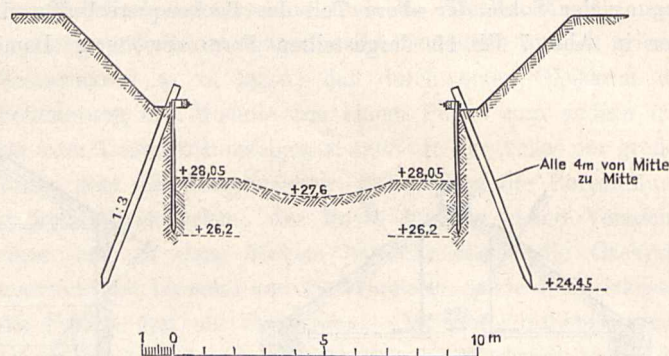


Abb. 4. Versteifung der Bohlwände der Baugrube.

in der Umgebung der Baugrube ist in Text-Abb. 5 und 6 dargestellt. Sie zeigt die Senkung des Grundwasserstandes unter dem Flutgraben des Landwehrkanals hindurch bis auf das jenseitige Ufer, wenn auch mit einigen nicht ganz aufgeklärten Unregelmäßigkeiten. In ähnlicher Weise zeigte sich später, als bei der Ausführung des großen Schöneberger Notauslaßkanals die Baugrube am jenseitigen Ufer tief ausgepumpt wurde, daß das Wasser in dem für die Anstalt auf der Insel angelegten Brunnen tief abfiel. Daraus ist zu schließen, daß das Bett des Landwehrkanals durch Ablagerungen dichter geworden ist, als die tieferliegenden Erdschichten, denen das Grundwasser auf weite Entfernung entzogen wurde, ohne daß das höher und näher liegende Kanalwasser in überwiegender Menge zuströmte.

In den Betonkörper sind in regelmäßigen Abständen Bolzen mit kräftigen Ösen eingelassen, an denen erforderlichen Falles Rüstungshölzer zum Einbau von Profilbegrenzungen befestigt werden können.

Die Rinne ist in voller Ausdehnung, soweit sie außerhalb des Stadtbahn Bogens liegt, mit einer massiven Halle überdeckt. Die zwischen den Verstärkungspfählen $1\frac{1}{2}$ Stein starken Seitenwände reichen durchschnittlich nur etwa 2 m über das Erdreich, darüber erhebt sich das mansardenförmige Dach aus eisernen Bindern mit hölzernen Längspfetten und Ruberoiddeckung auf Holzschalung. Die ganze nordseitige Mansardenfläche ist mit Rohglasscheiben versehen, Fenster enthält im übrigen nur der Mittelbau und der Endbau auf beiden Seiten, ersterer um Licht zu photographischen Aufnahmen zu erhalten. Die Beleuchtung von der Nordseite ist tunlichst durchgeführt worden, weil die Wärme der Sonnenstrahlen die Erhaltung der aus Paraffin bestehenden Schiffsmodelle erschwert. Aus diesem Grunde ist auch die Vorhalle vor der Rinne und der Werkstatt mit sägeförmigem Dach versehen, dessen Glasflächen nach Norden liegen (Abb. 5 Bl. 15). Die Versuchsarbeiten sind hiermit den zufälligen Einflüssen von Wind und Wetter entzogen.

Die Gleisanlage.

Das Gleis für den Schleppwagen ist nach eingehenden Erwägungen auf 6 m Spurweite beschränkt worden, weil bei einem noch weiter freitragenden Schleppwagen zu starkes Federn und zu großes Eigengewicht zu befürchten war. Da gleichzeitig die Wasserspiegelbreite auf 10,50 m festgesetzt war, so blieben für die Unterstützung des Gleises nur drei

Lösungen übrig: 1. ausgekragte Seitenstege von je 2,25 m Breite, von denen federnde Bewegungen befürchtet wurden; 2. Aufhängung an die Dachbinder, wobei Bewegungen durch Temperaturwechsel und dergl. nicht zu vermeiden sind; 3. im Wasserquerschnitt stehende Stützen mit aufgelegtem Trägerwerk. Die zweite Anordnung, die in der Anstalt von Denny Brothers in Dumbarton bei Glasgow getroffen ist, hat später keine Anwendung mehr gefunden. Die dritte Anordnung wurde hier gewählt, weil sie die größte Gewähr für die sichere Lagerung des Gleises und damit für den ruhigen Gang des Wagens zu bieten schien (Abb. 7 Bl. 15).

Im Querabstande von 7 m und im Längsabstande von 2 m stehen 10 cm starke gußeiserne Säulen auf dem Betonmauerwerk der Rinne. Von der Seitenmauer über den Säulenkopf gestreckte Querträger tragen an ihrem 0,50 m überkragenden Ende den 20 cm hohen Längsträger mit der

lichen Stößen von der Firma Goldschmidt in Essen nach ihrem Thermitverfahren geschweißt worden, so daß jede Schiene jetzt eine völlig ununterbrochene Lauffläche von rd. 170 m Länge bildet. Störungen infolge von Wärmewechsel haben sich hieraus nicht ergeben. Da die Halle im Winter geheizt wird und im Sommer durch die beträchtliche Wassermasse und den Ausschluß direkten Sonnenlichts kühl gehalten wird, schwankt die Temperatur höchstens um 12 bis 13°. Nach besonders kalten Winternächten ist bei den ersten Wagenfahrten ein Knarren der Schienen zu hören, womit sich vermutlich das Auslösen eingetretener Temperaturspannungen vernehmlich macht, ohne sonstige Übelstände herbeizuführen.

Die Werkstatt.

Die Werkstatt — Tischlerei und Dreherei — befindet sich jetzt in dem neu angeschlossenen fünften Stadtbahn-

Abb. 5 u. 6. Grundwasserbeobachtung während der Wasserhaltung.

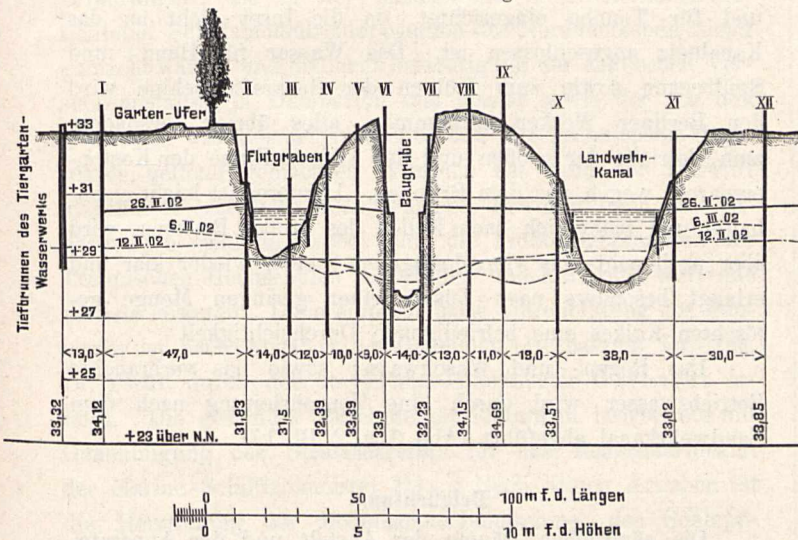


Abb. 5. Schnitt durch die Schleuseninsel, parallel zur Stadtbahn.

9 cm hohen Schiene, die auf einer 10 cm hohen Eichenholzschwelle gelagert ist. Einen meßbaren Einfluß auf den Schleppwiderstand üben die eingebauten Säulen nicht aus. Dies wurde vorher durch Versuche in Bremerhaven festgestellt. Die Seitenstege sind mit wagerechtem Diagonalverband versehen und mit Holzbohlen belegt. Schienenoberkante liegt etwa 70 cm über dem gewöhnlichen Wasserspiegel des Beckens. An der einen Schiene, auf der die Wagenräder mit Flanschen laufen, sind die obere und die beiden Seitenflächen des Kopfes gehobelt, an der anderen nur die obere, auf der die Räder ohne seitliche Führung laufen. Zur Befestigung der Schienen sind auf die oberen Flanschen des 20 cm hohen I-Trägers in Abständen von 60 cm schmiedeeiserne Platten von 20 cm Breite genietet, mit denen die Eichenholzschwelle für die Schienen verbolzt ist. Die Schiene ist auf der Schwelle durch Hakenschrauben befestigt, die eine seitliche zur genauen Geraderichtung der Schiene dienende Verschiebung des Schienenfußes gestatten. Die Schienenstöße waren ursprünglich durch Seitenlaschen, die bis zur Oberfläche des Kopfes reichten, gedeckt. Da sich hierbei Schläge bemerkbar machten, deren Beseitigung auch durch verstärkte Stoßverbindungen und Unterlagsplatten nicht zu beseitigen waren, so sind die Schienen nachträglich an sämt-

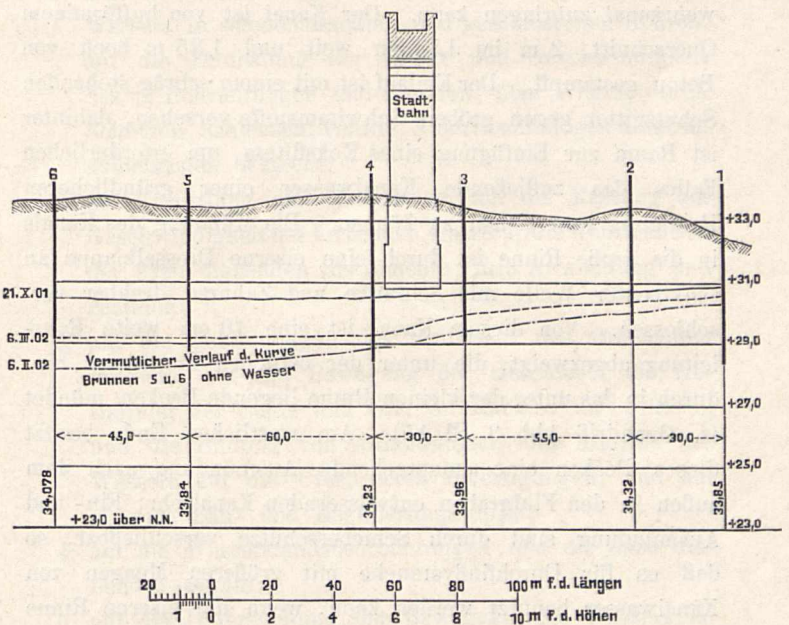


Abb. 6. Schnitt quer zur Stadtbahn.

bogen, während in dem vierten mit der vorliegenden Halle die Modellschneide-Maschine, die Modellformerei und der Paraffin-Schmelzofen verblieben sind. Dasselbst wird auch der in Ausführung begriffene Modellaufmeßapparat Platz finden. Der Fußboden in der Werkstatt und den Bürozimmern ist gediebt, alle übrigen Räume zu ebener Erde sind mit künstlichen Granitfliesen „Komet“ ohne Unterlage belegt.

Die kleine Versuchsrinne.

In dem südlichsten Stadtbahnbogen und der vorgelagerten Halle liegt die sogenannte „kleine Versuchsrinne“, die hauptsächlich für Modellversuche auf dem Gebiet des Flußbaus und dergl. bestimmt ist (vgl. Abb. 1 bis 3 Bl. 17). Sie ist nach dem Muster des in der Dresdener Hochschule von Engels zuerst eingerichteten Flußbau-Laboratoriums als ein 2 m breites, 0,30 m tiefes eisernes Gerinne von 20 m Länge angelegt, welches in eine beliebige Neigung zwischen wagerecht und 1:50 eingestellt werden kann und mit den nötigen Vorkehrungen versehen ist, um genau bemessene Wassermengen bis zu 50 l/Sek. hindurchfließen zu lassen. Sie ist über einem etwa 1,50 m tiefen, 2,20 m breiten Betonbecken gelagert, das den Fußboden des Raumes in voller Länge durchschneidet und den Rücklauf und Vorratsbehälter für das in der Rinne

benutzte Betriebswasser bildet. Am westlichen Ende steht über der Rinne ein eiserner Zuflußbehälter, am östlichen Ende ist der Sandfang mit Abflußrohr und neben der Betonrinne das Eichgefäß angebracht. An der südlichen Pfeilerwand entlang stehen hölzerne Behälter für die zu den Flußmodellen gebrauchten verschiedenartigen Sande und sonstigen Baustoffe, darüber eine mit Stufen zugängliche Plattform für die Zuschauer bei Vorführungen zum Zwecke des Unterrichts (vgl. Abb. 2 u. 3 Bl. 17).

Der Zuleitungskanal.

An der oberen Spitze der Insel liegt der Einlauf des Zuleitungskanals, der unterirdisch und unter der Vorhalle hindurch bis zum Vorhafen neben dem Trimmtank der großen Rinne geführt ist und für Wasserbauversuche großen Maßstabes, zu denen die Leistung der vorhandenen Pumpe nicht ausreichen würde, größere Wassermengen aus dem Landwehrkanal zubringen kann. Der Kanal ist von hufförmigem Querschnitt, 2 m im Lichten weit und 1,25 m hoch von Beton gestampft. Der Einlauf ist mit einem schräg stehenden Schutzgitter gegen gröbere Schwimmstoffe versehen, dahinter ist Raum zur Einfügung eines Koksfilters, um erforderlichen Falles das zufließende Kanalwasser einer gründlicheren Reinigung unterziehen zu können. Die Mündung des Kanals in die große Rinne ist durch eine eiserne Drosselklappe an senkrechter Welle mit Schraube und Zahnrad drehbar verschlossen. Von diesem Kanal ist eine 40 cm weite Rohrleitung abgezweigt, die unter der östlichen Frontwand hindurch in das unter der kleinen Rinne liegende Becken mündet (s. Grundriß Abb. 3 Bl. 15). Am westlichen Ende besitzt dieses Becken eine entsprechende Ausmündung nach dem außen in den Flutgraben entwässernden Kanalrohr; Ein- und Ausmündung sind durch Schieberschütze verschließbar, so daß es für Durchflußversuche mit größeren Mengen von Kanalwasser benutzt werden kann, wenn die eiserne Rinne von ihren Lagern genommen und hochgehoben wird.

Auf der Westseite der kleinen Rinne ist ein kleiner Hofraum mit dem Grundwasserbrunnen zur Entnahme des Betriebswassers für beide Versuchsrinnen angelegt. Die östliche und die westliche Frontwand und ein Teil der südlichen sind reichlich mit Fenstern versehen, auch ein Teil der Dachfläche ist verglast, so daß der Raum unter dem Stadtbahngewölbe ausreichend beleuchtet ist.

Maschinen- und Heizraum.

Zwischen der kleinen und der großen Rinne liegt ein Stadtbahnbogen von 5 m Weite, deren westliche Hälfte zweistöckig ausgebaut im unteren Geschoß den Heizkessel für die Niederdruckdampfheizung und die elektrisch betriebene Kreiselpumpe mit ihrem Motor und den Verschlussschiebern enthält, während die östliche Hälfte in nebeneinander liegenden Räumen die Gaskraftmaschine mit Dynamo und Schaltbrett und die Akkumulatorenatterie beherbergt. Der Raum über dem Heizkesselraum dient zur Lagerung von Brennstoffen und Geräten. Die sämtlichen Räume der Anstalt mußten heizbar eingerichtet werden, weil sie den ganzen Winter hindurch in Benutzung sind.

Die Heizung.

Die Sammelheizung besteht in einem möglichst tief gestellten Niederdruckdampfkessel liegender Bauart von 54 qm

Heizfläche, der Dampfzuleitung, den Rippenheizkörpern, der Rücklaufleitung, Zentralentlüftung und dem frei vor die Westfront gestellten etwa 15 m hohen Schornstein. Der Kessel hat 0,1 Atm. Betriebsdruck. Die Geschäftszimmer sollen bei -20° C. Außenwärme auf bis $+20^{\circ}$ C., die Werkstätten usw. bis $+15^{\circ}$ C. erwärmt werden können. Die Hauptzuleitung der großen Rinne ist dicht unter der Dachfirst an die Firstpfette aufgehängt und versorgt durch Abzweige nach beiden Seiten die an den Wänden 50 bis 60 cm über Ganghöhe befestigten Heizkörper aus liegenden gerippten Röhren. In ähnlicher Weise sind auch die übrigen Räume der Anstalt — einige mit stehenden Heizkörpern — versorgt. Jeder Heizkörper kann für sich geregelt werden. Zu- und Rücklaufrohre liegen in den Räumen mit Fliesenfußboden in einem unter diesem angelegten flachen Kanal aus Ziegeln.

Abort und Wasserversorgung.

Die Aborte sind in dem Winkel zwischen der Nordfront der Längshalle und der Westfront der Stadtbahn angebaut und für Tonnen eingerichtet, da die Insel nicht an das Kanalnetz angeschlossen ist. Das Wasser für Hand- und Spülbecken sowie zum Kühlen der Gaskraftmaschine wird den Berliner Werken entnommen, alles übrige, besonders zum Betriebe der großen und der kleinen Rinne der Kostenersparnis wegen aus dem Brunnen. Letzteres ist leicht eisenhaltig und trübt sich nach Füllen des großen Beckens, wird aber nach acht- bis vierzehntägigem Stehen wieder klar und erlangt besonders nach Zusatz einer geringen Menge gelöschten Kalkes eine befriedigende Durchsichtigkeit.

Das Regen- und Waschwasser sowie das verbrauchte Betriebswasser wird durch eine Tonrohrleitung nach dem Landwehrkanal abgeführt (Abb. 1 u. 2 Bl. 17).

Beleuchtung.

Die sämtlichen Räume der Anstalt und der Apparatewagen sind mit Glühlampen beleuchtet, außerdem die Vorhalle, die Werkstatt und der Raum der kleinen Rinne mit Bogenlampen, die durchweg aus der eigenen Anlage gespeist werden. Die Gaskraftmaschine, der Paraffinschmelzofen und das Schmiedefeuer in der Werkstatt erhalten das erforderliche Gas aus den Berliner Werken.

Die Baukosten.

Die Baukosten der Anstalt haben im ganzen (ohne Bauleitungskosten) einschließlich der Maschinen und Apparate rd. 382 000 \mathcal{M} betragen, die sich wie folgt verteilen:

Erdarbeiten	48 000 \mathcal{M}
Zimmer- und Maurerarbeiten	120 000 „
Eisenkonstruktionen und Dachverschalung	54 000 „
Fußböden, Fenster, Türen usw.	10 000 „
Pumpenanlage, Wasserleitung, Entwässerung,	
Abort	9 500 „
Heizung	14 500 „
Die Modellschneidemaschine	12 500 „
Der Schleppwagen mit Modell- und	
Schraubendynamometer	36 500 „
Der Schmelzofen	1 500 „
Die Werkstatteinrichtung	6 500 „

Seitenbetrag 313 000 \mathcal{M}

	Übertrag	313 000 <i>M.</i>
Die Gaskraftmaschine, die elektrische Kraft- und Lichtenanlage nebst Akkumulatoren- batterie		30 000 „
Die kleine Versuchsrinne nebst Meß- und Eichungsapparat und Profilzeichner . . .		10 000 „
Alle sonstigen Apparate und Einrichtungen, Tagelohnarbeiten, Versuche, Bureauein- richtung usw.		29 000 „
	zusammen	382 000 <i>M.</i>

Die Baukosten sind durch die Benutzung der Stadtbahn-
bogen wesentlich herabgemindert.

Der zur Ausführung gebrachte oben beschriebene Ent-
wurf der Anstalt ist auf Grund der in der Bauabteilung des
Ministeriums der öffentlichen Arbeiten gefertigten Vorarbeiten
in der Ministerialbaukommission vom Baurat Lierau und
Wasserbauinspektor Schümann verfaßt und von dem Ge-
heimen Baurat Werner geprüft worden. Auf Grund der
Erfahrungen, die in der mittlerweile in Bremerhaven er-
richteten Schiffsmodellschleppstation des Norddeutschen Lloyd
gemacht waren, und örtlicher Besichtigung der englischen Ver-
suchsanstalten in Dumbarton und Haslar sowie der von den
Vertretern des Reichsmarineamts und der Technischen Hoch-
schule geltend gemachten Wünsche hat dann der Entwurf
mancherlei erhebliche Abänderungen, Erweiterungen und Er-
gänzungen erfahren, wobei auch die Flußbaulaboratorien der
Technischen Hochschulen in Dresden und Karlsruhe wertvolle
Dienste leisteten. Die architektonische Durchbildung des Bau-
werks ist nach Angaben des Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing.
Dr. Thür durch den Regierungs-Baumeister Gerhardt er-
folgt. Die gesamten Maschineneinrichtungen bearbeitete mit
Genehmigung des Staatssekretärs für das Reichsmarineamt
der Marine-Schiffbaumeister Dix. Nach seinen Angaben ist
die Herstellung der Modellschneidemaschine, des Schlepp-
wagens und der Kraft- und Arbeitsanlage nebst den zuge-
hörigen Geräten durch Schuckert u. Ko., die Ausführung des
Modelldynamometers, des Schraubendynamometers nebst allem
Zubehör und der Schraubenmeßvorrichtung durch R. Fueß in
Steglitz erfolgt. Die Gründungs- und Maurerarbeiten wurden
von Th. Möbus in Berlin ausgeführt, die eisernen Dächer
und das Schütz der großen Rinne von Hein, Lehmann u. Ko.,
das Zimmerwerk zum Dach von W. Küster, die Heizung von
Körting, die eiserne Versuchsrinne nebst allem Zubehör von
Rössemann und Kühnemann. Die Bauausführung unterstand
der Ministerialbaukommission, die besondere Bauleitung war
dem Wasserbauinspektor Schümann übertragen. Ein Aus-
schuß, bestehend aus Vertretern des Staatssekretärs des
Reichsmarineamts, des Unterrichtsministers, des Ministers
für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, des Ministers der
öffentlichen Arbeiten und der Ministerialbaukommission, hat
während der Ausführung die Ausgestaltung des Entwurfs
begutachtet.

Verwaltung und Betrieb.

Verwaltung und Betrieb der Anstalt unterstehen dem
Minister der öffentlichen Arbeiten, der im Einvernehmen mit
den übrigen beteiligten Verwaltungschefs einen Ausschuß zur
Beaufsichtigung der Anstalt eingesetzt und die nachstehende
Geschäftsordnung erlassen hat.

Geschäftsordnung

für die Kommission zur Beaufsichtigung der Versuchsanstalt
für Wasserbau und Schiffbau.

§ 1. Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau
auf der Schleuseninsel im Tiergarten ist dazu bestimmt, die
praktische und wissenschaftliche Forschung auf den Gebieten
des Wasserbaues, des Schiffbaues und der Schifffahrt mit Hilfe
von Versuchen zu fördern.

Die Versuchsanstalt ist dem Minister der öffentlichen
Arbeiten unmittelbar unterstellt.

§ 2. Den Arbeitsgebieten entsprechend zerfällt die An-
stalt in zwei Abteilungen,

- a) für Wasserbau,
- b) für Schiffbau.

§ 3. Die Arbeiten der Anstalt erstrecken sich insbesondere:

A. im Gebiete des Wasserbaues

1. auf die Erforschung der Gesetze der Bewegung des
Wassers in offenen Kanälen und geschlossenen Röhren,
auf die Ermittlung der Menge und Geschwindigkeit
des in Rohrleitungen und Kanälen, über Wehre, durch
Schützen, Schleusen, Ventile, Austrittsöffnungen u. dgl. m.
abfließenden Wassers;
2. auf Ermittlung der Staugesetze, auf die Messung der
Geschwindigkeit des fließenden Wassers, die Konstruktion
der dazu dienenden Instrumente, ihre Anwendung und
Eichung;
3. auf die Untersuchung des Einflusses des strömenden
Wassers, auf die Bewegung der Geschiebe, die Ge-
staltung der Sohle und Ufer an Kanälen und Flüssen,
und die Bildung von Anlandungen, des Angriffs des
Wassers auf die Ufer, deren Befestigungen, und auf
sonstige Bau- und Regulierungswerke;
4. auf die Wasserstandsbeobachtungen und die dazu die-
nenden Geräte;
5. auf die Untersuchung der Bewegung des Wassers im
Erdreich, im Mörtel und im Mauerwerk, auf die da-
durch hervorgerufenen Veränderungen im Innern dieser
Körper bezüglich ihrer Festigkeit, Dauer und Stand-
festigkeit;
6. auf die Ermittlung der Widerstände des Wassers gegen
die Bewegung fester Körper, wie Schützen, Schieber,
Ventile, Klappen, Tore u. dergl.;
7. auf die Bestimmung des Wasser- und Erddrucks gegen
Mauern und Wände jeder Art und die Bedingungen
ihrer Standsicherheit;
8. auf die Prüfung des mechanischen und chemischen
Angriffs des Wassers gegen die Baustoffe, ihre An-
striche und sonstigen Schutzmittel;
9. auf die Erforschung der Gesetze der Wellenbildung und
Wellenbewegung.

B. im Gebiete des Schiffbaues und der Schifffahrt auf Modell- versuche und Untersuchungen

1. zur Bestimmung des Widerstandes des Wassers gegen
die Bewegung der Schiffkörper und der zu ihrer Fortbe-
wegung erforderlichen Kräfte nach Form, Größe und
Oberflächenbeschaffenheit der Schiffe behufs Ermittlung
günstiger Schiffsformen und Konstruktionen;
2. zur Erforschung der Wellenbildung bei der Bewegung
der Schiffkörper und der Lage des Schiffes im Wasser;

3. zur Bestimmung der Schlingerbewegungen der Schiffe;
4. zur Bestimmung der Widerstände der Schiffspropeller und der zu ihrem Antrieb erforderlichen Kräfte.

§ 4. Die Anstalt hat ferner die Bestimmung, dem Unterrichte der Technischen Hochschule zu Berlin im Wasserbau und Schiffbau durch Vorführung von Versuchen und durch Beteiligung der Studierenden an solchen Arbeiten zu dienen.

§ 5. Auf Grund eines zwischen dem Reichsmarineamt und der preußischen Regierung getroffenen Abkommens wird die Versuchsanstalt alljährlich drei Monate lang von der Reichsmarine für ihre Schiffsmodellversuche benutzt werden.

§ 6. Die Einrichtungen, Maschinen und Geräte der Anstalt sind mit der Gebührenordnung im Anhang [der später erscheint] mitgeteilt.

§ 7. Die Aufsicht über die Verwaltung und Tätigkeit der Anstalt führt eine Kommission, bestehend aus Vertretern der preußischen Ministerien der öffentlichen Arbeiten, der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten und für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und von seiten des Reichs aus Vertretern des Reichsmarineamts nach Maßgabe der für diese Kommission festgesetzten Geschäftsordnung.

§ 8. Die für den Betrieb angestellten Beamten und Hilfsarbeiter sind:

- der Leiter der Anstalt, zugleich Vorsteher einer der beiden Abteilungen,
- der Vertreter des Leiters, zugleich Vorsteher der andern Abteilung,
- zwei Ingenieure,
- ein technischer Sekretär,
- sowie die erforderlichen Hilfskräfte.

§ 9. Der Leiter und sein Stellvertreter werden vom Minister der öffentlichen Arbeiten auf Vorschlag der Kommission berufen, ebenso der für die Registratur und das Rechnungswesen bestimmte Beamte. Die Ingenieure werden von dem Leiter durch Vertrag, dessen Genehmigung der Kommission vorbehalten ist, verpflichtet, alle übrigen Hilfskräfte vom Leiter selbständig nach Bedarf gegen Kündigung angenommen. Zur Vermehrung der vorgesehenen Zahl bedarf es der Zustimmung der Kommission.

Urlaub der Beamten und Angestellten bis zu drei Tagen erteilt der Leiter, im übrigen der vorgesetzte Minister.

§ 10. Der Leiter verwaltet die Anstalt, leitet ihre Tätigkeit nach Maßgabe der vorliegenden Aufgaben und bringt im besonderen die seiner Abteilung zufallenden Arbeiten zur Ausführung.

Er vertritt die Anstalt im Verkehr mit der Aufsichtskommission, mit anderen Behörden und mit Privaten. Er erstattet die vorgeschriebenen vierteljährlichen und jährlichen Berichte über die Arbeiten der Anstalt und ihre Ergebnisse, er unterzeichnet die ausgefertigten Zeugnisse über stattgehabte Prüfungen, unter Gegenzeichnung des Vorstehers der andern Abteilung für die von dieser ausgeführten Versuche. Der Leiter prüft die eingehenden Rechnungen und weist sie in den Grenzen der durch den Etat oder durch sonstige Überweisungen zur Verfügung gestellten Mittel zur Zahlung an. Er hat die Voranschläge für den Etat zu bearbeiten und rechtzeitig der Kommission vorzulegen.

§ 11. Der Stellvertreter des Leiters bearbeitet als Abteilungsvorsteher die Versuche seiner Abteilung unter eigener

Verantwortlichkeit und unterzeichnet auch die darüber ausgestellten Zeugnisse neben dem Leiter.

§ 12. Alle übrigen Hilfskräfte sind für die Arbeiten beider Abteilungen nach den Anordnungen des Leiters zu verwenden.

Der Sekretär besorgt die Registraturgeschäfte, das Rechnungs- und Schreibwesen, bei größerem Geschäftsumfang mit entsprechender Schreibhilfe.

§ 13. Die Erledigung der Aufträge erfolgt in beiden Abteilungen nach der Reihenfolge des Einganges. Wenn Abweichungen hiervon beabsichtigt werden, ist die Genehmigung der Kommission einzuholen.

Wenn die Ausführung eines Auftrages innerhalb zwei Monaten nach Eingang nicht begonnen werden kann, ist der Kommission Anzeige zu machen.

§ 14. Abgesehen von der vertragsmäßigen Benutzung der Abteilung b) durch die Reichsmarine während dreier Monate jedes Jahres ist jede Behörde und jeder Privatmann berechtigt, die Ausführung von wasserbau- oder schiffbautechnischen Versuchen, sei es für allgemein-wissenschaftliche Zwecke, sei es für eigene besondere Zwecke, in Anregung zu bringen oder in Auftrag zu geben.

Insofern die Anstalt in der Lage ist, die Ausführung zu übernehmen, wird der Arbeitsplan vereinbart und die zu leistende Gebühr entweder nach vorhandenen Tarifen oder auf Grund besonderer Kostenberechnung festgesetzt. Dabei werden auch etwa erforderlich werdende Neubeschaffungen von Geräten, Maschinen, Modellen oder Versuchsstoffen angemessen berücksichtigt.

§ 15. Den Auftraggebenden kann gestattet werden, entweder selbst oder durch einen beglaubigten Vertreter der Ausführung der Versuche beizuwohnen und davon Kenntnis zu nehmen, oder durch einen geeigneten Fachmann die Leitung der Versuche selbst zu übernehmen. Ob und unter welchen Bedingungen dahingehenden Anträgen stattgegeben wird, bestimmt der Leiter, dessen Entscheidung durch die Kommission abgeändert werden kann.

Den Reichs- und Staatsbehörden wird die Beteiligung ihrer Beamten an der Ausführung ihrer Versuche stets eingeräumt.

Die im § 4 erwähnte Benutzung der Anstalt zu Unterrichtszwecken, deren Zeit und Dauer mit dem Vorsteher zu vereinbaren ist, schließt auch in sich die Berechtigung der Lehrer der Hochschule,

- a) wissenschaftliche Versuche unter Angabe der erforderlichen Zeit anzumelden und ihre Ausführung selbst zu leiten,
- b) die Einrichtungen der Anstalt und die Versuchsarbeiten, soweit es der Betrieb gestattet, den Studierenden vorzuführen. Die Tage und Stunden, die dafür beansprucht werden, sind mit dem Leiter zu vereinbaren.

Auch können einzelne Studierende mit besonderer Genehmigung des Leiters bei den Versuchsarbeiten beschäftigt werden. Freiwillige Hilfsarbeiter können auch sonst von dem Leiter der Anstalt zugelassen werden.

§ 16. In allen hier genannten Fällen ist der Leiter der Anstalt und sein Stellvertreter berechtigt, den Versuchen beizuwohnen und von den Ergebnissen Kenntnis zu nehmen. Die Ausführung darf, wenn die Instrumente der Anstalt

benutzt werden, nur durch das Personal der Anstalt geschehen. Auch ist der Leiter der Versuche für die sachgemäße Behandlung der Einrichtungen, Instrumente usw. verantwortlich.

§ 17. Über die Geheimhaltung der Versuchsergebnisse wird in jedem Falle vorher Vereinbarung getroffen.

Die Beamten werden zur Wahrung des Dienstgeheimnisses verpflichtet.

§ 18. Die Bearbeitung und wissenschaftliche Verwertung der erlangten Versuchsergebnisse steht in erster Linie dem Leiter des Versuchs oder dessen Auftraggeber zu. Sie sind jedoch verpflichtet, Veröffentlichungen darüber zunächst in den amtlichen Mitteilungen der Anstalt erscheinen zu lassen, sofern die Leitung hiervon Gebrauch machen will, oder zu diesem Zwecke ihre Versuchsergebnisse zur Verfügung zu stellen.

§ 19. Die amtlichen Mitteilungen bringen die in der Anstalt erzielten Versuchsergebnisse und darauf begründete wissenschaftliche Arbeiten aus der Feder der Anstaltsbeamten, der Hochschullehrer oder anderer Mitarbeiter in zwanglosen Heften, deren Herausgabe durch die Anstalt erfolgt, zur allgemeinen Kenntnis.

§ 20. Die Beamten und Hilfsarbeiter der Anstalt dürfen Mitteilungen über amtlich gewonnene Erfahrungen, darauf beruhende Forschungen oder dergl. weder durch Druckschriften noch durch Vorträge ohne Genehmigung des Leiters veröffentlichen.

Die Fürsorge für die bauliche Unterhaltung der Anstalt liegt dem Vorsteher der Abteilung a, die für Unterhaltung und Betrieb aller maschinellen Einrichtungen und der Werkstatt dem Vorsteher der Abteilung b) ob.

§ 21. Für den schriftlichen Verkehr führt die Anstalt Dienststempel und Dienstsiegel.

Berlin, den 16. April 1903.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.
Budde.

Die vorstehende Geschäftsordnung enthält auch die Zusammenstellung der Aufgaben, die zunächst das Arbeitsgebiet der Anstalt bilden sollen, und hat in Verbindung mit der gleichzeitig erlassenen Dienstordnung bisher den Betrieb der Anstalt in zufriedenstellender Weise geregelt.

Ein bestimmter Gebührentarif ist bisher nur für die Flügleichungen erlassen, von denen die Eichung jeder Schraube 50 *M* kostet. Alle übrigen für Private ausgeführten Arbeiten werden unter Zugrundelegung von vorläufig bestimmten Einheitssätzen für Material, Arbeitsleistungen usw. nach Art und Umfang der Leistung und auf Grund vorangegangener Vereinbarung in Rechnung gestellt.

Die Tätigkeit der Anstalt seit ihrer Inbetriebnahme im Herbst 1903 umfaßt außer der Einrichtung und Erprobung sämtlicher Apparate im wesentlichen folgende Arbeiten:

a) im Wasserbau

1. Die Eichung von etwa 200 hydrometrischen Flügeln.
2. Versuche zur Bestimmung geeigneter Normalprofile für die Weser.
3. Versuche betreffend die Bewegung von Weichselgeschieben durch strömendes Wasser.
4. Versuche zur Ermittlung des Einflusses der Stärke und Länge der Flügelstangen und die Tiefelage der Flügel auf die Umdrehungszahl.

5. Versuche zur Bestimmung der Form einer Uferdeckung an der Ostsee.

6. Versuche zur Ermittlung der geeigneten Anordnung der Molen für die neue Hafeneinfahrt in Wilhelmshaven.

7. Versuche über Strahlbildung bei Ausfluß aus Boden- und Wandöffnungen.

b) im Schiffbau

1. Herstellung von etwa 90 Schiffsmodellen und Bestimmung ihrer Widerstände.

2. Versuche zur Prüfung der Froudeschen Formeln.

Der folgende Teil der Abhandlung wird die Beschreibung der Geräte und Einrichtungen der Wasserbauabteilung sowie Mitteilungen über die Ergebnisse ihrer Arbeiten vom Regierungs-Baumeister Seifert enthalten; der dritte Teil wird die nähere Beschreibung der Geräte und Arbeitsverfahren der Schiffbauabteilung vom Marine-Schiffbaumeister Dix bringen.

Die Geräte und Einrichtungen für die Versuche der Wasserbauabteilung.

Für Aufgaben, die den beiden Abteilungen obliegen, werden jeweilig auch besondere Einrichtungen, Meßgeräte und dergleichen herzustellen sein. Die für den Wasserbau zunächst in Angriff genommenen Arbeiten erstrecken sich hauptsächlich auf das Gebiet des Flußbaues und insbesondere auf die Geschiebepbewegung; die hierfür beschafften Geräte sollen dazu dienen, auf möglichst einfachem Wege ein Flußbett in angemessener Verkleinerung darzustellen und in veränderlichem Gefälle die entsprechenden genau zu bemessenden Wassermengen hindurchzuführen, die entstehende Bewegung der Geschiebe, die dabei stattfindende Ausbildung des Flußbettes, die Wirkung von Einbauten und dergleichen zu beobachten und festzustellen.

Eiserne Rinne. Hierzu gehört in erster Linie die schon erwähnte sogenannte „kleine Rinne“ (Text-Abb. 7),

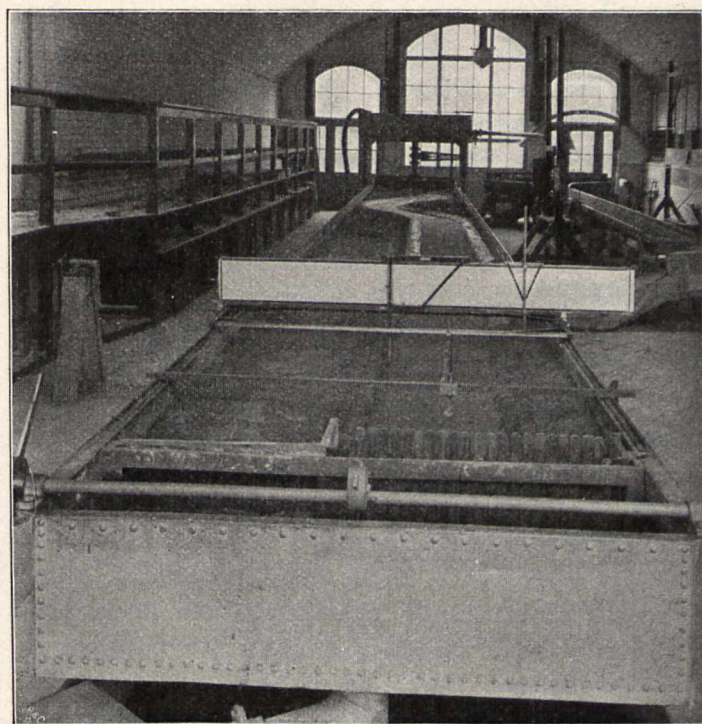


Abb. 7. Gesamtansicht der eisernen Rinne.

etwa 20 m lang, 2 m breit, 0,30 m tief; sie ist aus zwei seitlichen Blechträgern hergestellt, deren obere Teile zugleich die Seitenwände der Rinne bilden und die als doppelarmige Kragträger von 12,20 m Stützweite und 0,90 m größter Höhe reichlich stark gebaut sind, um merkliche Durchbiegungen zu vermeiden. In einer Vertiefung am unteren Ende der Rinne stehen offene Kästen als Sandfänge (Abb. 2 Bl. 17), die sich jedoch in der gewählten Anordnung nicht bewährt haben. Das Gefälle der Rinne ist von der Wagerechten bis zur Neigung 1:50 dadurch verstellbar, daß beide Lager in Gelenken liegen; das obere ist fest, das untere auf Schraubenspindeln senkrecht beweglich. Der Antrieb geschieht durch eine Schnecke und zwei Kettenräder von einem seitwärts stehenden Windebock aus und erfolgt auch bei mit Sand gefüllter Rinne durch einen Mann. Am unteren Ende unterhalb der Sandfänge liegen zwei durch Ventile verschließbare Abflußöffnungen, von denen die eine in das Eichgefäß, die andere in das untere Betonbecken führt. Um das Geräusch des fallenden Wassers zu mindern, sind Abfallröhren angebracht. Zur Aufnahme der in der Rinne ausgebildeten Flußbettmodelle und dergleichen dient der weiter unten beschriebene Profilzeichner. Zu seiner Führung sind auf den oberen Gurtwinkeln der Hauptträger gehobelte Schienen aus 1-Eisen N. Pr. Nr. 3 1/2 angebracht. Sie können mit Hilfe von Zug- und Druckschrauben, die in Abständen von 1 m angeordnet sind, nach jeder Richtung genau geradlinig ausgerichtet werden und tragen eine Dezimeterteilung. So bilden sie die Grundlinie für Höhen-, Längs- und Queraufnahme (Abb. 7 und Bl. 17) des in der Rinne befindlichen Modellbettes.

Betonrinne. Unter der eisernen Rinne liegt, wie erwähnt, die etwa 22 m lange, 2,20 m breite Betonrinne 1,20 m tief in den Fußboden eingelassen; sie dient in erster Linie als Speicher und Rücklauf für das Betriebswasser der eisernen Rinne und als Besichtigungsgrube für diese, kann aber auch zu Durchflußversuchen mit strömendem Wasser aus dem Landwehrkanal benutzt werden.

Einrichtungen für den Wasserumlauf. Zur erstmaligen Füllung der Betonrinne wird das Wasser aus dem Brunnen entnommen. Im gewöhnlichen Betriebe macht es dann ständig einen Kreislauf: eine Kreiselpumpe saugt es aus dem Betonbecken an, drückt es durch zwei als Steigrohre ausgebildete Säulen in einen über dem Kopfende der eisernen Rinne befindlichen eisernen Behälter (Text-Abb. 8 und Abb. 1 u. 2 Bl. 17), aus diesem fließt das zum Versuch bestimmte Wasser durch ein Abfallrohr mit Schieberverschluß und ein durchlöcheretes Verteilungsrohr in den unteren eisernen Behälter, von dort über 3,90 m lange Überfallkanten in die Versuchsrinne; durch das Abflußventil am unteren Ende wird es dem versenkten Betonbecken wieder zugeführt. Der von der Pumpe stets zu fördernde Überschuß läuft über die 11,50 m langen Überfallkanten des oberen Kastens durch die beiden anderen Tragsäulen in die Betonrinne zurück. Die Einrichtungen der beiden Zuflußbehälter bezwecken, daß innerhalb der Grenzen von 0 bis 50 l/Sek. eine beliebige, genau bemessene unveränderliche Wassermenge der Rinne zugeführt werden kann, unabhängig von den Schwankungen im Gange der Pumpe. Durch die reichliche Ausdehnung der Überlaufkanten oben und unten sind die Schwankungen des oberen und unteren Wasserspiegels in den engsten Grenzen

gehalten. Dies ist notwendig, um die Druckhöhe, unter der der Schieber arbeitet, und damit die Durchflußmenge bei bestimmter Schieberstellung möglichst gleichbleibend zu erhalten.

In der Tat hat sich durch Versuche ergeben, daß die Schwankungen der Druckhöhe, welche höchstens 2 cm ausmachen, keinen merklichen Einfluß auf die Wassermenge haben. Rechnungsmäßig beträgt die Durchflußgeschwindigkeit im Schieberrohr $v = \mu \cdot \sqrt{2g \cdot h}$. Der Höhenunterschied der beiden Wasserspiegel oder die Druckhöhe ist im Mittel = 1,50 m und daher $v = \mu \sqrt{2g} \sqrt{1,50}$ bis $v = \mu \sqrt{2g} \sqrt{1,52}$ oder $v = \mu \sqrt{2g} \cdot 1,2247$ bis $v = \mu \sqrt{2g} \cdot 1,2328$; der größte Unterschied beträgt demnach ungefähr 0,8 %.

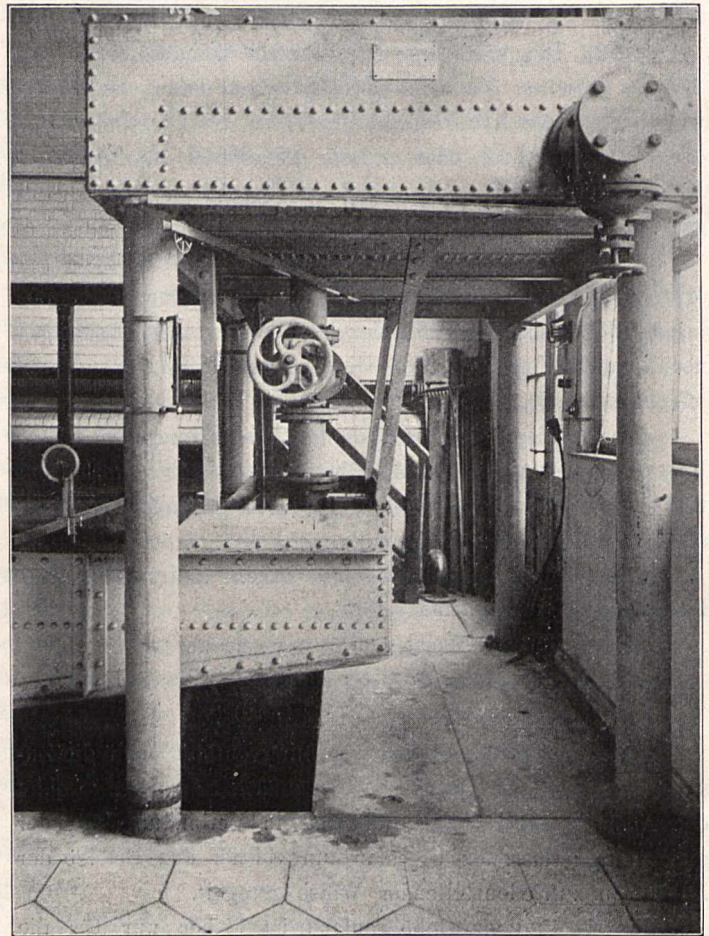


Abb. 8. Zuflußbecken.

Um die Schwankungen im Spiegel oben und unten jederzeit beobachten und nötigenfalls berücksichtigen zu können, ist ein Doppelschwimmerpegel angebracht (Abb. 4 Bl. 17), welcher in dreifach vergrößertem Maßstab die Änderungen des oberen und des unteren Spiegels und als Unterschied beider die der Druckhöhe selbst abzulesen gestattet.

Die Pumpe. Die elektrisch betriebene Kreiselpumpe ist in dem benachbarten Stadtbahnbogen aufgestellt, kann jedoch vom Raum der kleinen Rinne aus eingeschaltet und geregelt werden. Sie hat 14 cm lichte Rohrweite. Der Antriebsmotor ist 67 Amp bei 110 V oder 10 Pferde stark, die Höchstleistung beträgt reichlich 50 l/Sek.; zur Verminderung des Kraftbedarfs kann die Leistung durch elektrische Regelung und durch Drosselung an den Schiebern der Pumpe auf etwa 35 Amp herabgesetzt werden. Beim Pumpen aus dem Brunnen sinkt wegen der größeren Hubhöhe die Förderung

auf etwa $\frac{2}{3}$ der beim Kreislauf vorhandenen. Die Rohrleitungen verbinden die große Pumpe nicht nur mit dem Grundwasserbrunnen, dem oberen Zuflußbehälter und der Betonrinne, sondern auch mit der großen Rinne, so daß auch diese durch die Pumpe entleert oder gefüllt werden kann. Da für viele Versuche kleinere Wassermengen ausreichen, die von der Kreiselpumpe nur durch Einschaltung von Widerständen und unter Energieverlust geleistet werden, ist eine Hilfspumpe mit 15 l/Sek. Leistung nachträglich im Raume der kleinen Rinne versetzbar aufgestellt worden.

Der Zuflußschieber und das Eichgefäß. Wie oben erwähnt, dient der Schieber im Abfallrohr zwischen dem oberen und unteren Zulaufkasten nicht nur zur Regelung, sondern



Abb. 9. Eichgefäß.

auch zur Messung des zufließenden Wassers. Er ist zu diesem Zweck mit einem Zeiger versehen, welcher die Bewegung des Schieber in dreifach vergrößertem Maßstab an einer Millimeterteilung angibt. Durch Versuche wurde die bei jeder Stellung des Schieberzeigers von cm zu cm sekundlich durchfließende Wassermenge festgestellt.

Zur Messung dieser Wassermengen dient das am unteren Ende der Rinne befindliche Eichgefäß (Text-Abb. 9 und Abb. 5 u. 6 Bl. 17); es besteht aus zwei in den Fußboden eingelassenen nebeneinanderstehenden Betonzylindern von 0,90 m Durchmesser, 2 m Tiefe und etwa 2 cbm Inhalt, die am Fußende miteinander verbunden sind; ein Schwimmer mit einem in Führung laufenden senkrechten Stab (Abb. 5 Bl. 17) mit Millimeterteilung gestattet mit Hilfe eines Nonius die Ablesung der Wasserspiegelhöhe auf $\frac{1}{10}$ mm entsprechend 0,126 l Rauminhalt. Zur Feststellung dieses Verhältnisses wurden Wassermengen von 10 kg eingegossen und so der Rauminhalt

des Gefäßes stückweise ermittelt. Das Gefäß wird durch einen an der Sohle befindlichen Schieber nach dem Unterwasser des Landwehrkanals entleert. Die Eichung des Schiebers im Zuflußrohr der Rinne erfolgte schrittweise vom geschlossenen Schieber beginnend. Er wurde mit bestimmter Geschwindigkeit des Zeigers, gewöhnlich 1 cm in 1 Sek., geöffnet, blieb dann möglichst lange in einer bestimmten Lage, bis das durchgeflossene Wasser die eiserne Rinne und das Eichgefäß gefüllt hatte, und wurde zuletzt mit gleicher Geschwindigkeit wieder geschlossen. Das Wasser (etwa 8 cbm) wurde dann im Eichgefäß gemessen und daraus die jeweilige sekundliche Durchflußmenge für den betreffenden Stand des Schiebers ermittelt. Sie ergibt sich nach der Formel zu:

$$y_n = \frac{F - 2(y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1})}{t_b + 1} = \text{näherungsweise } \frac{F}{t_a + t_b}$$

wobei y_1, y_2, \dots, y_{n-1} aus den vorhergehenden Eichungen bekannt ist (Text-Abb. 10). F ist die Gesamtwassermenge,

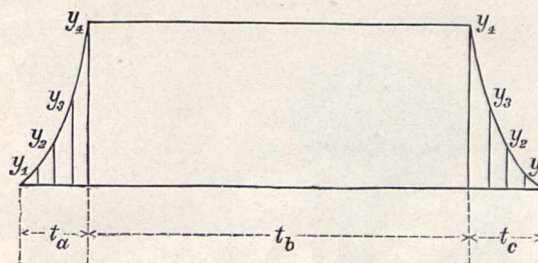


Abb. 10. Durchflußdiagramm.

t_b die Anzahl der Sekunden, während welcher der Schieber offen stand, t_a und t_c die Anzahl der Sekunden des Öffnens und Schließens. Der aus geradlinig angenommenem Durchflußdiagramm berechnete Näherungswert für y_n ist bis 1 v.H. abweichend. Für die verschiedenen Schieberstellungen ergibt sich eine doppelt gekrümmte Kurve (Text-Abb. 11).

Wassermenge l/Sec.
5 cm = 30 l.

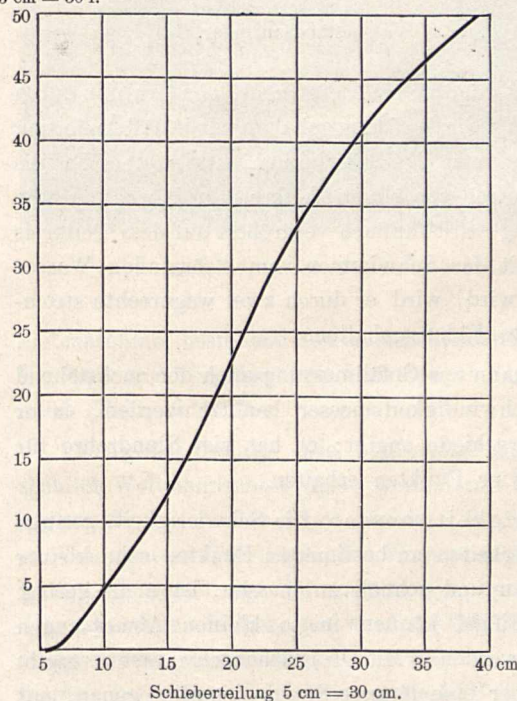


Abb. 11. Eichung des Zuflußschiebers der kleinen Rinne.

Gefällmessung. Während zur Regelung des Rinnengefälles die Hubvorrichtung am unteren Lager und zur Regelung des Spiegelgefälles das Abflußventil in Verbindung mit einem nach Erfordernis eingebauten nadelwehrartigen Abschluß dient, kann die Messung des Gefälles auf verschiedene Arten bewirkt werden. Das im allgemeinen seltener zu verstellende Rinnengefälle wird

am sichersten und bequemsten durch Einmessen der auf der Rinnenkante liegenden gehobelten Schienen in bezug

auf einen ruhenden Wasserspiegel bestimmt. Hierdurch kann auch die genaue Höhenlage der Schienen an allen Stellen geprüft werden. Die Messung geschieht mit Hilfe einer Nadel mit eintauchender oder besser mit auftauchender Spitze, welche auf dem weiter unten beschriebenen Profilzeichner angebracht ist (Abb. 8 u. 9 Bl. 17). Auch einzelne Punkte der Flußsohle und der Bauwerke können mit dieser Nadel genauestens gemessen werden. So kann das Sohlgefälle bestimmt werden; bei ebener Sohle ist dazu auch eine Schlauchwaage verwandt worden. Das Spiegelgefälle des strömenden Wassers wird gewöhnlich gleichfalls von den Schienen aus mittels der Nadel eingewogen. Zu demselben Zwecke werden auch zwei Wasserstandsanzeiger am oberen und unteren Ende der Rinnen benutzt (Text-Abb. 12 und Abb. 11 Bl. 17). Sie bestehen aus je einem Glasschwimmer, der so weit mit Schrot beschwert ist, daß er von kleinen Kräuselwellen nicht bewegt wird, und durch Gegengewichte

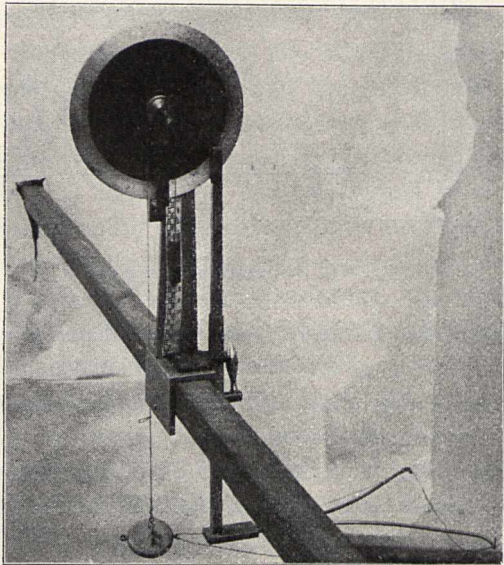


Abb. 12. Wasserstandsanzeiger.

so ausgeglichen ist, daß er nicht eintaucht, sondern nur durch Adhäsion auf der Wasseroberfläche gehalten wird. Bei Änderung des Wasserstandes setzt der Schwimmer mittels eines Fadens eine Rolle mit Zeiger vor einem Teilkreis in Bewegung; die Spiegelschwankung wird fünffach vergrößert auf dem Teilkreis angegeben. Damit der Schwimmer vom strömenden Wasser nicht abgetrieben wird, wird er durch zwei wagerechte stromaufwärts befestigte Fäden gehalten.

Schließlich kann zur Gefällmessung auch der nachstehend beschriebene Geschwindigkeitsmesser benutzt werden, da er Druckhöhen-Unterschiede angibt; er hat vier Standrohre für die Messung an vier Punkten erhalten.

Geschwindigkeitsmesser. Die Schwierigkeit, geringe Wassergeschwindigkeiten an bestimmten Punkten sehr kleiner Querschnitte genau und schnell zu messen, ist nicht gering. Hydrometrische Flügel können in so kleinen Abmessungen nicht hergestellt werden. Mit Oberflächenschwimmern ergibt sich das Mittel über eine längere Strecke ziemlich genau, mit Tiefenschwimmern aber kann in so kleinen Verhältnissen wie bei Flußmodellen nicht gearbeitet werden. Für die Messung von Sohlgeschwindigkeiten können Öltröpfchen benutzt werden, die ein wenig schwerer sind als Wasser und, ohne die Sohle

zu benetzen, auf dieser entlang treiben. Auch Bernstein- oder Kohlenstückchen wurden dazu benutzt. Sie geben natürlich nicht gerade genau die Wassergeschwindigkeit an, können aber wenigstens brauchbare Vergleichswerte liefern; die Sohle muß freilich durchaus eben sein; bei Riffeln oder rauhem kiesigem Grunde usw. bleiben die Tropfen an geschützten Stellen liegen. Für alle Tiefen zwischen Spiegel und Sohle eignet sich die Pitotsche Röhre, welche die Geschwindigkeit durch den ausgeübten Stoß oder die Druckhöhe zu messen gestattet. Bei größeren Geschwindigkeiten ist sie ohne weiteres verwendbar, bei geringen werden die Unterschiede zwischen der hydrostatischen und der hydrodynamischen Druckhöhe so klein, z. B. bei $v = 0,1$ m/Sek. $h = \frac{v^2}{2g} = 0,5$ mm, daß genaue Ablesungen sehr erschwert sind. Zur Vergrößerung des Druckhöhenunterschiedes dient ein von Professor M. Möller vorgeschlagenes Verfahren (vgl. Zeitschr. f. Gewässerk. Bd. V Heft 2). Bringt man über das Wasser in den beiden zur Ablesung dienenden Röhren ein Öl, welches leichter ist als Wasser ($\gamma_{\text{ö}} < 1,0 = \gamma_w$), und setzt die beiden Ölsäulen miteinander in Verbindung, so tritt ein Fließen in den Röhren ein, und die Entfernung der Grenzschichten zwischen Wasser und Öl nimmt so lange zu, bis der hydrodynamische Druck d und das Gewicht der Wassersäule D dem hydrostatischen Druck und dem Gewicht der Ölsäule von gleicher Länge D das Gleichgewicht halten.

$$D \cdot \gamma_w = D \gamma_{\text{ö}} + d \cdot \gamma_w$$

$$\text{oder } D = \frac{d \cdot \gamma_w}{\gamma_w - \gamma_{\text{ö}}} = d \cdot \frac{1}{1 - \gamma_{\text{ö}}}$$

Unterscheidet sich das Öl in seinem Einheitsgewicht wenig von der Einheit, so wird die Vergrößerung beträchtlich. Allerdings braucht dann der Apparat auch lange Zeit, um sich richtig einzustellen, und die Flüssigkeiten mischen sich leicht. Wird das Ölgefäß oben luftdicht geschlossen, so können die Ablesungen in bequemer Höhe erfolgen und der Flüssigkeitsspiegel ist vor jähen Schwankungen, die immer eine Mischung der Flüssigkeiten mit sich bringen, geschützt. — In dem hiernach hergestellten Meßgerät wurde nach verschiedenen Versuchen Paraffinöl oder Petroleum verwendet, da diese genügende Vergrößerung (acht- bis vierfach) ergeben und nicht die störende Eigenschaft vieler anderer Öle aufweisen, am Glase stark haften zu bleiben, wodurch die scharfe Ablesung an den Kuppen der Ölsäulen sehr erschwert wird. Das Einheitsgewicht wird mit dem Aräometer bestimmt. Zwischen der Pitotschen Röhre und dem Meßgerät werden zwei lange weite Gummischläuche eingeschaltet, die vermöge ihrer Elastizität die Pulsationen

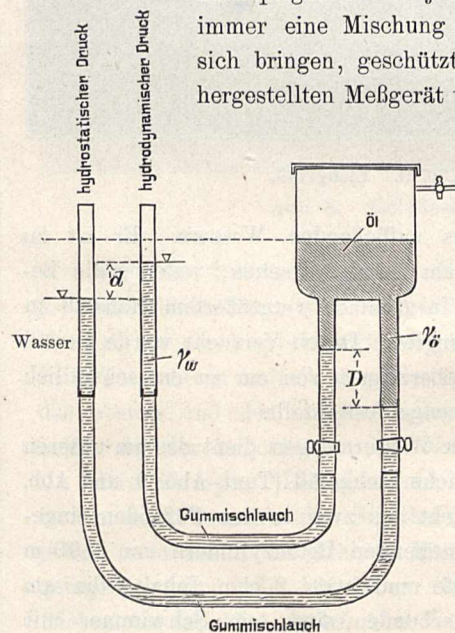


Abb. 13. Geschwindigkeitsmesser.

dem Aräometer bestimmt. Zwischen der Pitotschen Röhre und dem Meßgerät werden zwei lange weite Gummischläuche eingeschaltet, die vermöge ihrer Elastizität die Pulsationen

des Wassers aufnehmen. Das Gerät wurde durch Eichung im stehenden Wasser unmittelbar geprüft; es ergab sich, daß das Rohr für den statischen Druck eine je nach der Form verschieden starke Saugwirkung erfährt, denn der Druckhöhenunterschied ist größer, als er nach dem Einheitsgewicht sein soll (Text-Abb. 13 u. 14).

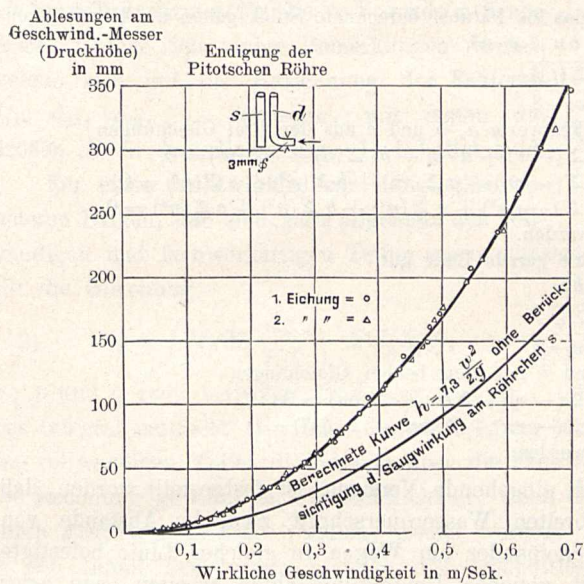


Abb. 14. Eichung des Geschwindigkeitsmessers für Paraffinöl.

Profilzeichner. Zur Einmessung von Modellquerschnitten dient der Profilzeichner (Text-Abb. 7 und Abb. 7 u. 8 Bl. 17). Er besteht aus einer kleinen Rolle (*a*), die über die Flußsohle läuft und auf ihrer Achse einen lotrecht geführten Stab (*b*) trägt. Die am oberen Ende des Stabes befestigte Schreibfeder (*c*) verzeichnet den Querschnitt auf einem auf die Tafel (*d*) gespannten Blatt Zeichenpapier. Das Gewicht des Stabes ist so ausgeglichen, daß die Rolle nur mit geringem Druck auf der Sohle ruht. Mit dem in bestimmter Lage festgestellten Schreibstab kann auf dem Zeichenblatt eine Wagerechte gezogen werden, die als Grundlinie für Messungen dient. Die Schreibvorrichtung hängt an einem kleinen, auf der gehobelten oberen Schiene der Zeichentafel rollenden Wagen (*e*). Durch Stellschrauben wird die Zeichentafel genau wagerecht gestellt. Das Ganze ruht auf einem quer über

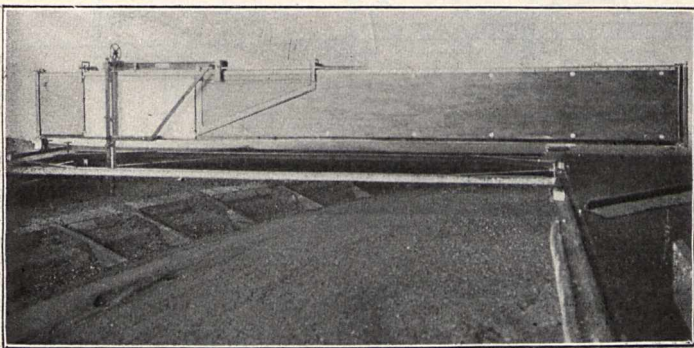


Abb. 15. Profilzeichner mit Vorrichtung zum Verkürzen der Längen.

die Rinne gelegten eisernen Rahmen, der mit vier Rollen auf den Schienen der eisernen Rinne läuft.³⁾ An der Zeichentafel

3) Nachträglich ist die Zeichentafel um eine lotrechte Achse drehbar eingerichtet worden, um in Flußkrümmungen senkrecht zum Stromstrich Querschnitte aufnehmen zu können. Da die unverzerrt gezeichneten Querschnitte unhandlich und unübersichtlich sind, ist ferner eine Vorrichtung angebracht, welche die Längen in 1:10 oder 1:5 verkürzt, die Tiefen aber unverkürzt aufzeichnet (Text-Abb. 15).

ist auch die vorerwähnte Meßnadel zum Einmessen einzelner Punkte des Querschnittes und des Wasserstandes angebracht. Durch ein Reibungsrädchen oder Zahntrieb kann sie leicht fein eingestellt werden.

Siebe und Siebmaschine. Zur Bestimmung der Korngröße von Geschiebeprobe aus Flüssen und des zu den Modellversuchen benutzten Sandes werden Drahtsiebe von verschiedener Maschenweite und für die größeren Öffnungen Bleche mit gebohrten Löchern verwandt. Um größere Mengen von Sand von bestimmter Korngröße herzustellen, wird eine

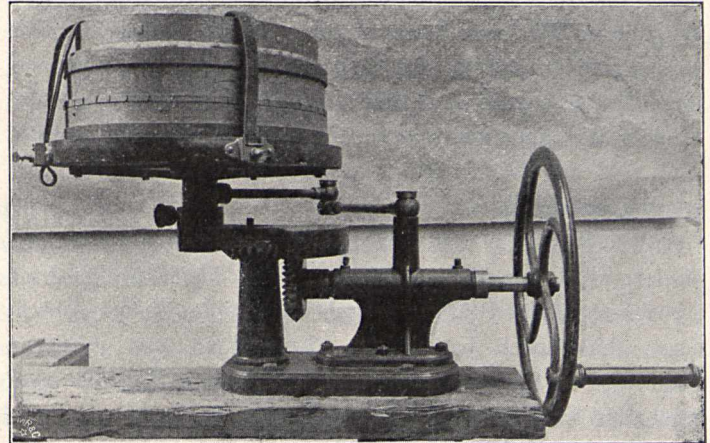


Abb. 16. Siebmaschine.

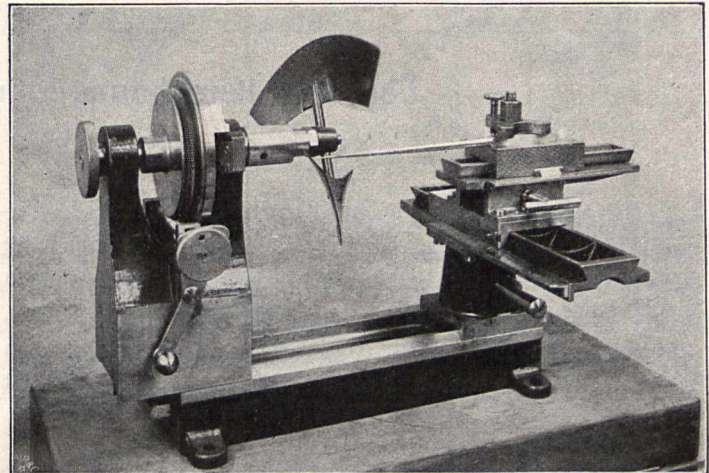


Abb. 17. Schraubenaufmeßvorrichtung.

Siebmaschine, bestehend aus einer Schleudertrommel, die durch Handrad und Vorgelege mit Lenkstangen betrieben wird, benutzt (Text-Abb. 16).

Flügeleichung. Die hydrometrischen Geräte, hauptsächlich Woltmannsche Flügel, werden mit Hilfe des Schleppwagens in der großen Rinne geeicht. Zu diesem Zweck sind an dem hintern Querträger des Wagens eiserne Klemmen befestigt, in denen die Führungsstangen der Flügel mit zwei Schraubzwingen festgehalten werden (Abb. 2 Bl. 16). Zur Befestigung von Schwimmflügeln, an wagerechter Stange u. dergl., werden besondere Einrichtungen nach Bedarf getroffen. Zur Aufmessung der Schrauben dient die in Text-Abb. 17 dargestellte Vorrichtung.

Für jede Flügeleichung werden gewöhnlich 30 bis 40 Fahrten von etwa 0,05 m/Sek. bis 4 m/Sek. Geschwindigkeit

werden können. Es handelt sich hier um einen Gedanken- gang, auf den ich bereits vor längerer Zeit bei verwandten Aufgaben in der Abhandlung „Über einige Auf- gaben der Statik, welche auf Gleichungen der Clapeyronschen Art führen“ (Zeitschrift f. Bau- wesen 1891) aufmerksam gemacht habe. Bevor ich seine Verwertung für die vorliegende Aufgabe zeige, schicke ich einige Bemerkungen voraus, welche sich auf die Berechnung der Faktoren $\delta_{aa}, \delta_{ab}, \delta_{ac}, \dots$ beziehen, mit denen die Größen X in den Gleichungen 1) behaftet sind.

Für einen rechtwinklig zur Längsachse be- lasteten Balken, der sich ganz allgemein aus voll- wandigen und fachwerkartigen Teilen zusammensetzen möge, gilt die Gleichung

$$2) \quad \delta_{pq} = \int M_p M_q \frac{dx}{EJ} + \sum S_p S_q \varrho, \quad \varrho = \frac{s}{EF},$$

wo p und q zwei beliebige der Zeiger a, b, c, \dots bedeuten. Das Integral erstreckt sich über die auf Biegung beanspruch- ten vollwandigen Teile, die Summe über die Fachwerkstäbe. Die Rechnung gewinnt an Übersichtlichkeit, wenn die Schiffe durch gleichwertige Stäbe (Säulen) ersetzt werden. Bedeutet F den Inhalt des wagerechten Schiffsquerschnittes in der Höhe des Wasserspiegels und γ das Gewicht der Raum- einheit des Wassers, und wird vorausgesetzt, daß die Schiffswände innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen senkrecht sind, so ist das Schiff einer Säule gleichwertig, für die

$$3) \quad \varrho = \frac{1}{\gamma F'}$$

ist. Ruhen die Balken unmittelbar auf den Borden der Schiffe, so schalte man zwischen den Balken und den das Schiff ersetzenden Stab nach Abb. 2 einen Wagebalken ein und nehme diesen Balken starr an, weil die elastischen Form- änderungen des Schiffes vernachlässigt werden dürfen. Auch rechne man wegen der Kleinheit der Schiffsneigung mit einem in der Mitte gestützten Wagebalken.

Es wird sich zeigen, daß die bei der Ausrechnung der Integrale $\int M_p M_q dx$ in Betracht kommenden Momentenflächen

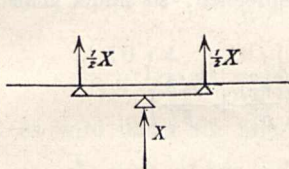


Abb. 2.

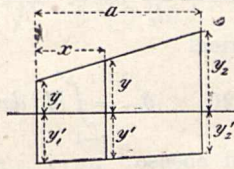


Abb. 3.

aus Trapezen bestehen; es handelt sich dann um Integrale von der Form (sich Abb. 3)

$$4) \quad \int_0^a y y' dx = \frac{a}{6} \left[y_1 (2y'_1 + y'_2) + y_2 (2y'_2 + y'_1) \right].$$

Einen Sonderfall bildet das Integral

$$5) \quad \int_0^a y^2 dx = \frac{a}{3} (y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2).$$

§ 1.

Schiffbrücke, gebildet aus zweischiffigen Gliedern.

1. Allgemeines Verfahren. Als statisch unbestimmte Größen führen wir die senkrechten Gelenkdrücke $X_1, X_2, \dots, X_{r-1}, X_r, X_{r+1}, \dots$ ein (Abb. 1). X_r sei positiv, wenn es

auf das r^{te} Glied von unten nach oben und auf das $(r+1)^{\text{te}}$ Glied von oben nach unten wirkt. Die Biegelinie für

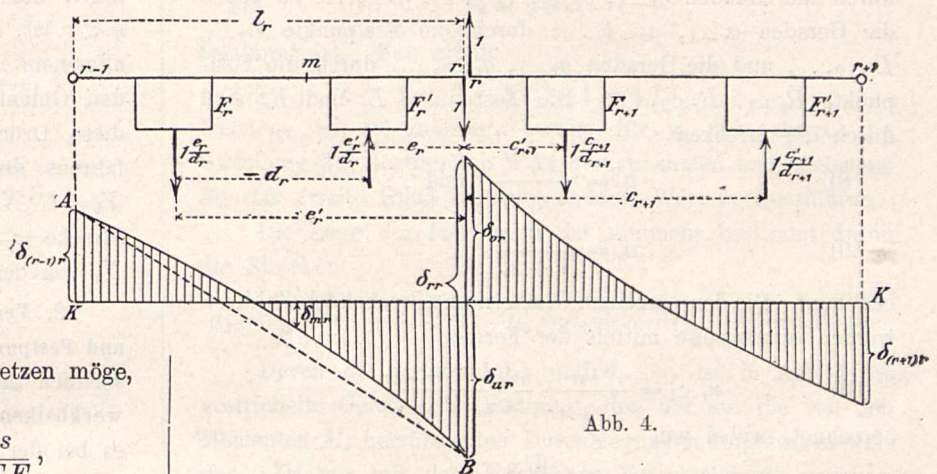


Abb. 4.

den Zustand $X_r = -1$ zeigt Abb. 4; es werden nur zwei aufeinanderfolgende Glieder beansprucht. Die ursprünglich zusammenfallenden Gelenkpunkte r verschieben sich gegeneinander in senkrechter Richtung um δ_{rr} , die Punkte $(r-1)$ um $\delta_{(r-1)r}$ und die Punkte $r+1$ um $\delta_{(r+1)r}$, und zwar sind diese Verschiebungen positiv zu nehmen, wenn sie im Sinne der Kräfte $X = -1$ erfolgen, wenn also nach der Verbiegung

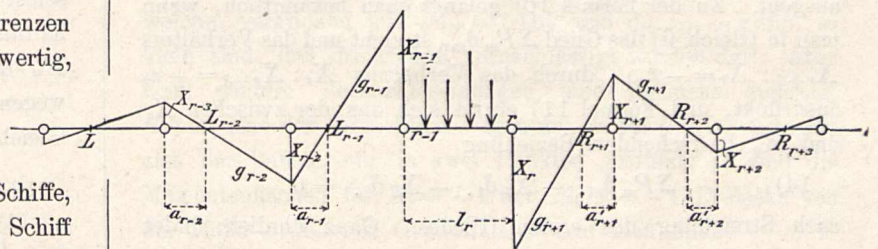


Abb. 5.

der Endpunkt des linken Gliedes unter dem Endpunkte des rechten Gliedes liegt. Wie diese Biegelinie gefunden wird — sei es für einen vollwandigen Balken, sei es für ein Fachwerk — darf als bekannt vorausgesetzt werden. Ihre Lage gegen die Abszissenachse KK ist bestimmt durch die senkrechten Schiffsverschiebungen

$$\frac{e_r}{d_r} \cdot \frac{1}{\gamma F_r}, \quad \frac{e'_r}{d_r} \cdot \frac{1}{\gamma F'_r}, \quad \frac{e_{r+1}}{d_{r+1}} \cdot \frac{1}{\gamma F_{r+1}}, \quad \frac{e'_{r+1}}{d_{r+1}} \cdot \frac{1}{\gamma F'_{r+1}}.$$

Bei genau passenden Gelenken besteht zwischen den Lasten P_m und den von diesen hervorgerufenen Gelenkdrücken X die aus 1) folgende Beziehung

$$6) \quad \delta_r = \sum P_m \delta_{mr} - X_{r-1} \delta_{(r-1)r} - X_r \delta_{rr} - X_{r+1} \delta_{(r+1)r} = 0,^4)$$

deren Übereinstimmung mit der zwischen den Stützenmomen- ten M_{r-1}, M_r, M_{r+1} eines Balkens auf starren Stützen be- stehenden Gleichung

$$7) \quad \alpha_r M_{r-1} + \beta_r M_r + \alpha_{r+1} M_{r+1} = N_r$$

ohne weiteres zu den folgenden Aussagen führt:⁵⁾

I. Wird nur ein einziges Glied, beispielsweise das Glied $(r-1)r$ belastet, und sind die Gelenkdrücke X_{r-1} und X_r an den Enden dieses Gliedes bekannt, so kann man die übrigen Gelenkdrücke mit Hilfe von festen Punkten L und R

4) Man gelangt zu dieser Gleichung auch durch die Anwendung des Prinzips der virtuellen Geschwindigkeiten auf den wirklichen Kräftezustand und den Verschiebungszustand $X_r = -1$.

5) Vergl. u. a. Winkler, Theorie der Brücken, I. Heft, 1873, Kapitel VIII. 1885, Kapitel VII.

bestimmen. Trägt man nämlich die X an den Gelenkstellen als Ordinaten auf (Abb. 5), und verbindet deren Endpunkte durch die Geraden $g_{r-1}, g_{r-2}, \dots, g_{r+1}, g_{r+2}, \dots$ so gehen die Geraden g_{r-1}, g_{r-2}, \dots durch die Festpunkte L_{r-1}, L_{r-2}, \dots und die Geraden g_{r+1}, g_{r+2}, \dots durch die Festpunkte R_{r+1}, R_{r+2}, \dots . Die Festpunkte L_r und R_r sind durch die Strecken

$$8) \quad a_r = \frac{l_r}{1 + \alpha_r} \quad \text{und}$$

$$9) \quad a'_r = \frac{l_r}{1 + \alpha'_r}$$

bestimmt. Die den einzelnen Gliedern entsprechenden Zahlen α werden schrittweise mittels der Formel

$$10) \quad \alpha_{r+1} = \frac{\delta_{rr}}{\delta_{(r+1)r}} - \frac{1}{\alpha_r} \frac{\delta_{(r-1)r}}{\delta_{(r+1)r}}$$

berechnet, wobei von

$$11) \quad \alpha_2 = \frac{\delta_{1.1}}{\delta_{2.1}}$$

ausgegangen wird. Und ebenso findet man, am rechten Ende beginnend,

$$12) \quad \alpha'_r = \frac{\delta_{rr}}{\delta_{(r-1)r}} - \frac{1}{\alpha'_{r+1}} \frac{\delta_{(r+1)r}}{\delta_{(r-1)r}}$$

wobei man (wenn die Anzahl der Glieder gleich n ist) von

$$13) \quad \alpha'_{n-1} = \frac{\delta_{(n-1)(n-1)}}{\delta_{(n-2)(n-1)}}$$

ausgeht. Zu der Formel 10) gelangt man bekanntlich, wenn man in Gleich. 6) das Glied $\sum P_m \delta_{mr}$ streicht und das Verhältnis $X_{r+1} : X_r = -\alpha_{r+1}$ durch das Verhältnis $X_r : X_{r-1} = -\alpha_r$ ausdrückt, und Formel 11) ergibt sich aus der zwischen X_1 und X_2 herrschenden Beziehung

$$14) \quad \sum P_m \delta_{m.1} - X_1 \delta_{1.1} - X_2 \delta_{2.1} = 0$$

nach Streichung des ersten Gliedes. Ganz ähnlich findet man die Formeln für die Werte α' .

II. Zwischen den beiden Gelenkdrücken X_{r-1} und X_r an den Enden des belasteten Gliedes (Abb. 5) bestehen die Gleichungen

$$15) \quad \begin{cases} \alpha_r X_{r-1} + X_r = \frac{\sum P_m \delta_{m(r-1)}}{\delta_{(r-1)r}}, \\ X_{r-1} + \alpha'_r X_r = \frac{\sum P_m \delta_{mr}}{\delta_{(r-1)r}}, \end{cases}$$

aus denen sich die Werte ergeben

$$16) \quad X_{r-1} = \frac{\alpha'_r \sum P_m \delta_{m(r-1)} - \sum P_m \delta_{mr}}{(\alpha_r \alpha'_r - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

$$17) \quad X_r = \frac{\alpha_r \sum P_m \delta_{mr} - \sum P_m \delta_{m(r-1)}}{(\alpha_r \alpha'_r - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

Der Einfluß der Belastung des ersten Gliedes $A-1$ und des nach dem Ufer führenden Koppelbalkens AB auf den Gelenkdruck X_1 ist (Abb. 6)

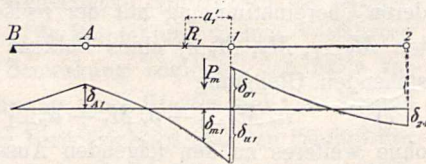


Abb. 6.

$$18) \quad X_1 = \frac{\sum P_m \delta_{m1}}{\alpha'_1 \delta_{A.1}}$$

Die gestellte Aufgabe ist hiermit gelöst.⁶⁾ Die Gelenkdrücke lassen sich nunmehr für jeden Belastungsfall angeben.

6) Ich verweise auch auf die zeichnerische Behandlung der Gleichungen $\alpha_r M_{r-1} + \beta_r M_r + \alpha_{r+1} M_{r+1} = N_r$ in meiner Graphischen Statik. II. Abteil. 1, 1892, Seite 351; 1903, Seite 385.

Auf folgendes ist besonders hinzuweisen. Wird der Einfluß der Belastung des r -ten Gliedes auf ein Moment, eine Querkraft, eine Spannkraft usw. des k -ten Gliedes gesucht, wo $k < r$ ist, so ist die gesuchte Größe — wir wollen sie ganz allgemein mit Y_k bezeichnen — zunächst nur abhängig von den Gelenkdrücken X_{k-1} und X_k . Nun lassen sich aber diese Drücke mit Hilfe des in Abb. 5 dargestellten Verfahrens durch X_{r-1} ausdrücken, und daraus folgt dann $Y_k = C \cdot X_{r-1}$, wo C einen festen Wert bedeutet. Auf der Strecke $(r-1)-r$ unterscheidet sich also die Einflußlinie für Y_k von der X_r -Linie nur durch einen Multiplikator.

2. Vereinfachung bei der Ermittlung der Biegelinien und Festpunkte. Für Schiffbrücken kommen als Träger hauptsächlich in Betracht: der vollwandige Balken und der Fachwerkbalken mit parallelen Gurtungen. Im ersten Falle ist es bei der Berechnung der δ in der Regel zulässig, innerhalb eines Gliedes für EJ einen festen Wert anzunehmen. Diese Annahme führt zu einfachen Formeln, die sich meistens auch mit genügender Genauigkeit auf den Fachwerkbalken mit parallelen Gurtungen übertragen lassen, wenn man das Querschnittsträgheitsmoment J ersetzt durch den Wert $\frac{1}{2} F_g h^2$, wo F_g den Inhalt des Querschnitts einer Gurtung und h die Trägerhöhe bezeichnet. Da nun weiter der Einfluß der Lasten P auf die Größen X nicht von den Durchbiegungen δ selbst abhängt, sondern nur von dem gegenseitigen Verhältnis dieser Durchbiegungen, so empfiehlt es sich, mit den EJ -fachen Durchbiegungen zu rechnen und diese der Kürze wegen wieder mit δ zu bezeichnen. An die Stelle der Gleichung 2) tritt dann die Gleichung

$$19) \quad \delta_{pq} = \int M_p M_q dx + \sum S_p S_q \frac{EJ}{\gamma F}$$

Der Einfluß des Belastungszustandes $X_r = -1$ erstreckt sich über die beiden Glieder $(r-1)-r$ und $r-(r+1)$. Setzt man also $p=q=r$ und dehnt man die Integration und Summation über diese beiden Glieder aus, so erhält man den Wert δ_{rr} . Berücksichtigt man nur das Glied $(r-1)-r$, so erhält man nur den Bestandteil δ_{ru} von $\delta_{rr} = \delta_{ur} + \delta_{or}$. Beachtet man, daß den Schiffen des r -ten Gliedes die Werte $S_r = +\frac{e'_r}{d_r}$ bzw. $S_r = -\frac{e_r}{d_r}$ entsprechen, so findet man die Formel

$$20) \quad \delta_{ur} = \int_{r-1}^r M_r^2 dx + \frac{EJ_r}{\gamma d_r^2} \left(\frac{e_r^2}{F_r} + \frac{e'_r{}^2}{F'_r} \right)$$

und ebenso

$$\delta_{or} = \int_r^{r+1} M_r^2 dx + \frac{EJ_{r+1}}{\gamma d_{r+1}^2} \left(\frac{e_{r+1}^2}{F_{r+1}} + \frac{e'_{r+1}{}^2}{F'_{r+1}} \right)$$

Ganz in derselben Weise findet man auch die Gleichung

$$21) \quad \delta_{r(r-1)} = \delta_{(r-1)r} = \int_{r-1}^r M_{r-1} M_r dx + \frac{EJ_r}{\gamma d_r^2} \left(\frac{e_r e_r}{F_r} + \frac{e'_r e'_r}{F'_r} \right)$$

Die Integrale $\int M_r^2 dx$ und $\int M_{r-1} M_r dx$ berechne man mit Hilfe der Formeln 4) und 5).

Zahlenbeispiel. Es sei für sämtliche Glieder (Abb. 7) $l = 20$ m, $b = 4$ m, $d = 12$ m, $e = e' = 4$ m, $e' = c = 16$ m, $F = F' = 100$ qm. Die Brücke erhalte zwei Hauptträger; ihre Achse gehe im Grundriß durch die Schwerpunkte der Schiffsquerschnitte F . Es werden nur Lasten in Betracht gezogen, die in der Achse der Brücke angreifen (eine Voraussetzung der hier aufgestellten Berechnungsweise). Auf jeden Haupt-

träger kommt $F = 50$ qm. Ferner sei die Trägerhöhe $h = 2$ m und der Inhalt des Querschnitts einer Gurtung $F_g = 31,4$ qcm.

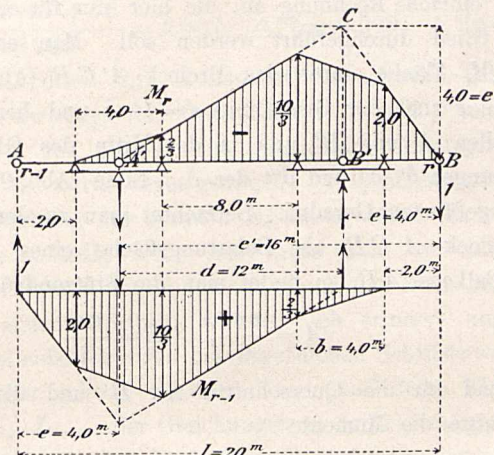


Abb. 7.

Dann ist $J = \frac{1}{2} \cdot 2,0^2 \cdot 0,00314 = 0,00628$ m⁴ und man erhält mit $E = 2150000$ kg/cm² = 21500000 t/m² (Flußeisen), $\gamma = 1,0$, abgerundet

$$\frac{EJ}{\gamma F} = 2700.$$

Nun wird

$$22) \quad \delta_{ur} = \delta_{or} = \frac{1}{2} \delta_{rr} = \int_{r+1}^r M_r^2 dx + \frac{EJ}{\gamma F} \cdot \frac{e^2 + e'^2}{d^2},$$

$$23) \quad \delta_{(r-1)r} = \delta_{(r-1)r} = \int_{r-1}^r M_{r-1} M_r dx + 2 \frac{EJ}{\gamma F} \frac{e e'}{d^2},$$

wo $\frac{EJ}{\gamma F} \frac{e^2 + e'^2}{d^2} = 5100, \quad 2 \frac{EJ}{\gamma F} \frac{e e'}{d^2} = 2400.$

Abb. 7 zeigt die Momentenflächen für die Zustände $X_r = -1$ und $X_{r-1} = -1$. Es ergibt sich nach Formel 5)

$$\int_{r-1}^r M_r^2 dx = \frac{4,0}{3} \cdot \frac{4}{9} + \frac{8}{3} \left(\frac{4}{9} + \frac{20}{9} + \frac{100}{9} \right) + \frac{4}{3} \left(\frac{100}{9} + \frac{20}{3} + 4 \right) + \frac{2,0}{3} \cdot 4 = 69$$

und nach Formel 4)

$$\int_{r-1}^r M_{r-1} M_r dx = -2 \cdot \frac{4,0}{6} \cdot \frac{2}{3} \left(\frac{20}{3} + 2 \right) - \frac{8,0}{6} \left[\frac{2}{3} \left(\frac{20}{3} + \frac{2}{3} \right) + \frac{10}{3} \left(\frac{4}{3} + \frac{10}{3} \right) \right] = -35$$

und es wird daher für alle Glieder

$$\delta_{ur} = \delta_{or} = \frac{1}{2} \delta_{rr} = 5100 + 69 = 5169,$$

$$\delta_{(r-1)r} = \delta_{(r-1)r} = 2400 - 35 = 2365.$$

Für den festen Wert $\frac{1}{2} \delta_{rr} : \delta_{(r-1)r}$ führen wir die Bezeichnung ein

$$24) \quad \frac{\delta_{rr}}{2 \delta_{(r-1)r}} = \vartheta$$

und erhalten dann aus Gleichung 10) für den Fall gleicher, symmetrischer Glieder, wegen $\delta_{(r-1)r} = \delta_{(r+1)r}$,

$$25) \quad \alpha_r = 2\vartheta - \frac{1}{\alpha_{r-1}}, \quad \alpha_2 = 2\vartheta.$$

Mit den vorstehenden Zahlen ergibt sich $2\vartheta = 4,37$, also

$$\alpha_2 = 4,37; \quad \alpha_3 = 4,37 - \frac{1}{4,37} = 4,14;$$

$$\alpha_4 = 4,37 - \frac{1}{4,14} = 4,13 = \alpha_5 = \alpha_6 = \dots$$

Die Werte α nähern sich sehr schnell einer festen Grenze, welche durch die Gleichung

$$26) \quad \alpha = 2\vartheta - \frac{1}{\alpha}$$

bestimmt ist. Man erhält

$$27) \quad \alpha = \vartheta + \sqrt{\vartheta^2 - 1} = 4,13.$$

Meistens ist es zulässig, bereits für α_3 den durch die Gleichung 22) bestimmten Wert α anzunehmen und höchstens für das zweite Glied einen besonderen Wert α einzuführen.

Die Lage der Festpunkte ist nunmehr bestimmt durch die Strecken

$$a_2 = \frac{l}{1 + \alpha_2} = 3,72 \text{ m}, \quad a_3 = a_4 = \dots = \frac{l}{1 + \alpha} = 3,90 \text{ m}.$$

Durch die Strecken δ_{ru} und $\delta_{(r-1)r}$ ist in Abb. 4 die gestrichelte Gerade AB bestimmt, von der aus die von den Momenten M_r herrührenden Durchbiegungen aufgetragen werden. Da wir mit den EJ -fachen Verschiebungen rechnen, so erhalten wir diese Durchbiegungen bekanntlich als Momente eines einfachen Balkens von der Spannweite l , dem die Momentenfläche des Zustandes $X_r = -1$ als Belastungsfläche zugewiesen wird. Den Ansatz für diese einfache Rechnung brauchen wir hier nicht wiederzugeben. Wird l in 10 gleiche Teile zerlegt, so ergeben sich für die neun Teilpunkte in der Reihenfolge von $r-1$ nach r die Werte

$$21, 42, 62, 79, 91, 94, 87, 68, 37,$$

welche, verglichen mit $\frac{1}{2} \delta_{rr} = 5169$ und $\delta_{(r-1)r} = 2365$, so klein sind, daß ihr Einfluß vernachlässigt werden darf. Aber noch weitere Vernachlässigungen sind meistens zulässig. Nimmt man der Einfachheit wegen an, es sei $b = 0$, es werde also der Balken nur in zwei Punkten gestützt, so sind die Momentenflächen für $X_r = -1$ und $X_{r-1} = -1$ Dreiecke von der Höhe e und der Grundlinie e' und man findet

$$28) \quad \begin{cases} \frac{1}{2} \delta_{rr} = \frac{EJ}{\gamma F} \left(\frac{e^2}{d^2} + \frac{e'^2}{d^2} \right) + \frac{1}{3} e^2 e' = 5185,7 \\ \delta_{(r-1)r} = 2 \frac{EJ}{\gamma F} \frac{e e'}{d^2} - \frac{e^2 d}{6} = 2368, \end{cases}$$

$$\alpha_2 = \frac{2 \cdot 5158}{2368} = 4,38, \quad \alpha_3 = \alpha_4 = \dots = 4,14 \text{ (nach Gl. 27).}$$

Der Einfluß der Wagebalkenstützung auf die Größen X ist im vorliegenden Falle von ganz untergeordneter Bedeutung. Geht man noch einen Schritt weiter und vernachlässigt überhaupt den Einfluß von M_r und M_{r-1} , so findet man die von J und F unabhängigen einfachen Werte

$$29) \quad \alpha_2 = \frac{\delta_{rr}}{\delta_{(r-1)r}} = \frac{e^2 + e'^2}{e e'} = \frac{17}{4} = 4,25, \quad a_2 = \frac{20}{5,25} = 3,81 \text{ m}$$

$$\alpha_3 = \alpha_4 \dots = 4,00, \quad a = \frac{20}{5,00} = 4,0 \text{ m},$$

die im vorliegenden Falle zu durchaus zuverlässigen Ergebnissen führen und beim Entwerfen von Schiffbrücken mit steifen Trägern sehr wichtig sind, weil sie zum mindesten eine von den gesuchten Größen J und F unabhängige Überschlagsrechnung gestatten.

3. Einflußlinie für X_r . Eine am Gliede $(r-1)r$ angreifende Last $P = 1$ erzeugt nach Gleichung 17)

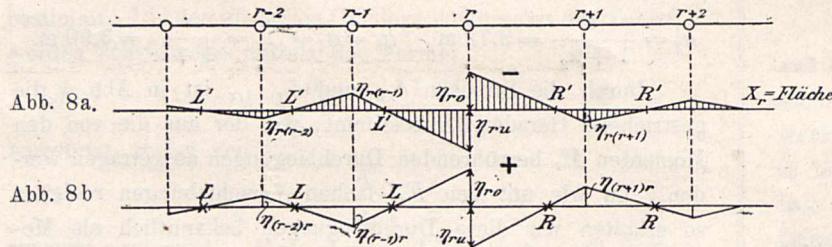
$$30) \quad X_r = \frac{\alpha_r \delta_{mr} - \delta_{m(r-1)}}{(\alpha_r \alpha_r' - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

7) Das Integral $\int M_r^2 dx$ ist gleich dem zweifachen statischen Momente der M_r -Fläche, bezogen auf die Grundlinie.

Für den Einfluß einer am Gliede $r(r+1)$ wirkenden Last $P=1$ erhält man mittels Gleichung 16), indem man den Zeiger um 1 erhöht, den Wert

$$31) \quad X_r = \frac{\alpha_{r+1} \delta_{mr} - \delta_{m(r+1)}}{(\alpha_{r+1} \alpha'_{r+1} - 1) \delta_{r(r+1)}}$$

Wir wollen zunächst die meist schwach gekrümmten Biegelinien δ_{mr} und $\delta_{m(r-1)}$ durch gerade Linien ersetzen. Es ergibt sich dann für X_r eine aus geraden Linien bestehende Einflußlinie (Abb. 8a), und es genügt, die den Gelenkpunkten entsprechenden Ordinaten zu berechnen. Der



Einfluß einer im Punkte r angreifenden Last ist verschieden groß, je nachdem dieser Punkt zum Gliede $(r-1)r$ oder zum Gliede $r(r+1)$ gerechnet wird. Im ersten Falle ist in die Gleichung 30) einzusetzen $\delta_{mr} = \delta_{ur}$ und $\delta_{m(r-1)} = \delta_{r(r-1)}$; im zweiten Falle gilt Gleichung 31) mit $\delta_{mr} = -\delta_{or}$ und $\delta_{m(r+1)} = -\delta_{r(r+1)}$. Man erhält (Abb. 7a) die Einflußzahlen

$$32) \quad \eta_{ru} = \frac{+1}{\alpha_r \alpha'_r - 1} \left(\alpha_r \frac{\delta_{ur}}{\delta_{r(r-1)}} - 1 \right),$$

$$33) \quad \eta_{ro} = \frac{-1}{\alpha_{r+1} \alpha'_{r+1} - 1} \left(\alpha_{r+1} \frac{\delta_{or}}{\delta_{r(r+1)}} - 1 \right).$$

Die irgend einem Gelenkpunkte k entsprechende Ordinate der X_r -Linie bezeichnen wir mit η_{rk} ; ihre Ermittlung erfolgt mit Hilfe der Festpunkte L und R . Es genügt zu zeigen, wie der Einfluß einer in r angreifenden Last 1 auf die an den anderen Gelenken wirkenden Drücke X dargestellt wird. Zunächst nehme man an, es gehöre r zum Gliede $r(r+1)$, es sei also das Glied $(r-1)r$ unbelastet. Dann erhält man $X_r = -\eta_{ro}$ und kann aus dieser Zahl mit Hilfe der Punkte L nach Abb. 7 b die Zahlen $\eta_{(r-1)r}, \eta_{(r-2)r}, \dots$ folgern, und ganz ebenso findet man mittels der Festpunkte R aus der Zahl η_{ru} die Zahlen $\eta_{(r+1)r}, \eta_{(r+2)r}, \dots$. Man beachte hierbei, daß die Strecken η_{rk} und η_{kr} im allgemeinen verschieden groß sind, daß also die in Abb. 8a mit L' und R' bezeichneten Punkte nicht mit den Festpunkten L und R zusammenfallen. Besteht aber die Brücke aus einer so großen Zahl gleicher symmetrischer Glieder, daß für alle α und α' ein und derselbe, durch die Gleichung 22) bestimmte Wert gesetzt werden darf, so ist $\eta_{rk} = -\eta_{kr}$, und es fallen die Punkte L' und R' mit den Festpunkten zusammen. Man findet dann

$$34) \quad \eta_{ru} = -\eta_{ro} = \frac{1}{\alpha^2 - 1} (\alpha \mathcal{P} - 1)$$

und, wenn man \mathcal{P} mittels Gleichung 26) durch α ausdrückt,

$$\eta_{ru} = -\eta_{ro} = 0,5,$$

das ist ein Ergebnis, das man auch unmittelbar aus der bestehenden Symmetrie hätte folgern können. An den Stellen $(r-1)$ und $(r+1)$ erhält man

$$35) \quad \eta_{r(r-1)} = -\frac{0,5}{\alpha} \quad \text{und} \quad \eta_{r(r+1)} = +\frac{0,5}{\alpha}.$$

Um nun zu prüfen, ob es notwendig ist, die Krümmung der Biegelinien zu berücksichtigen, stelle man zunächst folgende einfache Rechnung an, die hier nur für ein symmetrisches Glied durchgeführt werden soll. Man ersetze die genaue M_r -Fläche durch das Dreieck $A'CB$ (Abb. 7) von der Höhe e und der Grundlinie $e' = l - e$ und berechne an den Stellen A' und B' und in der Mitte des Gliedes die Abweichungen δ', δ'' und δ''' der δ_{mr} -Linie (Abb. 9) von der oben eingeführten Geraden. Betrachtet man zu dem Zwecke das Dreieck $A'CB$ als Belastungsfläche eines einfachen Balkens AB , so findet man die Stützendrucke

$$A = \frac{e e'}{6}, \quad B = \frac{e e'}{3}$$

und für die Querschnitte A', B' und die Balkenmitte die Momente

$$36) \quad \delta' = \frac{e^2 e'}{6}, \quad \delta'' = \frac{e^2 (2e' - e)}{6}, \quad \delta''' = \frac{e (3l^2 - 4e^2)}{48}.$$

Diese Momente stellen die EJ -fachen Durchbiegungen dar. Ihnen entsprechen nach Gleichung 28) — für ein symmetrisch gebautes Glied — die folgenden

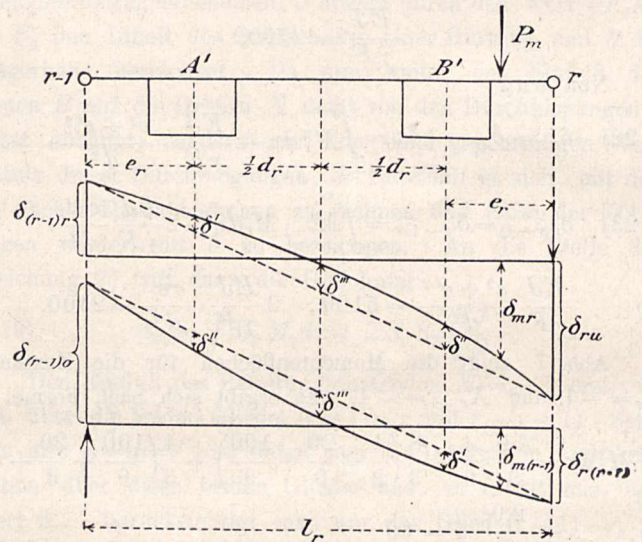


Abb. 9.

Abweichungen der X_r -Linie von der durch die Ordinaten η_{ru} und $\eta_{r(r-1)}$ bestimmten Geraden (Abb. 10)

$$37) \quad \Delta' \eta = \frac{\alpha_r \delta' + \delta''}{(\alpha_r \alpha'_r - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

$$38) \quad \Delta'' \eta = \frac{\alpha_r \delta'' + \delta'}{(\alpha_r \alpha'_r - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

$$39) \quad \Delta''' \eta = \frac{\alpha_r \delta''' + \delta'''}{(\alpha_r \alpha'_r - 1) \delta_{(r-1)r}}$$

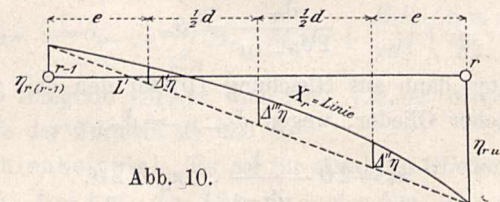


Abb. 10.

Für das unter 2) behandelte Zahlenbeispiel: $e = 4$ m, $l = 20$ m ergeben sich die Werte

$$\delta' = 43, \quad \delta'' = 75, \quad \delta''' = 95$$

anstelle der früher gefundenen Werte 42, 68, 91; sie liefern

in Verbindung mit den Werten $\kappa = \kappa' = 4,14$ und $\delta_{(r-1)r} = 2365$ die Zahlen

$$\Delta' \eta = \frac{4,14 \cdot 43 + 75}{38200} = 0,007; \quad \Delta'' \eta = 0,009; \quad \Delta''' \eta = 0,013.$$

Durch diese drei Zahlen ist die schwach gekrümmte X_r -Linie zwischen den Gelenken $(r-1)$ und r und ebenso zwischen r und $(r+1)$ mit genügender Genauigkeit festgelegt.⁸⁾ Es würde sogar genügen, $\Delta''' \eta$ abzutragen. Auch die Beibehaltung der geraden X_r -Linie würde im vorliegenden Falle zulässig sein. Man hüte sich vor einer allzupeinlichen Berechnung und denke daran, daß außer den Lasten P noch andere Ursachen wirken. Ich erinnere nur an die durch Wellenbewegungen hervorgerufenen Schiffsbewegungen, die sich nur schwer schätzen lassen und deren Einfluß die Glieder L_a, L_b, \dots der Gleichungen 1) berücksichtigen, ferner an die Einflüsse $\delta_{at}, \delta_{bt}, \dots$ von Temperaturänderungen.

Es sind noch die Formeln für den Gelenkdruck X_1 anzugeben. Ruht die Last $P_m = 1$ auf dem Koppelbalken oder dem Gliede $A-1$, so entsteht

$$40) \quad X_1 = \frac{1}{\kappa'_1} \frac{\delta_{m1}}{\delta_{A1}};$$

liegt sie auf dem Gliede $1-2$, so ergibt sich

$$41) \quad X_1 = \frac{\kappa'_2 \delta_{m1} - \delta_{m2}}{(\kappa'_2 \kappa'_2 - 1) \delta_{1.2}}.$$

Man erhält also (Abb. 11)

$$42) \quad \left\{ \begin{array}{l} \eta_{1A} = -\frac{1}{\kappa'_1}; \quad \eta_{1u} = \frac{1}{\kappa'_1} \frac{\delta_{u1}}{\delta_{A1}}, \\ \eta_{1.0} = \frac{-1}{\kappa'_2 \kappa'_2 - 1} \left(\kappa'_2 \frac{\delta_{o1}}{\delta_{1.2}} - 1 \right); \quad \eta_{1.2} = \eta_{2o} \frac{1}{\kappa'_2} \end{array} \right.$$

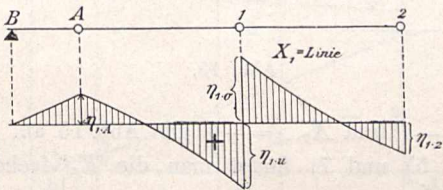


Abb. 11.

Sind alle Glieder gleich und symmetrisch, so darf man setzen

$$\frac{\delta_{u1}}{\delta_{A1}} = \frac{\delta_{o1}}{\delta_{1.2}} = \vartheta = \frac{1}{2} \left(\kappa + \frac{1}{\kappa} \right) \text{ (sieh Gleichung 26),}$$

ferner

$$\kappa_2 = \kappa + \frac{1}{\kappa}, \quad \kappa'_2 = \kappa, \quad \kappa_2 \kappa'_2 - 1 = \kappa^2.$$

Man erhält

$$\eta_{1A} = -\frac{1}{\kappa}, \quad \eta_{1u} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2\kappa^2}, \quad \eta_{1.0} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2\kappa^2}, \quad \eta_{1.2} = -\eta_{1.0} \frac{1}{\kappa} \text{ (9)}$$

Zur Festlegung der gekrümmten X_1 -Linie genügen bei verhältnismäßig steifen Hauptträgern auf der Strecke $A1$ die Werte

$$\Delta' \eta = \frac{\delta'}{\kappa \delta_{1.2}}, \quad \Delta'' \eta = \frac{\delta''}{\kappa \delta_{1.2}}, \quad \Delta''' \eta = \frac{\delta'''}{\kappa \delta_{1.2}}$$

und auf der Strecke $1-2$ die Werte

$$\Delta' \eta = \frac{\kappa \delta' + \delta''}{\kappa^2 \delta_{1.2}}, \quad \Delta'' \eta = \frac{\kappa \delta' + \delta'}{\kappa^2 \delta_{1.2}}, \quad \Delta''' \eta = \frac{(\kappa + 1) \delta'''}{\kappa^2 \delta_{1.2}}.$$

Sind die Einflußlinien für die Gelenkdrücke X gegeben, so ist die Herleitung der übrigen Einflußlinien (für Biegun-

8) Links von $r-1$ und rechts von $r+1$ kann man die Aufzeichnung der X_r -Linie entbehren. Vgl. den Schluß von Nr. 1.

9) Folgt aus dem mittels Gleich. 41 berechneten Werte

$$\eta_{1.2} = \frac{1}{\kappa_2 \kappa'_2 - 1} \left(\kappa'_2 \frac{\delta_{\alpha 2}}{\delta_{1.2}} - 1 \right) = \frac{\kappa^2 - 1}{2\kappa^3}.$$

momente, Querkräfte, Stabkräfte usw.) eine so einfache Aufgabe, daß wir es nicht für nötig halten, hier näher darauf einzugehen. Abb. 12 enthält als Beispiel die Einflußfläche für das Biegemoment des zwischen den zwei Schiffen eines

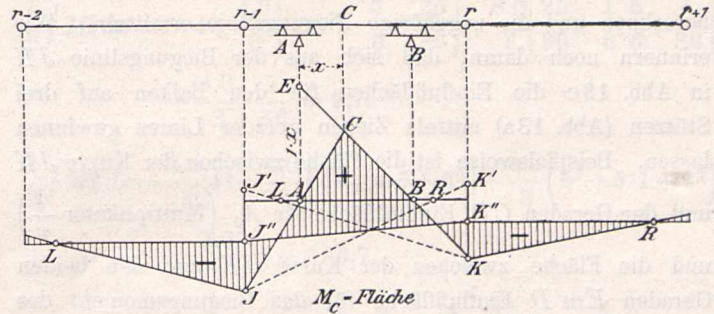


Abb. 12.

Gliedes gelegenen Balkenquerschnitts C für den Fall gleicher, symmetrischer Glieder und verhältnismäßig großer Steifigkeit des Balkens (Vernachlässigung der $\Delta \eta$). Die Einflußlinie JCK für den statisch bestimmten Balken $(r-1)r$ ist gegeben durch $AC = 1 \cdot x$. Durch die Festpunkte L und R werden die Geraden JRK' und KLJ' gelegt und hierauf werden die Strecken $J'J$ und $K'K$ durch die Punkte J'' und K'' halbiert. Der Beweis ist leicht zu finden.

§ 2.

Mehrschiffige Glieder.

Die allgemeinen Gleichungen 6) bis 17) gelten auch dann, wenn einzelne oder alle Glieder mehrschiffig sind. Es ändert sich nur die Berechnung der $\delta_{rr}, \delta_{r(r-1)}, \delta_{mr}$ für die mehrschiffigen Glieder.

Das dreischiffige Glied ist für sich allein einfach statisch unbestimmt. Als statisch unbestimmte Größe führen wir den

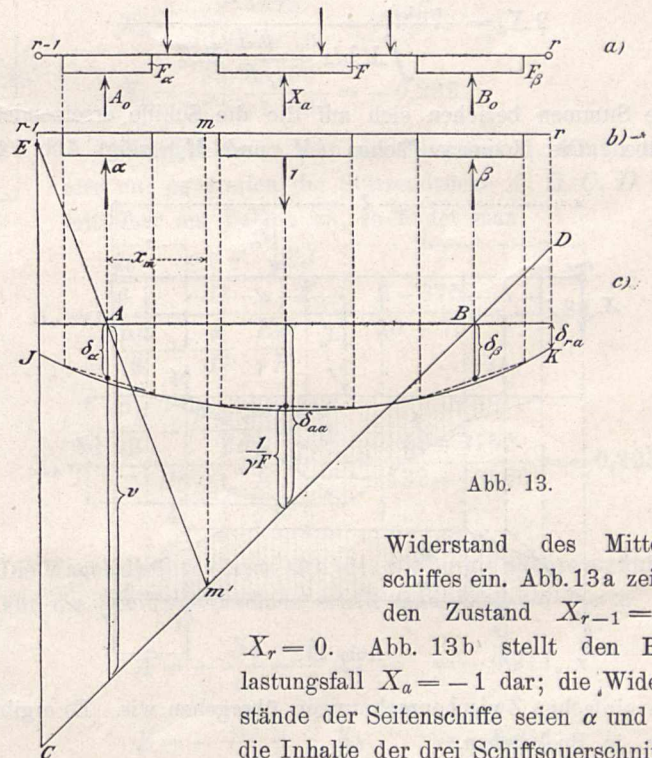


Abb. 13.

Widerstand des Mittelschiffes ein. Abb. 13a zeigt den Zustand $X_{r-1} = 0, X_r = 0$. Abb. 13b stellt den Belastungsfall $X_a = -1$ dar; die Widerstände der Seitenschiffe seien α und β , die Inhalte der drei Schiffsquerschnitte F_α, F, F_β . In Abb. 13c ist die Linie JK die Biegelinie für $X_a = -1$; die Lage der Schlußlinie AB ist bestimmt durch die Schiffsenkungen

$$\delta_\alpha = \frac{\alpha}{\gamma F_\alpha}, \quad \delta_\beta = \frac{\beta}{\gamma F_\beta}.$$

Besteht die Brücke aus lauter gleichen Gliedern, so erhält man

$$2\vartheta = \frac{2 \cdot 3570}{1345} = 5,31;$$

$$\alpha_2 = 5,31, \quad \alpha_3 = 5,31 - \frac{1}{5,31} = 5,12 = \alpha_4 = \alpha_5 = \dots$$

$$a_2 = \frac{32}{1 + 5,31} = 5,08 \text{ m}, \quad a_3 = a_4 = \dots = \frac{32}{1 + 5,12} = 5,23 \text{ m}.$$

Die Vernachlässigung der Durchbiegungen bei den vorstehenden Rechnungen würde liefern $X_a = \frac{1}{3}$ und

$$2\vartheta = \frac{2 \sum S_r^2}{\sum S_{r-1} S_r} = 4,41 \text{ m};$$

sie würde also zu etwas größeren Unterschieden führen wie in dem im § 2 gerechneten Beispiele.

$$\int M_0 M_b dx = \frac{4,0}{6} \left[\frac{2}{3} (2 \cdot 5 + 4) \right] + \frac{8,0}{6} \left[\frac{2}{3} (2 \cdot 5 + 1) \right] + \frac{10}{3} (2 \cdot 1 + 5) + \frac{4,0}{6} \left[1,0 \left(2 \cdot \frac{10}{3} + 2 \right) \right] = 53.$$

$$\frac{1}{2} \int M_a^2 dx = 1^2 \cdot 4 + \frac{4,0}{3} \left[1 + 1 \cdot \frac{5}{6} + \frac{25}{36} \right] + \frac{8,0}{3} \left[\frac{25}{36} + \frac{1 \cdot 5}{6} + \frac{1}{36} \right] + \frac{4,0}{3} \cdot \frac{1}{36} = 9,7.$$

$$\frac{1}{2} \int M_b^2 dx = \frac{4,0}{3} 4^2 + \frac{4,0}{3} (4^2 + 4 \cdot 5 + 5^2) + \frac{8,0}{3} (5^2 + 5 \cdot 1 + 1^2) + \frac{4,0}{3} \cdot 1 = 186,7.$$

$$\sum S_0 S_a = -\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{12} - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{12} = -\frac{5}{36},$$

$$\sum S_0 S_b = -\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{2} - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{2} = -\frac{7}{6},$$

$$\sum S_a^2 = 4 \left(\frac{1}{12} \right)^2 = \frac{1}{36}, \quad \sum S_b^2 = 2 \left(\frac{9}{4} + \frac{1}{4} \right) = 5.$$

$$\int M_a M_b dx = 0, \quad \sum S_a S_b = 0.$$

$$X_a = \frac{\int M_0 M_a dx + \frac{EJ}{\gamma F} \sum S_0 S_a}{\int M_a^2 dx + \frac{EJ}{\gamma F} \sum S_a^2},$$

$$X_b = \frac{\int M_0 M_b dx + \frac{EJ}{\gamma F} \sum S_0 S_b}{\int M_b^2 dx + \frac{EJ}{\gamma F} \sum S_b^2},$$

und, mit $\frac{EJ}{\gamma F} = 2700$ (wie in den vorigen Beispielen),

$$X_a = \frac{9 - 375}{19,5 + 75} = -3,87,$$

$$X_b = \frac{53 - 3150}{373 + 13500} = -0,222.$$

Vernachlässigt man die Wagebalken, nimmt man also an, es greifen die Stützdrücke A, B, C, D unmittelbar am Balken an, so findet man

$$X_a = \frac{\frac{de}{6} - \frac{e+e'}{d^2} \frac{EJ}{\gamma F}}{\frac{5d}{3} + \frac{4}{d^2} \frac{EJ}{\gamma F}} = \frac{8 - 375}{20 + 75} = -3,86.$$

$$X_b = \frac{\frac{d^3 e}{12} - \frac{e'+3e}{2d} \frac{EJ}{\gamma F}}{\frac{d^3}{4} + 5 \frac{EJ}{\gamma F}} = \frac{48 - 3150}{432 + 13500} = -0,223.$$

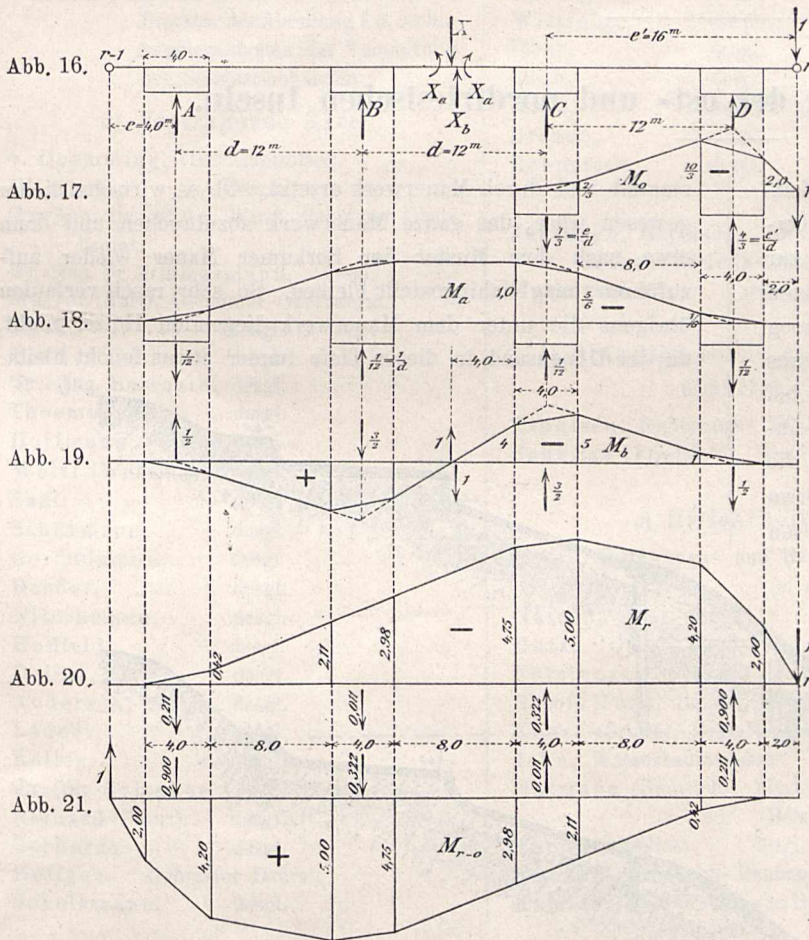
Die Wagebalken erweisen sich also wieder als nahezu einflusslos. Für die Schiffwiderstände erhält man jetzt die Werte

$$A = + \frac{X_a}{d} - \frac{1}{2} X_b = -0,211,$$

$$B = - \frac{X_a}{d} + \frac{3}{2} X_b = -0,011,$$

$$C = - \frac{X_a}{d} - \frac{3}{2} X_b - \frac{e}{d} = +0,322.$$

$$D = + \frac{X_a}{d} + \frac{1}{2} X_b + \frac{e'}{d} = +0,900.$$



Wir zeigen noch die rechnerische Bestimmung von δ_{rr} und $\delta_{(r-1)r}$ für ein symmetrisch gebautes vierschiffiges Glied. Zunächst ist die Berechnung der Schiffwiderstände für den Belastungsfall $X_r = -1$ (Abb. 16) zu erledigen. Dieser Belastungsfall ist zweifach statisch unbestimmt. Als statisch unbestimmte Größen führen wir das Biegemoment X_a und die Querkraft X_b des mittelsten Balkenquerschnitts ein. Die Abb. 17 bis 19 enthalten die Darstellung

der Momente M_0 (Zustand $X_a = 0, X_b = 0$)

„ „ M_a („ „ $X_a = -1$)

„ „ M_b („ „ $X_b = -1$).

Man findet

$$\int M_0 M_a dx = \frac{4,0}{6} \left[\frac{2}{3} (2 \cdot \frac{5}{6} + 1) \right] + \frac{8,0}{6} \left[\frac{2}{3} (2 \cdot \frac{5}{6} + \frac{1}{6}) \right] + \frac{10}{3} (2 \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{6}) + \frac{4,0}{6} \left[\frac{1}{6} (2 \cdot \frac{10}{3} + 2) \right] = 9.$$

Die Abb. 20 u. 21 zeigen die mit Hilfe dieser Zahlen berechneten Momentenflächen für die Zustände $X_r = -1$ und $X_{r-1} = -1$. Man findet abgerundet

$$\int_{r-1}^r M_r^2 dx = 470, \quad \int_{r-1}^r M_{r-1} M_r dx = -280,$$

$$\Sigma S_r^2 = 0,211^2 + 0,011^2 + 0,322^2 + 0,900^2 = 0,958,$$

$$\Sigma S_{r-1} S_r = 2(0,211 \cdot 0,900 + 0,011 \cdot 0,322) = 0,387,$$

$$\delta_{rr} = 2 \left(470 + 0,958 \frac{EJ}{\gamma F} \right) = 6113,$$

$$\delta_{(r-1)r} = -280 + 0,387 \frac{EJ}{\gamma F} = 765.$$

Besteht die Brücke aus gleichen Gliedern, so hat man $\alpha_2 = \frac{6113}{765} = 7,99, \alpha_3 = 7,99 - \frac{1}{7,99} = 7,86 = \alpha_4 = \alpha_5 = \dots$

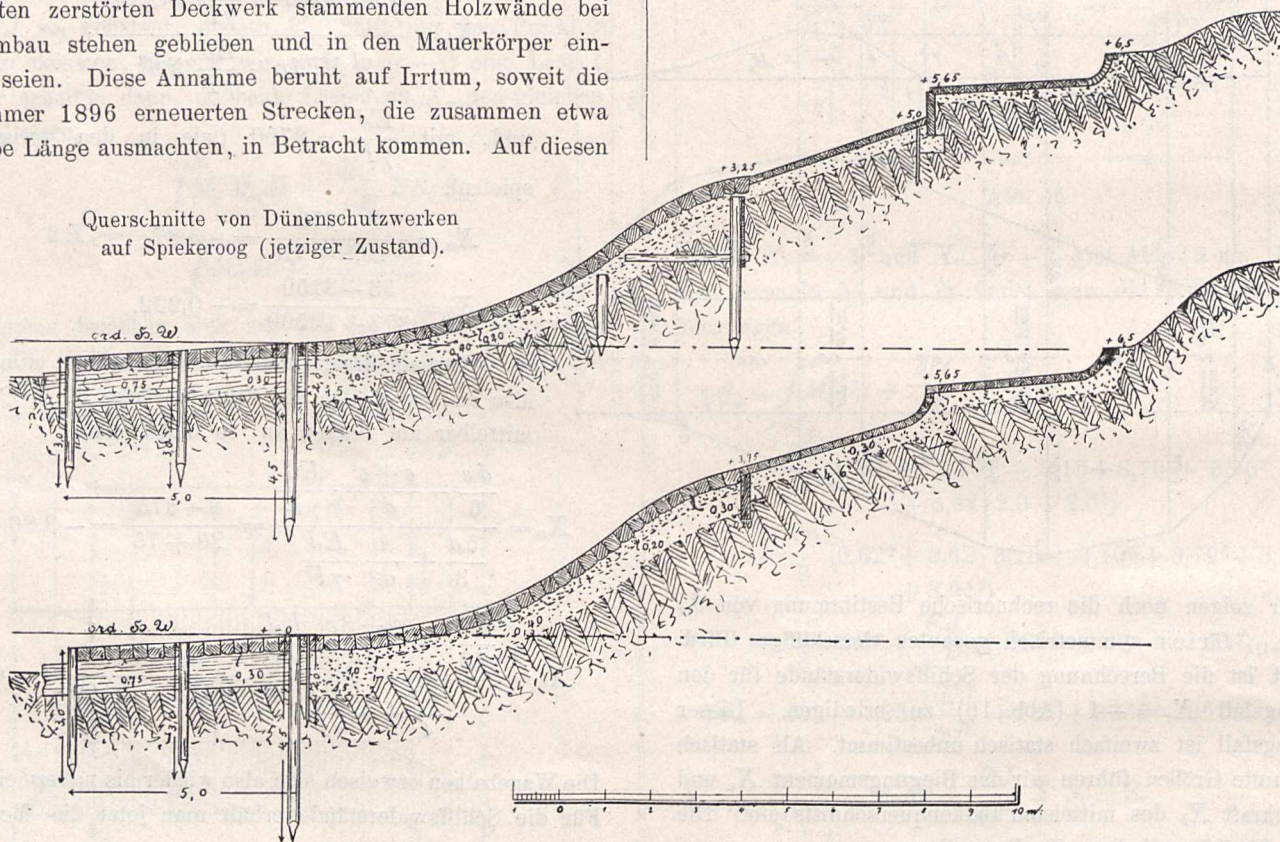
Zum Schluß noch eine Bemerkung. Die Berliner Technische Hochschule stellt ihren Studierenden alljährlich eine Reihe von Preisaufgaben. Zu den Aufgaben des Studienjahres 1896 bis 1897 gehörte auch die von mir gestellte Aufgabe der Untersuchung einer Schiffbrücke, bestehend aus dreischiffigen, miteinander durch Gelenke verbundenen Gliedern. Zur Verfügung stand den Bewerbern außer dem § 8 des II. Bandes, Abteilung 2, meiner Graphischen Statik noch die in meiner Vorlesung durchgeführte Untersuchung eines dreischiffigen Gliedes (Abb. 13). Es konnten zwei Arbeiten (Verfasser: Oskar Domke und Waldemar Risse) durch Preise ausgezeichnet werden. Beide Arbeiten lösten die Aufgabe durch Aufstellung von Gleichungen von der Form der Clapeyronschen Momentengleichungen.

Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln.

Auf den Seiten 708/709 des vorigen Jahrgangs der Zeitschrift für Bauwesen (1905) unterzieht Herr Geheimer Oberbaurat Fülischer in der Abhandlung über Schutzbauten zur Erhaltung der ost- und nordfriesischen Inseln den letzten Umbau des nördlichen Dünenschutzwerkes auf Spiekeroog einer Beurteilung, die von der Annahme ausgeht, daß die aus dem alten zerstörten Deckwerk stammenden Holzwände bei dem Umbau stehen geblieben und in den Mauerkörper eingebaut seien. Diese Annahme beruht auf Irrtum, soweit die im Sommer 1896 erneuerten Strecken, die zusammen etwa die halbe Länge ausmachten, in Betracht kommen. Auf diesen

stemmt und durch Mauerwerk ersetzt. Ob es wirtschaftlicher gewesen wäre, das ganze Mauerwerk abzubauen und dann etwa nach dem Muster der Borkumer Mauer wieder aufzuführen, mag dahingestellt bleiben. So sehr rasch verfaulen übrigens die unter dem Mauerwerk liegenden Hölzer nicht, da der Dünensand in dieser Tiefe immer etwas feucht bleibt.

Querschnitte von Dünenschutzwerken auf Spiekeroog (jetziger Zustand).



Strecken sind die alten Holzteile vollständig beseitigt und es ist zu diesem Zwecke mit dem Abbruch des Mauerwerks sogar weiter gegangen, als sonst notwendig gewesen wäre. In den nicht beschädigten Teilen des Werkes, für deren Umbau Mittel nicht vorhanden waren, wurden die im Bruchstein- und im Klinkerpflaster steckenden Holzteile, soweit ohne größere Kosten möglich, herausgenommen oder abge-

Den obigen Bemerkungen entsprechend ist die Querschnittszeichnung auf Seite 707/708 zu berichtigen, in der auch ein sich an das obere wagerechte Klinkerpflaster anschließender, bis + 6,50 hinaufreichender Mauerkörper mit gekrümmter Vorderfläche fehlt. — Für den jetzigen Zustand gelten demnach die vorstehenden Querschnitte.

Beeskow.

Papke.

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

(Am 20. Dezember 1905.)

I. Im Ressort des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten.

A. Beim Ministerium.

Hinckeldeyn, Ministerial- und Oberbaudirektor, Direktor der Hochbauabteilung.
Wiesner, Ministerial- und Oberbaudirektor; Direktor der Abteilung f. d. techn. Angelegenheiten der Verwaltung der Staatseisenbahnen.

a) Vortragende Räte.

v. Doemming, Oberbaudirektor.
Wichert, desgl.
Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirkl. Geheimer Oberbaurat.
Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, desgl.
Müller (Karl), Geheimer Oberbaurat.
Koch, desgl.
Blum, desgl.
Dr.-Ing. Sarrazin, desgl.
Thoemer, desgl.
Hoffmann, desgl.
Wolff (Wilhelm), desgl.
Saal, desgl.
Schürmann, desgl.
Germelmann, desgl.
Roeder, desgl.
Nitschmann, desgl.
Höbfeld, desgl.
Delius, desgl.
Anderson, desgl.
Launer, desgl.
Keller, desgl.
Dr.-Ing. Sympher, desgl.
Richard (Franz), desgl.
Gerhardt, desgl.
Höffgen, Geheimer Baurat.
Scholkmann, desgl.

Rüdel, Geheimer Baurat.
Körte, desgl.
Breusing, desgl.
Sprengell, desgl.
Wittfeld, desgl.
Über, desgl.
Eich, desgl.
Haas, desgl.
Brandt, desgl.
Bohnstedt, desgl.

Janensch, Regierungs- und Baurat (auftrw. Referent bei den Eisenbahnabteilungen).
Holverscheid, desgl.

b) Ständige technische Hilfsarbeiter.

Truhlsen, Regierungs- und Baurat.
Schultze (Friedrich), desgl.

c) Hilfsarbeiter.

Frey, Regierungs- und Baurat (s. auch unter e).
Natorp, desgl.
Butz, desgl.
Fürstenau, desgl. (s. auch unter e).
Roloff (Paul), Baurat, Wasserbauinspektor.
Kunze (Bruno), Regierungs- und Baurat.
John, Wasserbauinspektor.
Hofmann (Heinrich), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Lund (Cornelius), desgl.
Fischer, Eisenbahn-Bauinspektor.
Kumbier, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.

Hausmann, Landbauinspektor.
Kraefft, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
Knaut, desgl.
Cauer (nebenamtlich), Professor an der Technischen Hochschule in Berlin.

d) Landesanstalt für Gewässerkunde.

Bindemann, Regierungs- und Baurat.
Ruprecht, desgl.
Kres, Baurat, Wasserbauinspektor.

e) In den technischen Bureaus der Abteilungen für das Bauwesen.

Fürstenau, Regierungs- und Baurat, Vorsteher des techn. Bureaus der Hochbauabteilung.
Hohenberg, Baurat, Landbauinspektor.
Held, desgl. desgl.
Fasquel, desgl. desgl.
Bueck, Landbauinspektor.
Kickton, desgl.
Brüstlein, desgl.
Herrmann (Martin), desgl.
Frey, Regierungs- u. Baurat, Vorsteher des technischen Bureaus der Wasserbauabteilung.
Erbkam, Baurat, Wasserbauinspektor.
Schnapp, Wasserbauinspektor.
Wellmann, desgl.
Mattern, desgl.
Zander, desgl.
Krey, desgl.
Slesinsky, desgl.
Landsberger, desgl.

B. Bei den Königlichen Eisenbahndirektionen.

1. Königliche Eisenbahndirektion in Altona.

Jungnickel, Wirkl. Geheimer Oberbaurat (m. d. Range d. Räte I. Kl.), Präsident.

Direktionsmitglieder:

Caesar (Rudolf), Ober- u. Geheimer Baurat.
Roßkothén, Geheimer Baurat.
Nöh, desgl.
Steinbiß, desgl.
Blunck (Christian), Regierungs- und Baurat.
Goldbeck, desgl.
Röthig, desgl.
Kaufmann, desgl.
Schreiber, desgl.
Galmert, desgl.
Fülscher, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

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

Moeller, Eisenbahn-Bauinspektor.
Merling, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Bergmann, desgl.
Schmidt (Antonio), Landbauinspektor.
Schmitz (Balduin), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Senst, desgl.
Wallbaum, Eisenbahn-Bauinspektor.
Ahrons, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Hamilton, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Neumünster.
Fahl, desgl. in Hamburg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Altona: Staudt (Georg), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Berlin 10: Zinkeisen, Eisenbahndirektor.
Flensburg 1: Schreinert, Regierungs- und Baurat.
" 2: Wendenburg, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Glückstadt: Rehdantz, Regier.- u. Baurat.
Hamburg: Wollner, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).
Harburg: Sauerwein, Geheimer Baurat.
Husum: Streckfuß, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).
Kiel: Ehrenberg, Geheimer Baurat.
Ludwigslust: Falkenstein, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Neumünster: Büchting, Regierungs- und Baurat.
 Oldesloe: Metzger, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Wittenberge: Krzyzankiewicz, desgl.

Maschineninspektionen:
 Flensburg: Nellesen, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Glückstadt: Pieper, desgl.
 Hamburg: Brandt (Albert), Eisenbahndirektor.
 Harburg: Haubitz, Regierungs- und Baurat.
 Kiel: Christ, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Wittenberge: Kohlhardt, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Harburg: Kiehl, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Neumünster: Dütting, Regierungs-u. Baurat.
 Wittenberge:
 a) Wüstnei, Regierungs- u. Baurat.
 b) Wolfen, Eisenbahn-Bauinspektor.

2. Königliche Eisenbahndirektion in Berlin.

Direktionsmitglieder:
 Rimrott, Ober- und Geheimer Baurat.
 Suadicani, desgl.
 Rustemeyer, Geheimer Baurat.
 Garbe, desgl.
 Bork, desgl.
 Schneidt, desgl.
 Gantzer, desgl.
 Schubert, desgl.
 Schwandt, desgl.
 Herr (Friedrich), Regierungs- u. Baurat.
 Domschke, desgl.
 Falke, desgl.
 Lehmann (Hans), desgl.
 Schwartz (Ernst), desgl. (Hochbaufach).
 Scheibner, desgl.
 Labes, desgl.
 Schulz (Karl), desgl.
 Schwarz (Karl), desgl.
 v. Zabiensky, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Meyer (August), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Jacobi (Gustav), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Roudolf, desgl.
 Simon (Johannes), desgl.
 Queitsch, Eisenb.-Bauinspektor.

Busse, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Potsdam.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Berlin 1: Wambsgaß, Regierungs- und Baurat.
 „ 2: von den Bercken, desgl.
 „ 3: Settgest, desgl.
 „ 4: Möser, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 5: Bulle, desgl.
 „ 6: Hansen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 7: Ilkenhans, desgl.
 „ 8: Maas, Regierungs- und Baurat.
 „ 9: Boedecker, desgl.

Maschineninspektionen:
 Berlin 1: Meyer (Max), Regier.- u. Baurat.
 „ 2: Simon (Georg), desgl.
 „ 3: Loch, desgl.
 „ 4: Bode, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:
 Berlin 1: a) Patrunky, Regier.- u. Baurat.
 b) Wehner, desgl.
 „ 2: a) Wenig (Karl), Eisenbahndirektor.
 b) Schramke, Eisenb.-Bauinsp.
 Grunewald: a) Cordes, Regier.- u. Baurat.
 „ b) Sommerguth, desgl.
 Potsdam: Schumacher, Geheimer Baurat.
 Tempelhof: a) Schlesinger, Geh. Baurat.
 „ b) Fraenkel (Siegfried), Eisenbahn-Bauinspektor.

3. Königliche Eisenbahndirektion in Breslau.

Direktionsmitglieder:
 Neumann, Ober- und Geheimer Baurat.
 Wagner, desgl.
 Kirsten, Geheimer Baurat.
 Urban, desgl.
 Sartig, desgl.
 Schmedes, desgl.
 Matthes, desgl.
 Backs, desgl.
 Hellmann (Karl), Regierungs- und Baurat.
 Seyberth, desgl.
 Wegner (Gustav), desgl.
 Gutzeit (Friedrich), desgl.
 Biedermann (Julius), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Schramke (Richard), Baurat, Eisenbahn-Bauinspektor (Hochbaufach).
 Horstmann (Wilhelm), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Plüschke, desgl.
 Hartwig (Friedrich), desgl.
 Horn (Reinhold), desgl.

Schwenkert, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Goldberg.
 Riebensahm, desgl. in Oppeln.
 Lütke, desgl. in Breslau.
 Büttner (Max), desgl. in Görlitz.
 Kurowski, desgl. in Hirschberg.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Breslau 1: Klüsche, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Flender, Regierungs- u. Baurat.
 „ 3: Sugg, desgl.
 „ 4: Luniatschek, Eisenb.-Direktor.
 Glatz: Böttrich, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).
 Görlitz 1: Rieken, Geheimer Baurat.
 „ 2: Schmalz, Regierungs- u. Baurat.
 Hirschberg: Fidelak, desgl.
 Liegnitz 1: Kieckhöfer, desgl.
 „ 2: Schroeter (Oskar), desgl.
 Neiße 1: Pritzel, Eisenbahndirektor.
 „ 2: Buchholz (Richard), Regierungs- und Baurat.
 Sorau: Köhler (Robert), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
 Waldenburg: Teichgraber, desgl.

Maschineninspektionen:
 Breslau 1: Grund, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Karitzky, Regierungs- u. Baurat.
 Görlitz: v. Bichowsky, desgl.
 Liegnitz: Schiwon, Eisenbahndirektor.
 Neiße: Wolff (Fritz), Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:
 Breslau 1: a) Uhlmann, Eisenbahndirektor.
 „ b) Kosinski, desgl.
 „ c) Epstein, Eisenb.-Bauinspekt.
 „ 2: Kühne, desgl.
 „ 3: Fränkel (Emil), Reg.- u. Baurat.
 „ 4: Leske, desgl.
 Lauban: Fietze, Eisenb.-Bauinspektor.

4. Königliche Eisenbahndirektion in Bromberg.

Direktionsmitglieder:
 Janßen, Ober- u. Geheimer Baurat.
 Schlemm, Geheimer Baurat.
 Simon (Hermann), desgl.
 Hossenfelder, Regierungs- u. Baurat.
 Busmann, desgl.
 Voß, desgl.
 Kahler, desgl.
 Berndt, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Delkeskamp, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Wolff (Otto), Eisenbahn-Bauinspektor.
 Oppermann (Otto), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Rudow, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Murowana-Goslin.
 Marx (Klemens), desgl. in Schneidemühl.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Bromberg 1: Haedicke, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Maley, Regierungs- u. Baurat.
 Hohensalza 1: Dietrich, desgl.
 „ 2: Menzel (Albert), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Küstrin: Müller (Robert), desgl.
 Nakel: Mahler, Regierungs- u. Baurat.
 Posen 1: Viereck, desgl.
 Schneidemühl 1: Stahl (Karl), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Umlauff, desgl.
 Soldin: Schlonski, Regierungs- u. Baurat.
 Stargard 1: Meyer (Bernhard), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Thorn: Herzog (Otto), desgl.

Maschineninspektionen:
 Bromberg: Voßköhler, Eisenbahndirektor.
 Schneidemühl 1: Richter (August), Regier.- und Baurat.
 „ 2: Riebicke, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Thorn: Kleitsch, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Bromberg: a) Müller (Karl), Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ b) Lang, Regierungs- u. Baurat.

5. Königliche Eisenbahndirektion in Danzig.

Direktionsmitglieder:

Daub, Ober- und Geheimer Baurat.
Kistenmacher, Geheimer Baurat.
Seliger, desgl.
May, Regierungs- und Baurat.
Stimm, desgl.
Meinhardt, desgl.
Partenscky, desgl.
Platt, desgl.
Rhotert, desgl.
Schmale, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Marloh, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
Sieh, desgl.

Sittard, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Lauenburg i/Pomm.
Kühn, desgl. in Pr. Stargard.
Kuhnke, desgl. in Münsterwalde.
Effenberger, desgl. in Dirschau.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Berent: Eberlein, Regierungs- und Baurat.
Danzig: v. Busekist, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
Dirschau 1: Landsberg, Regierungs- und Baurat.
„ 2: Peters (Richard), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
Außerdem in } Brieger, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
Dirschau: }
Deutsch-Eylau 1: Bassel, Regierungs- u. Baurat.
„ „ 2: Oppermann (Eugen), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Graudenz 1: Mortensen, desgl.
„ 2: Gette, Regierungs- u. Baurat.
Köslin: Bräuning, desgl.
Konitz 1: Hartwig (Karl), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
„ 2: Kraus (Johann), desgl. (auftrw.).
Neustettin: Schilling (Waldemar), Reg.- und Baurat.
Stolp 1: Nixdorff, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).
„ 2: Bernhard, Regier.- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Dirschau 1: Kuntze (Karl), Eisenb.-Bauinspektor.
„ 2: Füllner, desgl.
Graudenz: Domann, Regier.- u. Baurat.
Stolp: Eichemeyer, Eisenbahn-Bauinspektor.

6. Königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld.

Hoelt, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Stündeck, Oberbaurat.
Reichmann, Geheimer Baurat.
Meyer (Robert), desgl.
Zachariae, Regierungs- und Baurat.
Löbbecke, desgl.

Heeser, Regierungs- und Baurat.
Stampfer, desgl.
Schepp, desgl.
Kobé, desgl.
Breuer, desgl.
Hoogen, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Klotzbach, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Willigerod, desgl.
Gutjahr, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Hagen.
Jung, desgl. in Freudenberg.
Springer, desgl. in Hagen.
Rosenfeld (Martin), desgl. in Hoffnungstal.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Altena: Richard (Theodor), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Köln-Deutz 1: Grevemeyer, Regierungs- u. Baurat.
Düsseldorf 1: Mellin, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).
„ 2: Bergkammer, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
„ 3: Rosenberg, Regierungs- und Baurat.
Elberfeld: Prange, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Hagen 1: Schaefer (Heinrich), desgl.
„ 2: Prelle, desgl.
„ 3: Berthold, Regierungs- und Baurat.
Lennep: Laise, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
Siegen: Benfer, Regierungs- u. Baurat.

Maschineninspektionen:

Altena: Diedrich, Eisenb.-Bauinspekt.
Düsseldorf: Bergerhoff, Reg.- u. Baurat.
Elberfeld: Schmidt (Erich), desgl.
Hagen: Post, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Langenberg: Staehler, Eisenb.-Bauinspekt.
Opladen: a) Bluhm, desgl.
„ b) Schwarzer, desgl. (auftrw.)
Siegen: Grauhan, Regierungs- und Baurat.

7. Königliche Eisenbahndirektion in Erfurt.

Direktionsmitglieder:

Werren, (Eugen), Ober- und Geheimer Baurat.
Rücker, Geheimer Baurat.
Siegel, desgl.
Uhlenhuth (Wilhelm), desgl.
Recke, Eisenbahndirektor.
Maßmann, Regierungs- und Baurat.
Baeseler, desgl.
Meyl, Eisenbahndirektor.
Sannow, Regierungs- und Baurat.
Brosche, desgl.

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

Bischoff (Otto), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
Düwahl, desgl.

Cuny, Landbauinspektor.

Kloke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).

Meyer (Hermann), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).

Lavezzari, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Eisenberg.

Moeckel, desgl. in Hünfeld.

Jacob (Emil), desgl. in Leutenberg.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Arnstadt: Freye, Regierungs- und Baurat.
Eisenach: Essen, Eisenbahndirektor.
Erfurt 1: Stromeyer, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
„ 2: Middendorf (Theodor), Regier.- und Baurat.
Gera: Jahn, desgl.
Gotha: Wittich, Eisenbahndirektor.
Jena: Hüttig, desgl.
Koburg: Krüger (Eduard), Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
Meiningen: Schlüter, desgl.
Saalfeld: John, desgl.
Weimar: Schwemann, desgl.
Weißenfels: Lehmann (Friedrich), Regier.- und Baurat.

Maschineninspektionen:

Erfurt: Teuscher, Regierungs- u. Baurat.
Jena: Brettmann, Eisenbahndirektor.
Meiningen: Weule, Regier.- u. Baurat.
Weißenfels: Illner, Eisenb.-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Erfurt: Knechtel, Regierungs- und Baurat.
Gotha: Schwahn, Eisenbahndirektor.
Jena: Jung, Eisenbahn-Bauinspektor.
Meiningen: Brede, desgl.

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

Direktionsmitglieder:

Meißner, Oberbaurat.
Köhler (Oskar), Ober- u. Geheimer Baurat.
Haarbeck, Geheimer Baurat.
Kohn, desgl.
Schmedding, Regierungs- und Baurat.
Grothe, desgl.
Sigle, desgl.
Ruegenberg, desgl.
Helberg, desgl.
Krause (Otto), desgl. (s. a. Abnahmeamt).
Martiny, Eisenbahndirektor.
Kayser, Regierungs- und Baurat.
Schrader (Albert), desgl.
Broustin, desgl.
Rietzsch, desgl.
Hentzen, desgl.
Kaupe, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).

Abnahme-Amt:

Krause (Otto), Reg.- und Baurat, Vorstand des Abnahmeamts.
Tooren, Eisenb.-Bauinspektor in Aachen.
Husham, desgl. in Düsseldorf.
Bernsau, desgl. in Dortmund.
Schmidt (Max), desgl. in Duisburg.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Hamm, Landbauinspektor.
 Dietz, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Zander, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.

Schnock, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Bochum.
 Klostermann, desgl. in Duisburg.
 Wendler, Eisenbahn-Bauinspektor in Dortmund.
 Dieckhoven, Eisenbahn-Bau und Betriebsinspektor in Duisburg.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Bochum: Gaßmann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Dortmund 1: Schröder (Nikolaus), desgl. (auftrw.).
 „ 2: Kuhlmann, Reg.- und Baurat.
 Duisburg 1: Michaelis (Adalbert), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Lüpke, desgl.
 Essen 1: Rhode, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Merkel, desgl.
 „ 3: Sommerfeldt, Regier.- u. Baurat.
 „ 4: Pusch, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hamm: Lewin, desgl.
 Recklinghausen: Raabe, desgl.
 Wesel: v. Milewski, Regier.- u. Baurat.

Maschineninspektionen:
 Dortmund: Othegraven, Geheimer Baurat.
 Duisburg 1: Levy, Regier.- u. Baurat.
 „ 2: de Haas, desgl.
 Essen 1: Wimmer, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Trenn, desgl.
Werkstätteninspektionen:
 Dortmund 1: a) Lenz, Eisenb.-Bauinspektor.
 „ b) Boelling, desgl.
 „ 2: Gadow, desgl.
 Oberhausen: Boy, Regier.- u. Baurat.
 Speldorf: v. Lemmers - Danforth, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Witten: a) Hellmann (Ludwig), desgl.
 „ b) Grube, desgl.
 „ c) Müller (Gustav), Geheimer Baurat.

9. Königliche Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main.

Direktionsmitglieder:
 Clausnitzer, Ober- und Geheimer Baurat.
 Usener, Geheimer Baurat.
 Fischer, desgl.
 Lohmeyer, Regier.- und Baurat.
 Wegner (Armin), desgl. (Hochbaufach).
 Schwanebeck, Regier.- u. Baurat.
 Strasburg, desgl.
 Barzen, desgl.
 Wolpert, Großh. hessischer Regier.- u. Baurat.
 Samans, Regier.- und Baurat.
 Schwarz (Hans), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:
 Lorey, Eisenbahn-Betriebsinspektor.
 Zimmermann (Richard), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Grages, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Wilde, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Panthel, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Herborn.
 Marutzky, desgl. in Bebra.
 Eppers, desgl. in Westerbürg.
 Ritter (Ernst) desgl. in Frankfurt a. M.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Betzdorf: Grimm (Heinrich), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Frankfurt a. M. 1: Scheffer, desgl.
 „ 2: Pustau, Regier.- und Baurat.
 Fulda 1: Günter (Hermann), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Henning, Regier.- u. Baurat.
 Gießen 1: Zimmermann (Ernst), Großh. hessischer Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Roth (Ludwig), Großh. hessischer Regier.- und Baurat.
 Hanau: Laspe, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Limburg: Gelbcke, Eisenbahndirektor.
 Neuwied 2: Bansen, Regier.- u. Baurat.
 Wetzlar: Dr. phil. v. Ritgen, desgl.
 Wiesbaden 2: Evmann, desgl.

Maschineninspektionen:
 Frankfurt a. M.: Schayer, Eisenbahndirektor.
 Fulda: Baldamus, Regier.- u. Baurat.
 Gießen: Schmidt (Friedrich), Eisenbahn-Bauinspektor.
 Limburg: Bockholt, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Betzdorf: Krause (Paul), Regier.- und Baurat.
 Frankfurt a. M.: a) Althüser, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ b) Harr, desgl.
 Fulda: Kirchhoff (August), Eisenbahndirektor.
 Limburg: Kersten, Eisenb.-Bauinspektor.

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

Direktionsmitglieder:
 Bischof (Paul), Ober- u. Geheimer Baurat.
 Reuter, Geheimer Baurat.
 Reck, desgl.
 Klopsch, desgl.
 Caspar, desgl.
 Stahl (Philipp), Großherzoglich hessischer Geheimer Baurat.
 Schwidtal, Regier.- und Baurat.
 Struck, desgl.
 Graeger, desgl.
 v. Borries, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Kucherti, Regier.- und Baurat.
 Wittke, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Gullmann, desgl. in Kottbus.
 Metzel, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Eggers (Arnold), desgl. in Finsterwalde.
 Schneider (Fritz), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Leipzig.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Berlin 12: Leipziger, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 13: Jeran, Regier.- u. Baurat.
 „ 14: Günther (Otto), desgl.
 Kottbus 1: Krolow, Eisenbahndirektor.
 „ 2: Am Ende, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ Krause (Friedrich), desgl. (auftrw.).
 „ 3: Berns (Julius), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Dessau 1: Buff, Regier.- u. Baurat.
 „ 2: Hesse (Rob.), Eisenbahndirektor.
 Halle 1: Bens, Regier.- und Baurat.
 „ 2: Franzen, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hoyerswerda: Manskopf, Regier.- u. Baurat.
 Leipzig 1: Kroeber, desgl.
 „ 2: Petri, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).
 Wittenberg: Greve, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:
 Berlin 5: Unger, Regier.- und Baurat.
 Kottbus: Bruck, desgl.
 Dessau: Wenig (Robert), Eisenbahndirektor.
 Halle: Stephan (Otto), desgl.
 Leipzig: Weinnoldt, Reg.- und Baurat.

Werkstätteninspektionen:
 Kottbus: Neugebaur, Reg.- und Baurat.
 Halle: a) Werthmann, desgl.
 b) Berthold (Otto), Eisenb.-Bauinspektor.

11. Königliche Eisenbahndirektion in Hannover.

Direktionsmitglieder:
 Taeglichsbeck, Oberbaurat.
 Schaefer (Christian), Geheimer Baurat.
 Alken, desgl.
 Rebentisch, desgl.
 Bindemann, desgl.
 Peters (Emil), desgl.
 Brandt (Hermann), desgl.
 Fink, Eisenbahndirektor.
 Holverscheid, Regier.- und Baurat (auftrw. Referent im Minist. d. öffentl. Arbeiten, Eisenb.-Abt.).
 Leitzmann, Regier.- und Baurat.
 Gutbier, desgl.
 Deufel, desgl.
 Maeltzer, desgl.
 Ritter, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Schlesinger, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Stephani, desgl.
 Denicke, desgl.
 Dr. phil. Schmitz, desgl.
 Otzen, desgl.
 Humbert, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Fulda, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Rotenburg.
 Borishoff, desgl. in Hannover.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Bielefeld: Bußmann (Franz), Regierungs- und Baurat.
 Bremen 1: Wehde, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Großjohann, Regierungs- und Baurat.
 Geestemünde: Smierzchalski, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Hameln: Wendt, desgl.
 Hannover 1: Minten, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (auftrw.).
 „ 2: Fenkner, Regierungs- und Baurat.
 „ 3: Fuhrberg (Konrad), desgl.
 Hildesheim: Krome, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Lüneburg: Hahnzog, desgl.
 Minden: Winde, Regierungs- u. Baurat.
 Salzwedel: Brill, desgl.
 Stendal 1: Denkhaus, desgl.
 Uelzen: Heinemann (Karl), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Bremen: Ritze, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Hameln: Schmidt (Hugo), Reg.- u. Baurat.
 Hannover: Patté, desgl.
 Minden: Lamm, Eisenbahn-Bauinspektor (auftrw.).
 Stendal: Glimm, Regierungs- und Baurat.

Werkstätteninspektionen:

Bremen: Dege, Eisenbahndirektor.
 Leinhausen: a) Baum, Regier.- u. Baurat.
 „ b) Gronewaldt, desgl.
 „ c) Erdbrink, desgl.
 Stendal: Alexander, Eisenb.-Bauinspektor.

12. Königliche Eisenbahndirektion in Kassel.

Direktionsmitglieder:

Thelen, Ober- und Geheimer Baurat.
 Hövel, Geheimer Baurat.
 Jacobi, desgl.
 Goos, desgl.
 Démanget, desgl.
 Buchholtz (Wilhelm), desgl.
 Kiesgen, Regierungs- u. Baurat.
 Kloos, desgl.
 Lehmann (Otto), desgl.
 Estkowski, desgl.
 Staud (Arnold), desgl. (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:

Schrader (Adolf), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Jacobs (Franz), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Hersfeld.
 Olbrich, desgl. in Treysa.
 Sarrazin (Karl), desgl. in Frankenberg.
 Pfaff, Großherzoglich hessischer Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Eschwege.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Arnsberg: Pietig, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Eschwege: Schneider (Walter), desgl.

Göttingen 1: Löhr (Albert), Reg.- u. Baurat.
 „ 2: Lund (Emil), Eisenbahndirektor.
 Kassel 1: Schmidt (Rudolf), desgl.
 „ 2: Beckmann, Regier.- u. Baurat.
 „ 3: Schulze (Rudolf), desgl.
 Marburg: Borggreve, desgl.
 Nordhausen 1: Riemann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Bund, desgl. (auftrw.).
 Paderborn 1: Dane, Reg.- und Baurat.
 „ 2: Prött, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Seesen: Peters (Friedrich), Eisenbahndirektor.
 Warburg: Henze, Regierungs- und Baurat.

Maschineninspektionen:

Göttingen: Tanneberger, Reg.- u. Baurat.
 Kassel 1: v. Sturmfeder, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ 2: Hoefler, Regierungs- u. Baurat.
 Nordhausen: Pulzner, Eisenbahndirektor.
 Paderborn: Reichard, Eisenbahn-Bauinspektor.

Werkstätteninspektionen:

Arnsberg: Rizor, Regierungs- u. Baurat.
 Göttingen: Herrmann (Max), desgl.
 Kassel: a) Maercker, Geheimer Baurat.
 „ b) Kleimenhagen, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Paderborn: a) Becker, Regierungs- und Baurat.
 „ b) Müller (Friedrich), Eisenb.-Bauinspekt. (auftrw.).

13. Königliche Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Haaßengier, Präsident.

Direktionsmitglieder:

Pilger, Oberbaurat.
 Bachmann, Regierungs- und Baurat.
 Jahnke, desgl.
 Werren (Max), desgl.
 Fahrenhorst, desgl.
 Storek, desgl.
 Mertens, desgl.
 Leonhard, desgl.
 Kullmann, desgl.
 Kressin, desgl.
 Horstmann (Karl), desgl.

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

Heinemann (Fritz), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Schiefeler, desgl.
 Modrzejewski, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Ratkowski, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Kattowitz.
 Hoese, desgl. in Beuthen O/S.
 Wypyrscyzyk, Eisenbahn-Bauinspektor in Beuthen O/S.
 Fretzdorff, desgl. in Gleiwitz.

Inspektionsvorstände:

Betriebsinspektionen:

Beuthen O/S. 1: Heller, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Zebrowski, desgl.
 Gleiwitz 1: Burgund, desgl.
 „ 2: Ameke, desgl.

Kattowitz: Stockfisch, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Kreuzburg: Wallwitz, desgl.
 Oppeln 1: Krauß (Alfred), desgl.
 „ 2: Wickmann, desgl. (auftrw.).
 Ratibor 1: Henkes, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Seyffert, desgl. (auftrw.).
 Tarnowitz: Jaspers, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:

Beuthen O/S.: Strahl, Eisenb.-Bauinspektor.
 Kattowitz: Flume, desgl.
 Kreuzburg: Berns (August), desgl.
 Ratibor: Rumpf, Eisenbahndirektor.

Werkstätteninspektionen:

Gleiwitz 1: a) Thomas (Ludwig), Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ b) Ziehl, desgl.
 „ 2: Müller (Otto), desgl.
 Ratibor: Geitel, Regierungs- und Baurat.

14. Königliche Eisenbahndirektion in Köln.

Direktionsmitglieder:

Dorner, Ober- und Geheimer Baurat.
 Wessel, Geheimer Baurat.
 Esser, desgl.
 Schmitz (Gustav), desgl.
 Berger (Theodor), desgl.
 Borchart, Regierungs- und Baurat.
 Nöhre, desgl.
 Meyer (Ignatz), desgl.
 Wolf (Herm.), desgl.
 Geber, desgl.
 Janensch (Walter), desgl. (auftrw. Referent im Minist. d. öffentl. Arb., Eisenb.-Abt.).
 Cloos, Regierungs- und Baurat.
 Beermann, desgl.
 Wächter, desgl.
 Falck, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).

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

Hildebrand (Heinrich), Baurat (beurlaubt).
 Guillery, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Mettegang, Landbauinspektor.
 Weiler, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Röhmer, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Morgenstern, desgl.
 Sarrazin (Hermann), desgl.
 Perkuhn, desgl.
 Schröder (Ludwig), desgl.

Weis (Wilhelm), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Aachen.

Biecker, Landbauinspektor in Krefeld.

Kaule, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Aachen.

Schürg, desgl. in Rheydt.

Grafe, desgl. in Krefeld.

Stahlhuth, desgl. in M.-Gladbach.

Meyer (Karl), desgl. in Neuwied.

Neubarth, desgl. in Aachen.

Linden, desgl. in Neuß.

Plagge, Großh. hess. Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor in Koblenz.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Aachen 1: Klutmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Capelle, Reg.- und Baurat.
 Euskirchen: Bußmann (Wilhelm), desgl.
 Jülich: Biegelstein, desgl.
 Kleve: Stuhl, desgl.
 Koblenz: Wagner (Willy), desgl.
 Köln 1: Barschdorff, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Rothmann, Regier.- u. Baurat.
 Krefeld 1: Ehrich, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Lepère, desgl.
 Neuwied 1: Schugt, Regier.- und Baurat.

Maschineninspektionen:
 Aachen: Keller, Geheimer Baurat.
 Köln: Liesegang, Regierungs- und Baurat.
 Köln-Deutz: Brosius, Eisenb.-Bauinspektor.
 Krefeld: Römer, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Deutzerfeld: Schiffers, Eisenbahndirektor.
 Köln (Nippes): a) Mayr, Regier.- u. Baurat.
 „ „ b) Weddigen, Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ „ c) de Neuf, desgl.
 Oppum: a) Hemletzky, desgl.
 b) Engelke, desgl.

15. Königliche Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Goepel, Präsident.
Direktionsmitglieder:
 Bremer, Oberbaurat.
 Schüler, Geheimer Baurat.
 Lehmann (Paul), Regierungs- und Baurat.
 Wiegand (Eduard), desgl.
 Dan (Robert), desgl.
 Geibel (Jakob), Großh. hess. Reg.- u. Baurat.
 Komorek, Regierungs- und Baurat.
 Schaeffer (Bernhard), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:
 Thiele, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Grosze (Karl), desgl.
 Streckfuß, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Lötzen.
 Nebelung, desgl. in Heilsberg.
 Heidensleben, desgl. in Lötzen.
 Bleiß, desgl. in Heilsberg.
 Hülsner, desgl. in Angerburg.
 Holland, desgl. in Rastenburg.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Allenstein 1: Meyer (August Wilhelm), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Pröbsting, desgl.
 „ 3: Bechtel, desgl.
 Angerburg: Lemcke (Richard), desgl.
 Heilsberg: Ulrich (Max), desgl.
 Insterburg 1: Capeller, Reg.- u. Baurat.
 „ 2: Hahnrieder, desgl.

Königsberg 1: Hammer, Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Weiß (Philipp), desgl.
 Lyck: Fuchs (Wilhelm), Regierungs- und Baurat.
 Osterode: Poppe, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Rastenburg: Hannemann, desgl.
 Tilsit 1: Bauer, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Lincke, desgl.

Maschineninspektionen:
 Allenstein: Hasenwinkel, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Insterburg: Elbel, Regier.- u. Baurat.
 Königsberg: Kette, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Lyck: Tesnow, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Königsberg: Schmitz (Wilhelm), Eisenbahn-Bauinspektor.
 Osterode: Gentz, desgl.
 Ponarth: Blindow, desgl.

16. Königliche Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Direktionsmitglieder:
 Farwick, Ober- und Geheimer Baurat.
 Richard (Rudolf), Geheimer Baurat.
 Schwedler, desgl.
 v. Flotow, desgl.
 Mackensen, desgl.
 Meyer (Alfred), desgl.
 Bergemann, Regierungs- und Baurat.
 Roth (Rudolf), desgl.
 Büttner (Paul), desgl.
 Michaëlis (Paul), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor (auftrw.).

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Eisenbahn-Bauinspektoren bei der Direktion:
 Detzner, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Lehmann (Hugo), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Aschersleben 1: Eggers, Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Schorre, desgl.
 Berlin 11: Böttcher, desgl.
 Brandenburg: Meyer (Emil), Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Braunschweig 1: Selle, Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Paffen, Geheimer Baurat.
 Goslar: Müller (Johannes), Regier.- und Baurat.
 Halberstadt 1: Herr (Johannes), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Elten, Regier.- u. Baurat.
 Magdeburg 1: Vater, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Mackenthun, Regierungs- und Baurat.
 „ 3: Winter (Franz), desgl.
 „ 4: Biedermann (Ernst), Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspekt.
 „ 5: Schultze (Ernst), desgl.
 Stendal 2: Peter (Albert), Eisenbahndirektor.

Maschineninspektionen:
 Braunschweig: Kelbe, Eisenbahndirektor.
 Halberstadt: Lehnert, Eisenbahn-Bauinspektor.

Magdeburg 1: Meyer (August), Eisenbahndirektor.
 „ 2: Diekmann, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Braunschweig: Fritz, Eisenb.-Bauinspektor.
 Halberstadt: Hessenmüller, Eisenbahndirektor.
 Magdeburg-Buckau: Scheer, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Salbke: Oppermann (Hermann), desgl.

17. Königl. preußische und Großherzogl. hessische Eisenbahndirektion in Mainz.

Direktionsmitglieder:
 Schneider, Ober-Baurat.
 Schoberth, Großherzoglich hessischer Geheimer Baurat.
 Weiß (Friedrich), desgl.
 Liebe, Regierungs- und Baurat.
 Everken, Regierungs- und Baurat.
 Büscher, desgl.
 Holtmann, desgl.
 Hartmann (Richard), desgl.
 Matthaei, desgl.
 Kilian, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Bauinspektoren bei der Direktion:
 Cornelius, Landbauinspektor.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Bingen: Hummel, Großherzogl. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Darmstadt 1: Schilling (Josef), desgl.
 „ 2: Jordan (Jakob), desgl.
 „ 3: Frey, Großh. hessischer Eisenbahndirektor.
 Kreuznach: Klimberg, Regier.- u. Baurat.
 Mainz: Horn (Fritz), Großh. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspekt.
 Wiesbaden 1: Multhaupt, Regierungs- u. Baurat.
 Worms 1: Simon, Großherzogl. hessischer Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Barth, Großh. hess. Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.

Maschineninspektionen:
 Darmstadt: Stieler, Großherzogl. hessischer Eisenbahn-Bauinspektor.
 Mainz: Jordan, desgl.
 Wiesbaden: Daunert, Regier.- u. Baurat.

Werkstätteninspektionen:
 Darmstadt: a) Cramer, Großh. hess. Eisenbahn-Bauinspektor.
 „ b) Priester, desgl.
 Mainz: Heuer, Großh. hess. Eisenbahndirektor.

18. Königliche Eisenbahndirektion in Münster i. Westfalen.

Direktionsmitglieder:
 Schellenberg, Ober- und Geheimer Baurat.
 Werner, Geheimer Baurat.
 vom Hove, Regierungs- und Baurat.
 Dyrßen, desgl.

Gerlach, Regierungs- und Baurat.
 Steinmann, desgl.
 Ortmanns, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:
 Fischer (Johannes), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Rheine.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Bremen 3: Schacht, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Burgsteinfurt: Walther (Paul), Regierungs- und Baurat.
 Emden: Schaefer (Johannes), Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor.
 Koesfeld: Bischoff (Hugo), desgl.
 Münster 1: Köhr, Regierungs- u. Baurat.
 „ 2: Friedrichsen, Eisenbahndirektor.
 „ 3: Lueder, Geheimer Baurat.
 Osnabrück 1: Czygan, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 „ 2: Genth, desgl.
 „ 3: Goleniewicz, Reg.- u. Baurat.

Maschineninspektionen:
 Bremen 2: Höfinghoff, Eisenbahn-Bau- inspektor.
 Münster 1: Kuntze (Willy), Regier.- und Baurat.
 „ 2: Wessing, Eisenb.- Bauinspekt.

Werkstätteninspektionen:
 Lingen: Hummell, Eisenbahndirektor.
 Osnabrück: Ihlow, Eisenb.- Bauinspektor.

19. Königliche Eisenbahndirektion in Posen.

Direktionsmitglieder:
 Stölting, Oberbaurat.
 Buchholtz (Hermann), Geheimer Baurat.
 Treibich, desgl.
 Brunn, Regierungs- und Baurat.
 Traeder, desgl.
 Eckardt, desgl.
 Blunck (Friedrich), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:
 Weise, Regierungs- und Baurat.
 Pistor, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Birnbaum.
 Sommer, desgl. in Wollstein.
 Kellner, desgl. in Schrimm.
 Busacker, desgl. in Birnbaum.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Frankfurt a. O. 1: Marcuse, Eisenb.- Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Genz, desgl.
 Glogau 1: Herzog (Georg), desgl.
 „ 2: Kleyböcker, Eisenbahndirektor.
 „ 3: Schürmann, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor.
 Guben: Guericke, desgl.
 Krotoschin: Roth (Anton), desgl.
 Lissa 1: Häbeler, desgl.
 „ 2: Degner, Regierungs- und Baurat.

Meseritz: von der Ohe, Regierungs- und Baurat.
 Ostrowo: Linke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Posen 2: Plate, Regier.- und Baurat.
 „ 3: Schwertner, Eisenbahndirektor.

Maschineninspektionen:
 Guben: Francke, Eisenb.- Bauinspektor.
 Lissa i. P.: Paschen, desgl.
 Ostrowo: Meißel, desgl.
 Posen: Walter (Franz), Regierungs- und Baurat.

Werkstätteninspektionen:
 Frankfurt a. d. O.: a) Holzbecher, Regierungs- und Baurat.
 „ b) Henkert, Eisenbahn-Bau- inspektor.
 Guben: Vogel, desgl.
 Posen: Bredemeyer, desgl.

20. Königliche Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken.

Schwering, Präsident.
Direktionsmitglieder:
 Frankenfeld, Oberbaurat.
 Kirchhoff (Karl), Regierungs- und Baurat.
 Feyerabendt, desgl.
 Hagenbeck, desgl.
 Friederichs, desgl.
 Kiel, desgl.
 Schmidt (Wilhelm), desgl.
 Sachse (Alfred), desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Direktion:
 Rüppell, Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor.
 Petzel, desgl.
 Benner, desgl.
 Dorpmüller, desgl.
 Hüter, Landbauinspektor.
 Linow, Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor.

Thimann, Eisenb.- Bau- u. Betriebsinspektor in Neuerburg.
 Lemcke (Karl), desgl. in Boppard.
 Rothamel, Großherzogl. hessischer Eisenb.- Bau- und Betriebsinspektor in Saarbrücken.
 Klotz, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Trier.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Mayen: Sommerkorn, Regierungs- und Baurat.
 Saarbrücken 1: Knoblauch (Friedr.), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Danco, Regier.- u. Baurat.
 „ 3: Krausgrill, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Simmern: Prior, desgl.
 St. Wendel: Müller (Gerhard), desgl.
 Trier 1: Bindel, desgl.
 „ 2: Fliegelskamp, Regierungs- und Baurat.
 „ 3: Schunck, desgl.

Maschineninspektionen:
 Saarbrücken: Stiller, Eisenb.- Bauinspektor.
 St. Wendel: Beeck, desgl.
 Trier: Mertz, Geheimer Baurat.

Werkstätteninspektionen:
 Karthaus: Tackmann, Eisenb.- Bauinspektor.
 Saarbrücken: a) Halfmann, desgl.
 „ b) Busse, desgl.

21. Königliche Eisenbahndirektion in Stettin.

Direktionsmitglieder:
 Bathmann, Ober- und Geheimer Baurat.
 Heinrich, Geheimer Baurat.
 Blumenthal, desgl.
 Seidl, desgl.
 Merten, Regierungs- und Baurat.
 Gilles, desgl.
 Hattemer, Eisenbahndirektor.
 Baltzer, Regierungs- und Baurat.
 Peters (Georg), desgl.
 Lauer, desgl.

Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bzw. Bauinspektoren bei der Direktion:
 Hildebrand (Peter), Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor (beurlaubt).
 Klötzscher, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Stubbe, Landbauinspektor.
 Krüger (Otto), Eisenbahn-Bauinspektor.

Zoche, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Tréptow a. d. R.
 Sander, desgl. in Regenwalde.

Inspektionsvorstände:
Betriebsinspektionen:
 Dramburg: Meilly, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Eberswalde: Greve (Klaus), Reg.- u. Baurat.
 Freienwalde: Grosse (Robert), desgl.
 Kolberg: Baur, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 Neustrelitz: Bressel, desgl.
 Prenzlau: Reiser, desgl.
 Stargard 2: Nacke, desgl. (auftrw.).
 Stettin 1: Storbeck, Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Böhme, desgl.
 „ 3: Sluyter, desgl.
 Stralsund 1: Loeffel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.
 „ 2: Irmisch, desgl.

Maschineninspektionen:
 Eberswalde: Rosenthal, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Stettin 1: Hartwig (Theodor), Regierungs- und Baurat.
 „ 2: Krüger (Paul), desgl.
 Stralsund: Schönemann, desgl.

Werkstätteninspektionen:
 Eberswalde: Rischboth, Eisenbahn-Bauinspektor.
 Greifswald: Daus, Regierungs- und Baurat.
 Stargard: Kirsten, Eisenbahndirektor.

C. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Regierung in Aachen.

Kosbab, Regierungs- und Baurat.
 Isphording, desgl.
 Daniels, Baurat, Kreisbauinspektor in Aachen I.
 de Ball, desgl. desgl. in Düren.
 Lürig, desgl. desgl. in Aachen II.
 Mergard, desgl. desgl. in Montjoie.

2. Regierung in Allenstein.

Kreide, Regierungs- und Baurat.
 Zeuner, Baurat, Landbauinspektor.
 Saring, desgl. desgl.
 Bergmann, desgl. desgl.
 Schmitz, Baurat, Kreisbauinspektor in Neidenburg.
 Schultz (Gustav), Baurat, Kreisbauinspektor in Allenstein.
 Winkelmann, Baurat, Kreisbauinspektor in Lyck.
 Weisstein, Kreisbauinspektor in Ortelsburg.
 Wix, Wasserbauinspektor in Loetzen.
 Schulz (Fritz), Kreisbauinspektor in Loetzen.
 Gersdorff, desgl. in Sensburg.
 Breitsprecher, desgl. in Johannisburg.

3. Regierung in Arnberg.

v. Pelser-Berensberg, Regierungs- und Baurat.
 Michelmann, desgl.
 Blumberg, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Mund, Baurat, Landbauinspektor.
 Morin, desgl. desgl.
 Carpe, Geh. Baurat, Kreisbauinsp. in Brilon.
 Spanke, Baurat, Kreisbauinspektor in Dortmund.
 Breiderhoff, Baurat, Kreisbauinspektor in Bochum.
 Kruse, desgl. desgl. in Siegen.
 Meyer (Philipp), Baurat, Kreisbauinspektor in Hagen.
 Meyer (Karl), desgl. desgl. in Soest.
 Gutenschwager, Kreisbauinspektor in Arnberg.

4. Regierung in Aurich.

Reiße, Regierungs- und Baurat.
 Niemann, desgl.
 Duis, Baurat, Wasserbauinspektor in Leer.
 Heyder, Baurat, Kreisbauinspektor in Leer.
 Hennieke, desgl. desgl. in Wilhelmshaven.
 Lorenz-Meyer, Wasserbauinsp. in Norden.
 Bock, Kreisbauinspektor in Norden.
 Westphal, Wasserbauinspektor in Emden.
 Engelhardt, Maschinenbauinspekt. in Emden.

5. Polizeipräsidium in Berlin.

Krause, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Graßmann, Regierungs- und Baurat.
 Dr. v. Ritgen, desgl.
 Dimel, desgl.
 Greve, desgl.
 Rattey, desgl.
 Schaller, Baurat, Bauinspektor.
 Leutfeld, Bauinspektor.

Stoll, Baurat, Bauinspektor in Berlin VIII.
 Lütke, desgl. desgl. in Charlottenburg III.
 Nitka, desgl. desgl., Professor, in Berlin IX.
 Beckmann, desgl. desgl. in Charlottenburg I.
 Kirstein, desgl. desgl. in Berlin VII.
 Gropius, desgl. desgl. in Berlin I.
 Höpfner, desgl. desgl. in Berlin VI.
 Reißbrodt, desgl. desgl. in Berlin III.
 Elkisch, desgl. desgl. in Rixdorf.
 Voelcker, desgl. desgl. in Berlin V.
 Schneider, desgl. desgl. in Schöneberg.
 Schliepmann, desgl. desgl. in Berlin II.
 Marcuse, desgl. desgl. in Berlin IV.
 Wachsmann, desgl. desgl. in Berlin XI.
 Feltzin, Bauinspektor in Berlin X.
 Nettmann, desgl. in Charlottenburg II.

6. Ministerial-Baukommission in Berlin.

Mühlke, Regierungs- u. Baurat, Geheimer Baurat.
 Eger, desgl. desgl.
 Endell, Regierungs- und Baurat.
 Blau, Baurat, Landbauinspektor.
 Plathner, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Astfalck, Baurat, Landbauinspektor.
 Kohte (Julius), Landbauinspektor.
 Bürckner, Baurat, Bauinspektor in Berlin VI.
 Loewe, Baurat, Wasserbauinspektor in Berlin II.
 Poetsch, Baurat, Professor, Bauinspektor in Berlin I.
 Graef, Baurat, Bauinspektor in Berlin II.
 Körber, desgl. desgl. in Berlin VIII.
 Friedeberg, desgl. desgl. in Berlin III.
 Bürde, desgl. desgl. in Berlin IX.
 Guth, desgl. desgl. in Berlin V.
 Kern, desgl. desgl. in Berlin IV.
 Engelmann, Bauinspektor in Berlin VII.

7. Oberpräsidium (Oderstrom-Bauverwaltung) in Breslau.

Hamel, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Goltermann, Regierungs- u. Baurat und Stellvertreter des Oberbaurats.
 Heuner, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Asmus, desgl. desgl.
 Senger, desgl. desgl.
 Reichelt, desgl. desgl.
 Ortloff, Wasserbauinspektor.
 Schildener, desgl.
 Brauer, desgl.
 Quedefeld, desgl.

Fechner, Baurat, Wasserbauinsp. in Glogau.
 Wegener, desgl. desgl. in Breslau.
 Gräfinhoff, desgl. desgl. in Küstrin.
 Zimmermann, desgl. desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Sandmann, desgl. desgl. in Steinau a. d. O.
 Günther, Wasserbauinspektor in Ratibor.
 Zander, desgl. in Brieg a. d. O.
 Progasky, desgl. in Krossen a. d. O.
 Fabian (Wilhelm), desgl. in Oppeln.

Martschinowski, Baurat, Maschinenbauinspektor in Breslau.

8. Regierung in Breslau.

Breisig, Regierungs- und Baurat.
 Maas, desgl.
 May, desgl.
 Graevell, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Schmidt (Wilh.), Baurat, Landbauinspektor.
 Reuter, Baurat, Kreisbauinspektor in Strehlen.
 Dahms, desgl. desgl. in Breslau I (Stadtkr.).
 Lamy, desgl. desgl. in Brieg a. d. O.
 Wollenhaupt, desgl. desgl. in Glatz II.
 Walther, desgl. desgl. in Schweidnitz.
 Schroeder, desgl. desgl. in Breslau II (Landkreis).
 Kirchner, desgl. desgl. in Wohlau.
 Buchwald, desgl. desgl. in Breslau III (Universität).
 Petersen, desgl. desgl. in Glatz I.
 Köhler (Adolf), desgl. desgl. in Oels.
 Rakowski, Kreisbauinspektor in Trebnitz.
 Lucas, desgl. in Reichenbach i. Schl.

9. Regierung in Bromberg.

Demnitz, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Schwarze, Regierungs- und Baurat.
 Achenbach, desgl.
 Sckerl, desgl.
 Andreae, Baurat, Landbauinspektor.
 Steiner, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Lange (Karl), Landbauinspektor.
 Rimek, Baurat, Wasserbauinspektor in Nakel.
 Harnisch, desgl. desgl. in Bromberg.
 Kokstein, Kreisbauinspektor in Wongrowitz.
 Possin, desgl. in Hohensalza.
 Kuhlmeier, desgl. in Schubin.
 Johl, desgl. in Gnesen.
 Benecke, Wasserbauinspektor in Czarnikau.
 Clouth, Kreisbauinspektor in Mogilno.
 Herrmann (Ismar), desgl. in Bromberg.
 Hahn (Walter), desgl. in Schneidemühl.
 Reichardt, desgl. in Filehne (Wohnsitz Schneidemühl).

10. Oberpräsidium (Weichselstrom-Bauverwaltung) in Danzig.

Gersdorff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Weißker, Regierungs- und Baurat, Stellvertreter des Oberbaurats.
 Schmidt (Karl), Baurat, Wasserbauinspektor.
 Hartog, Wasserbauinspektor.

Rudolph, Baurat, Wasserbauinspektor in Kulm.
 Taut, desgl. desgl. in Marienwerder.
 Tode, desgl. desgl. in Thorn.
 Atzpodien, Wasserbauinspektor in Marienburg.
 Mundorf, desgl. in Dirschau.

Meiners, Maschinenbauinspektor in Groß-Plehnendorf.

11. Regierung in Danzig.

Mau, Regierungs- und Baurat, Geh. Baurat.
 Lehmbeck, Regierungs- und Baurat.
 Ehrhardt, desgl.
 Kracht, Baurat, Wasserbauinspektor.

Muttray, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Danzig I.
 Delion, Baurat, Wasserbauinspekt. in Elbing.
 Spittel, Baurat, Kreisbauinspektor in Neustadt W/Pr.
 Ladisch, Baurat, Hafenbauinspektor in Neufahrwasser.
 Anschütz, Bauinspektor (Polizeibauinspektion) in Danzig.
 Freytag, Kreisbauinspektor in Berent W/Pr.
 Herrmann (Eduard), desgl. in Marienburg W/Pr.
 Steinicke, desgl. in Danzig II.
 Michaelis, desgl. in Elbing.
 Zillmer, desgl. in Karthaus.

12. Regierung in Düsseldorf.

vom Dahl, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Lieckfeldt, Regierungs- und Baurat.
 Dorp, desgl.
 Schneider, desgl.
 Hagemann, desgl.
 Lünzner, Baurat, Landbauinspektor.
 Borggreve, desgl. desgl.

Spillner, Baurat, Kreisbauinspektor in Essen.
 Schreiber, desgl. desgl. in Geldern.
 Bongard, desgl. desgl. in Düsseldorf.
 Misling, desgl. desgl. in Elberfeld.
 Schödrey, desgl. desgl. in M.-Gladbach.
 Reimer, desgl. desgl. in Krefeld.
 Scherpenbach, Baurat, Wasserbauinspektor in Oberkassel (Baukreis Düsseldorf II).
 Pickel, Baurat, Kreisbauinspektor in Wesel.
 Danckwardt, desgl. desgl. in Duisburg.
 Förster (Alfred), Wasserbauinspektor in Ruhrort.

13. Regierung in Erfurt.

Behrndt, Regierungs- und Baurat.
 Unger, desgl.
 Scholz, Baurat, Landbauinspektor.
 Iken, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Borchers, Geh. Baurat, Kreisbauinspektor in Erfurt.
 Collmann v. Schatteburg, Baurat, Kreisbauinspektor in Schleusingen.
 Unger, Baurat, Kreisbauinspektor in Nordhausen.
 Brzozowski, desgl. desgl. in Mühlhausen i. Thür.
 Haubach, Kreisbauinspektor in Heiligenstadt.

14. Regierung in Frankfurt a. d. O.

Reiche, Regierungs- und Baurat.
 Hensch, desgl.
 Hesse (Karl), desgl.
 Koch, Landbauinspektor.
 Beutler, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Kottbus.
 Schultz (Johannes), Baurat, Wasserbauinspektor in Landsberg a. d. W.
 Engisch, Baurat, Kreisbauinspektor in Züllichau.
 Jaensch, desgl. desgl. in Reppen (Baukreis Zielenzig).
 Förster, desgl. desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Richter, desgl. desgl. in Königsberg N/M.

Tieling, Kreisbauinspektor in Sorau.
 Bode, desgl. in Landsberg a. d. W.
 Jaffke, desgl. in Friedeberg N/M.
 Dewald, desgl. in Guben.
 May, desgl. in Luckau.
 Masberg, desgl. in Arnswalde.

15. Regierung in Gumbinnen.

Zschintzsch, Regierungs- und Baurat.
 Kruttge, desgl.
 Jende, desgl.
 Loeffelholz, Wasserbauinspektor.
 Voß, Baurat, Wasserbauinspektor in Tilsit.
 Hefermehl, desgl. desgl. in Kukeerneese.
 Lang, Kreisbauinspektor in Goldap.
 Labes, desgl. in Ragnit.
 Tappe, desgl. in Pillkallen.
 Zöllner, desgl. in Insterburg.
 Becker (Eduard), desgl. in Stallupönen.
 Schmidt (Walter), desgl. in Angerburg.
 Schiffer, desgl. in Gumbinnen.
 Rieß, desgl. in Heydekrug.

16. Oberpräsidium (Weserstrom-Bauverwaltung) in Hannover.

Muttray, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Maschke, Baurat, Wasserbauinspektor, Stellvertreter des Oberbaurats.
 Berghaus, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Schaffrath, Wasserbauinspektor.
 Soldan, desgl.
 Thomas, Baurat, Wasserbauinspektor in Minden i. W.
 Hellmuth, desgl. desgl. in Hameln.
 Lampe, desgl. desgl. in Verden.
 Thiele, desgl. desgl. in Kassel I.
 Geisse, Wasserbauinspektor in Hoya.

17. Regierung in Hannover.

Volkman, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Stever, Regierungs- und Baurat.
 Müller (Wilhelm), Baurat, Wasserbauinspektor.
 Engelbrecht, Baurat, Landbauinspektor.
 Dannenberg, Baurat, Wasserbauinspektor in Hannover.
 Koch, Baurat, Kreisbauinspektor in Hameln.
 Kleinert, Baurat, Bauinspektor (Polizeibauinspektion) in Hannover III.
 Heise, Baurat, Kreisbauinspektor in Hannover I.
 Raësfeldt, Kreisbauinspektor in Nienburg a. d. Weser.
 Gilowy, desgl. in Hannover II.
 Busse, desgl. in Diepholz.

18. Regierung in Hildesheim.

Hellwig, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Borchers, desgl. desgl.
 Herzig, Baurat, Landbauinspektor.
 Schade, Baurat, Wasserbauinspektor in Hildesheim.

Mende, Baurat, Kreisbauinspektor in Osterode a. H.
 Nolte, desgl. desgl. in Einbeck (Baukreis Northeim).
 Rühlmann, desgl. desgl. in Hildesheim I.
 Kirchhoff, desgl. desgl. in Claustal.
 Moormann, desgl. desgl. in Hildesheim II.
 Varneseus, Baurat, Wasserbauinspektor in Northeim.
 Klemm, Baurat, Kreisbauinspektor in Goslar.
 Gronewald, Kreisbauinspektor in Göttingen.

19. Regierung in Kassel.

Waldhausen, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Dittrich, desgl. desgl.
 König, Regierungs- und Baurat.
 Seligmann, Baurat, Landbauinspektor.
 Heckhoff, Baurat, Bauinspektor.
 Tophof, Baurat, Kreisbauinspektor in Fulda (Baukreis Hünfeld-Gersfeld).
 Robkoth, Baurat, Kreisbauinspektor in Rinteln.
 Siefer, desgl. desgl. in Melsungen.
 Janert, desgl. desgl. in Kassel II.
 Schneider (Karl), desgl. desgl. in Marburg II.
 Becker, desgl. desgl. in Hanau.
 Hallmann, desgl. desgl. in Marburg I.
 Witte, Baurat, Wasserbauinspekt. in Kassel II.
 Trimborn, Baurat, Kreisbauinspektor in Kassel I.
 Overbeck, Kreisbauinspektor in Hofgeismar.
 Behrendt, desgl. in Eschwege.
 Wieprecht, desgl. in Homberg.
 Michael, desgl. in Gelnhausen.
 Irmer, desgl. in Kirchhain.
 Fritsch, desgl. in Hersfeld.
 Rohne, desgl. in Schmalkalden.
 Heusch, desgl. in Fulda (Baukreis Fulda).

20. Oberpräsidium (Rheinstrom-Bauverwaltung) in Koblenz.

Müller, Ober- und Geheimer Baurat, Strombaudirektor.
 Mütze, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat, Rheinschiffahrtsinspektor.
 Morant, Baurat, Wasserbauinspektor, Stellvertreter des Oberbaurats.
 Schröder, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Beyerhaus, Wasserbauinspektor.
 Eichentopf, Baurat, Wasserbauinspektor in Wesel.
 Luyken, desgl. desgl. in Düsseldorf I.
 Rössler, desgl. desgl. in Koblenz.
 Comes, desgl. desgl. in Köln.
 Grimm, Baurat, Maschineninspektor in Koblenz.

21. Regierung in Koblenz.

Thielen, Regierungs- und Baurat.
 Siebert, desgl.
 Holtzheuer, Landbauinspektor.
 Hillenkamp, Baurat, Kreisbauinspektor in Andernach (Baukreis Mayen).
 Weißer, Baurat, Wasserbauinspektor in Koblenz (Baukreis Kochem).

Häuser, Baurat, Kreisbauinspektor in Kreuznach.
 Leithold, desgl. desgl. in Koblenz.
 Stiehl, Kreisbauinspektor in Wetzlar.
 Müller (Ernst), Bauinspektor (Polizeibauinspektion) in Koblenz.

22. Regierung in Köln.

Weber, Regierungs- und Baurat.
 Werneburg, desgl.
 Schulze (Rob.), Baurat, Kreisbauinspektor in Bonn.
 Faust, desgl. desgl. in Siegburg.
 Stock, desgl. desgl. in Köln.

23. Regierung in Königsberg O/P.

Bessel-Lorck, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Bohnen, Regierungs- und Baurat.
 Tincauser, desgl.
 Millitzer, desgl.
 Wendorff, Baurat, Landbauinspektor.
 Frost, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Prieß, desgl. desgl.
 Siebert, Geheimer Baurat, Bauinspektor in Königsberg III (1. Polizeibauinspektion).
 Knappe, Baurat, Kreisbauinspektor in Königsberg IV (Schloßbauinspektion).
 Gruhl, desgl. desgl. in Braunsberg.
 Musset, Baurat, Hafenbauinspektor in Memel.
 Klehmet, Baurat, Kreisbauinspektor in Königsberg I (Landkreis Eylau).
 John, Baurat, Wasserbauinspektor in Osterode.
 Schiele, Kreisbauinspektor in Memel.
 Hildebrandt, Wasserbauinspektor in Labiau.
 Rückmann, desgl. in Tapiau.
 Schroeder (Gustav), Kreisbauinspektor in Wehlau.
 Fischer (Ernst), desgl. in Mohrungen.
 Strauß, Hafenbauinspektor in Pillau.
 Dethlefsen, Kreisbauinspektor in Königsberg II (Landkreis Fischhausen).
 Redlich, Bauinspektor in Königsberg VI (2. Polizeibauinspektion).
 Linden, Kreisbauinspektor in Labiau.
 Harenberg, desgl. in Rastenburg.
 Schmitt, Baurat, Maschineninspekt. in Pillau.

24. Regierung in Köslin.

Adank, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Wilhelms, desgl. desgl.
 Adams, Landbauinspektor.
 Kellner, Baurat, Kreisbauinspektor in Neustettin.
 Hoech, Baurat, Hafenbauinspektor in Kolberg.
 Bath, Baurat, Kreisbauinspektor in Belgard.
 Runge, desgl. desgl. in Stolp.
 Brohl, Kreisbauinspektor in Schwawe.
 Hagen, Hafenbauinspektor in Stolpmünde.
 Gerhardt, Kreisbauinspektor in Köslin.
 Peters (Christian), desgl. in Lauenburg i. Pommern.

25. Regierung in Liegnitz.

Mylius, Regierungs- und Baurat.
 Kerstein, desgl.
 Mettke, desgl.
 Knispel, Baurat, Wasserbauinspektor.
 Jungfer, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Hirschberg.
 Zirolecki, Baurat, Kreisbauinspektor in Bunzlau.
 Pfeiffer, desgl. desgl. in Liegnitz.
 Junghann, desgl. desgl. in Görlitz.
 Friede, desgl. desgl. in Grünberg.
 Schütze, desgl. desgl. in Landeshut.
 Arens, desgl. desgl. in Hoyerswerda.
 Wendt, Kreisbauinspektor in Sagan.

26. Regierung in Lüneburg.

Bastian, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Jasmund, Regierungs- und Baurat.
 Lindemann, Baurat, Wasserbauinspektor in Hitzacker (Baukreis Dannenberg).
 Richter, Baurat, Wasserbauinspektor in Lüneburg.
 Claren, Baurat, Kreisbauinspektor in Harburg.
 Opfergelt, Kreisbauinspektor in Lüneburg.
 Kauffmann, Baurat, Wasserbauinspektor in Celle.
 Schultz (Hans), Wasserbauinspektor in Harburg.
 Schlöbcke, Kreisbauinspektor in Celle.
 Timmermann, desgl. in Uelzen.

27. Oberpräsidium (Elbstrom-Bauverwaltung) in Magdeburg.

Roloff, Oberbaurat, Strombaudirektor.
 Düsing, Baurat, Wasserbauinspektor, Stellvertreter des Oberbaurats.
 Schmidt (Heinrich), Baurat, Wasserbauinspektor.
 Rößler, Wasserbauinspektor.
 Braeuer, desgl.
 Fischer, Baurat, Wasserbauinspektor in Wittenberge.
 Claussen, desgl. desgl. in Magdeburg.
 Heekt, desgl. desgl. in Tangermünde.
 Thomany, desgl. desgl. in Lauenburg a. d. E.
 Teichert, desgl. desgl. in Hitzacker.
 Flebbe, desgl. desgl. in Torgau.
 Crackau, Wasserbauinspektor in Wittenberg.

Hancke, Maschinenbauinspektor in Magdeburg.

28. Regierung in Magdeburg.

Bayer, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Moebius, desgl. desgl.
 Coqui, Baurat, Landbauinspektor.
 Aries, desgl. desgl.
 Varnhagen, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Halberstadt I.
 Pitsch, Baurat, Kreisbauinspektor in Wanzleben.
 Heller, desgl. desgl. in Neuhaldeleben.

Prejawa, Baurat, Kreisbauinsp. in Salzwedel.
 Prieß, desgl. desgl. in Magdeburg II.
 Ochs, desgl. desgl. in Quedlinburg.
 Harms, desgl. desgl. in Magdeburg I.
 Heinze, desgl. desgl. in Stendal (Baukreis Osterburg).
 Behr, desgl. desgl. in Wolmirstedt.
 Groth, Kreisbauinspektor in Halberstadt II.
 Körner, desgl. in Schönebeck a. d. E.
 Kübler, desgl. in Genthin.

29. Regierung in Marienwerder.

Wolff, Regierungs- und Baurat.
 Plachetka, desgl.
 v. Busse, desgl.
 Neuhaus, Landbauinspektor.
 Schwarze, desgl.
 Otto, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Konitz.
 Reinboth, Baurat, Kreisbauinspektor in Dt.-Eylau.
 Selhorst, desgl. desgl. in Graudenz.
 Rambeau, desgl. desgl. in Dt.-Krone.
 Jahr, Kreisbauinspektor in Kulm.
 Goldbach, desgl. in Thorn.
 v. Winterfeld, desgl. in Schlochau.
 Starkloff, desgl. in Neumark.
 Fust, desgl. in Konitz (Baukreis Flatow).
 Steinbrecher, desgl. in Briesen.

30. Regierung in Merseburg.

Beisner, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Stolze, Regierungs- und Baurat.
 Bretting, Baurat, Wasserbauinspektor.
 v. Manikowsky, Baurat, Landbauinspektor.
 Boës, Geheimer Baurat, Wasserbauinspektor in Naumburg a. d. S.
 Brünecke, desgl. desgl. in Halle a. d. S.
 Jahn, Baurat, Kreisbauinspektor in Eisleben.
 Wagenschein, desgl. desgl. in Torgau.
 Trampe, desgl. desgl. in Naumburg a. d. S.
 Matz, desgl. desgl. in Halle a. d. S. I.
 Jellinghaus, desgl. desgl. in Sangerhausen.
 Abesser, desgl. desgl. in Wittenberg.
 Engelhart, desgl. desgl. in Delitzsch.
 Böhnert, desgl. desgl. in Zeitz (Baukreis Weißenfels).
 Huber, desgl. desgl. in Halle a. d. S. II.
 Paetz, Kreisbauinspektor in Merseburg.

31. Regierung in Minden.

Biedermann, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat.
 Horn, Regierungs- und Baurat.
 Biermann, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor in Paderborn.
 Holtgreve, desgl. desgl. in Höxter.
 Büchling, desgl. desgl. in Bielefeld.
 Engelmeier, Baurat, Kreisbauinspektor in Minden.

32. Königliche Kanalverwaltung in Münster i/W.

Hermann, Oberbaurat, kommittiert zur Eisen-Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr.
 Clausen, Regierungs- und Baurat, mit der Wahrung der Geschäfte des Oberbaurats betraut.

Eggemann, Baurat, Wasserbauinspektor,
Stellvertreter des Oberbaurats.
Hermann (Paul), Maschinenbauinspektor.

Franke, Baurat, Wasserbauinspektor in
Koppelschleuse bei Meppen.
Schulte, Baurat, Wasserbauinspektor in
Münster i. W.

33. Regierung in Münster i/W.

Hausmann, Regierungs- und Baurat.
Jaspers, desgl.

Vollmar, Baurat, Kreisbauinspektor
in Münster I.
Piper, Baurat, Wasserbauinspekt. in Hamm.
Lukas, Baurat, Kreisbauinspektor in
Münster II.
Schultz (Adalbert), desgl. desgl. in Reck-
linghausen.

34. Regierung in Oppeln.

Müller (Paul), Regierungs- und Baurat.
Geick, desgl.
Koppen, desgl.
Schnack, Baurat, Wasserbauinspektor.
Bennstein, Baurat, Landbauinspektor.

Schalk, Baurat, Kreisbauinspektor in Neiße
(Baukreis Grottkau).
Posern, Baurat, Kreisbauinspektor in Pleß.
Hensel, desgl. desgl. in Ratibor.
Gaedcke, desgl. desgl. in Neiße
(Baukreis Neiße).
Pfannschmidt, Baurat, Wasserbauinspektor
in Gleiwitz.
Killing, Baurat, Kreisbauinspektor
in Leobschütz.
Weihe, desgl. desgl. in Gr. Strehlitz.
Stukenbrock, desgl. desgl. in Rybnik.
Aronson, Kreisbauinspektor in Beuthen O/S.
Kitschler, desgl. in Oppeln.
Bloch, desgl. in Kreuzburg O/S.
Schulze (Max), desgl. in Neustadt O/S.
Amschler, desgl. in Tarnowitz.
Königsberger, auftrw. desgl. in Kosel.

35. Regierung in Osnabrück.

Junker, Regierungs- und Baurat, Ge-
heimer Baurat.
Schuster, Wasserbauinspektor.

Borgmann, Baurat, Kreisbauinspektor in
Lingen (Baukreis Meppen).

36. Regierung in Posen.

Brinckmann, Regierungs- und Baurat.
Sommermeier, desgl.
Leidich, desgl.
Hudemann, Baurat, Landbauinspektor.

Wilcke, Baurat, Kreisbauinspektor in Meseritz.
Hauptner, desgl. desgl. in Posen (Bau-
kreis Samter).
Kosidowski, desgl. desgl. in Lissa.
Rieck, desgl. desgl. in Birnbaum
(Wohnsitz Lindenstadt).

Visarius, Baurat, Wasserbauinspektor
in Birnbaum.
Büchner, Baurat, Kreisbauinspektor
in Wreschen.
Bölte, Wasserbauinspektor in Posen.

Noethling, Kreisbauinspektor in Krotoschin.
Lottermoser, desgl. in Wollstein
(Baukreis Bomst).
Süßapfel, desgl. in Obornik.
Maschke, desgl. in Schrimm.
Goßen, desgl. in Ostrowo.
Schütte, desgl. in Rawitsch.
Matthei, desgl. in Kempen.
Teubner, desgl. in Posen.

37. Regierung in Potsdam.

a) Verwaltung der märkischen Wasser-
straßen.

Teubert, Ober- und Geheimer Baurat.
Lindner, Regierungs- und Baurat.
Seidel, desgl.
Nakoncz, desgl.
Seeliger, Baurat, Wasserbauinspektor.
Scholz, desgl. desgl.
Thielecke, desgl. desgl.
Hobrecht, Wasserbauinspektor.
Liese, desgl.

Elze, Baurat, Wasserbauinspektor
in Eberswalde.
Bronikowski, desgl. desgl. in Köpenick.
Hippel, desgl. desgl. in Zehdenick.
Papke, desgl. desgl. in Beeskow.
Schulz (Bruno), desgl. desgl. in Fürsten-
walde a. d. Spree.
Jaenigen, desgl. desgl. in Neu-Ruppin.
Weyer, desgl. desgl. in Genthin.
Born, Wasserbauinspektor in Potsdam.
Fabian, desgl. in Rathenow.

Breitenfeld, Maschinenbauinspektor
in Fürstenwalde.

b) Regierung.

v. Tiedemann, Regierungs- und Baurat,
Geheimer Regierungsrat.
Krüger, Regierungs- und Baurat, Professor,
Geheimer Baurat.
Pohl, Baurat, Wasserbauinspektor.
Mertins, Baurat, Landbauinspektor.
Wever, desgl. desgl.

Dittmar, Baurat, Kreisbauinsp. in Jüterbog.
Prentzel, Baurat, Bauinspektor in Potsdam
(Polizeibauinspektion).

Wichgraf, Baurat, Kreisbauinspektor
in Potsdam.
Scherler, desgl. desgl. in Beeskow.
Heydemann, desgl. desgl. in Berlin II.
Jaffé, desgl. desgl. in Berlin I.
Eckardt, desgl. desgl. in Neu-Ruppin.
v. Bandel, desgl. desgl. in Berlin III.
Ulrich, desgl. desgl. in Freienwalde a. d. O.
Strümpfler, desgl. desgl. in Nauen.
Schultz (Friedrich), Kreisbauinspektor
in Templin

Paulsdorff, Kreisbauinspektor in Perleberg.
Schierer, desgl. in Brandenburg a. d. H.
Fiebelkorn, desgl. in Angermünde.

38. Regierung in Schleswig.

Suadicani, Regierungs- und Baurat, Ge-
heimer Baurat.
Klopsch, desgl. desgl.
Tiefenbach, Regierungs- und Baurat.
Wachsmuth, desgl.

Réer, Baurat, Wasserbauinspektor.
v. Pentz, Baurat, Landbauinspektor.

Reichenbach, Baurat, Kreisbauinspektor
in Flensburg.
Jablonowski, desgl. desgl. in Hadersleben.
Bucher, Baurat, Bauinspektor in Kiel III.
Radebold, Baurat, Wasserbauinspektor
in Rendsburg.

Nitze, desgl. desgl. in Ploen.
Weiß, Baurat, Kreisbauinspektor in Altona.
Radloff, desgl. desgl. in Kiel II.
Marten, Baurat, Wasserbauinspektor
in Glückstadt.
Joseph, Wasserbauinspektor in Flensburg.
Mentz, Kreisbauinspektor in Schleswig.
Heßler, Wasserbauinspektor in Husum.
v. Normann, desgl. in Tönning.
Koldewey, Kreisbauinspektor in Husum
Lohr, desgl. in Kiel I.

39. Regierung in Sigmaringen.

Froebel, Regier.- u. Baurat, Geh. Baurat.

40. Regierung in Stade.

Peltz, Regierungs- u. Baurat, Geh. Baurat.
Stosch, Regierungs- und Baurat.
Kopplin, Baurat, Wasserbauinspektor.

Kayser, Baurat, Wasserbauinspektor
in Stade.
Bolten, desgl. desgl. in Buxtehude
(Baukreis York).
Wesnigk, Baurat, Kreisbauinspektor
in Verden.
Dohrmann, Baurat, Wasserbauinspektor
in Geestemünde.
Erdmann, Kreisbauinspektor in Stade.
Abraham, Baurat, Wasserbauinspektor
in Neuhaus a. d. O.
Brügner, Baurat, Kreisbauinspektor
in Buxtehude (Baukreis York).
Römer, Wasserbauinspektor in Bremen
(Baukreis Blumenthal).
Stüdemann, Kreisbauinspektor in Geeste-
münde.

41. Regierung in Stettin.

Roesener, Regierungs- und Baurat.
Narten, desgl.
Bergmann, desgl.
Cummerow, Baurat, Landbauinspektor.

Johl, Baurat, Kreisbauinspektor
in Stargard i. P.
Kuntze, Baurat, Wasserbauinspektor
in Stettin.

Tietz, Baurat, Kreisbauinspektor in Swine-
münde (Baukreis Usedom-Wollin).
Hesse (Julius), Baurat, Kreisbauinspektor
in Demmin.

Freude, desgl. desgl. in Anklam.
Kohlenberg, Baurat, Hafenbauinspektor
in Swinemünde.

Siegling, Kreisbauinspektor in Pyritz (Bau-
kreis Greifenhagen).

Saegert, desgl. desgl. in Stettin.
Schesmer, desgl. in Kammin.
Schocken, desgl. in Naugard.

Rudolph, Baurat, Maschinenbauinspektor
in Stettin.

42. Regierung in Stralsund.

Hellwig, Regierungs- und Baurat.
Niese, desgl.
Willert, Baurat, Kreisbauinspektor
in Stralsund I.
Doehlert, desgl. desgl. in Stralsund II.
Garschina, Baurat, Wasserbauinspektor
in Stralsund (West).
Kieseritzky, desgl. desgl. in Stralsund
(Ost).
Hantusch, Kreisbauinspektor in Greifswald.

43. Regierung in Trier.

Hartmann, Regierungs- und Baurat.
v. Behr, desgl.
Molz, Baurat, Landbauinspektor.
Treplin, Baurat, Wasserbauinspektor
in Trier.

Weber (Wilhelm), Baurat, Wasserbau-
inspektor in Saarbrücken.
Hesse, Baurat, Kreisbauinspektor in Trier
(Baukreis Bitburg).
Fülles, desgl. desgl. in Trier (Bau-
kreis Trier).
Leben, desgl. desgl. in Trier (Bau-
kreis Bernkastel).
Schultz (Georg), Kreisbauinspektor in Saar-
brücken.
Stoebell, Bauinspektor in Saarbrücken (Poli-
zeibauinspektion).

44. Regierung in Wiesbaden.

Saran, Regierungs- und Baurat.
Rasch, desgl.
Lohse, desgl.
Rohr, Baurat, Landbauinspektor.

Brinkmann, Baurat, Kreisbauinspektor in
Frankfurt a. M.
Hahn, Baurat, Wasserbauinspektor
in Frankfurt a. M.
Beilstein, Baurat, Kreisbauinspektor
in Diez a. d. Lahn (Baukreis Limburg).
Bleich, Baurat, Kreisbauinspektor
in Homburg v. d. Höhe.
Dangers, desgl. desgl. in Dillenburg.
Taute, desgl. desgl. in Wiesbaden II.
Wosch, desgl. desgl. in Wiesbaden I.
Callenberg, desgl. desgl. in Rüdenheim.
Lühning, Baurat, Wasserbauinspektor in
Diez a. d. Lahn.
Stuhl, desgl. desgl. in Biebrich
(Baukreis Schierstein).
Engel, desgl. desgl. in Montabaur
(Baukreis Westerwald).
Böttcher, Kreisbauinspektor in Langen-
Schwalbach.
Krücken, desgl. in Weilburg.
Gyßling, desgl. in Biedenkopf.

II. Bei anderen Ministerien und Behörden.

1. Beim Hofstaate Sr. Majestät des Kaisers und Königs, beim Oberhofmarschallamte, beim Ministerium des Königlichen Hauses usw.

Tetens, Oberhofbaurat, Direktor in Berlin.

a) Beim Königl. Oberhofmarschallamte.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Geyer, desgl. in Berlin.
Kavel, desgl. in Berlin.
Wittig, desgl. in Potsdam.
Oertel, desgl. in Wilhelmshöhe
bei Kassel.

Ihne, Geheimer Oberhofbaurat in Berlin
(außeretatmäßig).

Mit der Leitung der Schloßbauten
in den Provinzen beauftragt:

Dahms, Baurat, Kreisbauinspektor
in Breslau.
Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.
Thielen, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.
Jungfer, Geheimer Baurat, Kreisbauinspektor
in Hirschberg i. Schl.
Dr.-Ing. Jänecke, Regierungsbaumeister,
auftrw. Kreisbauinspektor in Osnabrück.
Laur, Landeskonservator in Hechingen.
Jacobi, Geheimer Baurat in Homburg v. d. H.
Knappe, Baurat, Kreisbauinspektor
in Königsberg i. Pr.
Wosch, Baurat, Kreisbauinspektor
in Wiesbaden.
Cailloud, Regierungs- u. Baurat in Metz.

b) Bei der Königl. Gartenintendantur.

Bohne, Hofbaurat in Potsdam.
Kavel, desgl. in Berlin.
Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.
Thielen, Regierungs- u. Baurat in Koblenz.
Jacobi, Geheimer Baurat in Homburg v. d. H.

c) Bei dem Königl. Obermarstallamt.
Bohm, Architekt (auftrw.) 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., Archi-
tekt der Königl. Theater in Berlin.
Gilowy, Kreisbauinspektor in Hannover.

Bei der Hofkammer:

Temor, Hofkammer- und Baurat in Berlin.
Holland, Hausfideikommißbaurat in Berlin.

2. Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten und im Ressort desselben.

Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat und
vortragender Rat, Konservator der
Kunstdenkmäler in Berlin.
Schultze (Richard), Geheimer Baurat und
vortragender Rat in Berlin.
Dr. Meydenbauer, Geheimer Baurat, Prof.,
Regierungs- und Baurat in Berlin.
Stooff, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
Blunck, Landbauinspektor in Berlin.

Promnitz, Regierungs- u. Baurat, bei der
Klosterverwaltung in Hannover.
Danckwerts, Regierungs- u. Baurat, Prof.,
b. d. Klosterverwaltung in Hannover.
Merzenich, Baurat, Prof., Landbauinspektor,
Architekt für die Königl. Museen
in Berlin.
Schmidt (Albert), Bauinspektor bei der
Klosterverwaltung in Hannover.
Mangelsdorff, desgl. desgl.
Becker, Bauinspektor bei der Klosterver-
waltung in Stettin.

3. Beim Finanzministerium.

Lacomì, Geheimer Oberfinanzrat, vortra-
gender Rat in Berlin.

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

Haselow, Geheimer Bergrat, in der Berg-
abteilung, in Berlin.

Weber, Landesgewerberat in Berlin.
Dr.-Ing. Muthesius, desgl. in Berlin.

Giseke, Baurat, bautechnisches Mitglied der
Bergwerkdirektion in Saarbrücken.
Loose, Baurat, Bauinspektor f. d. Oberberg-
amtsbezirk Breslau u. Mitglied der
Bergwerkdirektion Zabrze, in Gleiwitz.

Latowsky, Baurat und Mitglied der Berg-
werkdirektion in Saarbrücken.
Schlegel, Bauinspektor, in Saarbrücken.
Schmidt (Rob.), Baurat, Bauinspektor im
Oberbergamtsbezirk Halle a. d. S.,
in Staßfurt.

Ziegler, Bauinspektor für den Oberbergamts-
bezirk Klausthal, in Klausthal.

Beck, Bauinspektor f. d. Oberbergamtsbezirk
Dortmund u. Mitglied der Bergwerk-
direktion Recklinghausen, in Reck-
linghausen.

Wedding, Bauinspektor im Oberbergamts-
bezirk Halle a. d. S., in Bleicherode.

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

A. Beim Ministerium.

Reimann, Geheimer Oberbaurat und vor-
tragender Rat.
v. Münstermann, desgl.

Nolda, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
 Böttger, desgl.
 Nuyken, Geheimer Baurat u. vortragend. Rat.
 Wegner, desgl.
 Noack, Landbauinspektor, Hilfsarbeiter.

B. Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

a) Meliorationsbaubeamte.

Nestor, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat in Posen.
 v. Lancizolle, Regierungs- und Baurat, Geheimer Baurat in Stettin.
 Fahl, Regierungs- und Baurat in Danzig.
 Graf, desgl. in Düsseldorf (I).
 Krüger (Karl), desgl. in Koblenz.
 Recken, desgl. in Hannover.
 Künzel, desgl. in Bonn.
 Hennings, desgl. in Kassel.
 Fischer, desgl. in Breslau (beim Ober-Präsidium).
 Krüger (Emil), desgl. in Lüneburg.
 Knauer, desgl. in Königsberg (I).
 Denecke, desgl. in Marienwerder.
 Thoholte, desgl. in Potsdam (beim Ober-Präsidium).
 Timmermann, Meliorationsbauinspektor in Schleswig.
 Sarauw, desgl. in Stade.
 Müller (Karl), Baurat, Meliorationsbauinspektor in Breslau.
 Müller (Heinrich), Meliorationsbauinspektor in Kassel (beim Meliorationsbauamt).
 Dubislav, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Herrmann, desgl. in Münster i. W. (I).
 Ippach, desgl. in Charlottenburg.
 Klinkert, desgl. in Minden.
 Neumann, desgl. in Merseburg.
 Evers, desgl. in Bromberg.
 Krug, desgl. in Trier.
 Arndt, desgl. in Oppeln.
 Heimerle, desgl. in Düsseldorf bei der Generalkommission.
 Matz, desgl. in Münster i. W. (II).
 Mahr, desgl. in Düsseldorf (II).
 Lotzin, desgl. in Kottbus.
 Schüngel, desgl. in Fulda.
 Drees, desgl. in Münster bei der Generalkommission.
 Rotzoll, desgl. in Posen (beim Meliorationsbauamt).
 Seefluth, desgl. in Liegnitz.
 Mierau, desgl. in Magdeburg (I).
 Wehl, desgl., z. Zt. beurlaubt.
 Meyer, desgl. in Insterburg.
 Giraud, desgl. in Konitz.
 Baetge, desgl. in Magdeburg (II).
 Mothes, desgl. in Osnabrück.
 Wichmann, desgl. in Erfurt.
 Wenzel, desgl. in Lublinitz.
 Schmidt, desgl. in Köslin.
 Keune, desgl. in Allenstein.
 Rogge, desgl. in Wiesbaden.
 Ringk, desgl. in Stettin (beim Meliorationsbauamt).
 Schrader, desgl. in Stolp.
 Ullrich, desgl. in Dillenburg (Meliorationsbauabteilung).

b) Ansiedlungskommission für die Provinzen Westpreußen und Posen in Posen.

Krey, Regierungs- und Baurat.
 Fischer (Paul), desgl.
 Niemann, Landbauinspektor.
 Pabst, desgl.
 Gaedke, Regierungsbaumeister.
 Rettig, desgl.

c) Außerdem:

Huppertz (Karl), Professor für landwirtschaftliche Baukunde und Meliorationswesen an der landwirtschaftl. Akademie in Poppelsdorf bei Bonn.

6. Den diplomatischen Vertretern im Auslande sind zugeteilt:

Prüsmann, Regierungs- u. Baurat, in Wien.
 Offermann, desgl. in Buenos-Aires.
 de Bruyn, desgl. in Kopenhagen.
 Frahm, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, in London.

7. Bei den Provinzialbauverwaltungen.

Provinz Ostpreußen.

Varrentrapp, Landesbaurat in Königsberg.
 Kühn, Landesbauinspektor, Hilfsarbeiter bei der Hauptverwaltung in Königsberg.
 Le Blanc, Baurat, Landesbauinspektor in Allenstein.
 Bruncke, desgl. desgl. in Tilsit.
 Hülsmann, Landesbauinspekt. in Insterburg.
 Stahl, desgl. in Königsberg.

Provinz Westpreußen.

Tiburtius, Landesbaurat in Danzig.
 Harnisch, Landesbauinspektor, Provinzial-Chausseeverwaltung des Baukreises Danzig I und Neubaubureau, in Danzig.
 Riepe, Landesbauinspektor, Provinzial-Chausseeverwaltung des Baukreises Marienburg und Bauten dieses Kreises, in Elbing.

Provinz Brandenburg.

Techow, Landesbaurat in Berlin.
 Goecke, desgl. in Berlin.
 Schubert, Baurat, Landesbauinspektor in Guben.
 Wegener, desgl. desgl. in Berlin.
 Peveling, desgl. desgl. in Eberswalde.
 Friedenreich, Landesbauinspektor in Neu-Ruppin.
 Neujahr, desgl. in Landsberg a. d. W.
 Lang, desgl. in Berlin.

Provinz Pommern.

Drews, Landesbaurat in Stettin.
 Allmenröder, Regierungs- und Baurat in Stettin.

Provinz Posen.

Oehme, Landesbaurat in Posen.
 Henke, Landesbauinspektor, bei der Landes-Hauptverwaltung in Posen.
 Schneiders, desgl. desgl. in Posen.

John, Baurat, Landesbauinspektor in Lissa.
 Hoffmann, desgl. desgl. in Ostrowo.
 Vogt, desgl. desgl. in Gnesen.
 Ziemski, Landesbauinspektor in Posen.
 Schönborn, desgl. in Bromberg.
 Freystedt, desgl. in Posen.
 Gravenhorst, desgl. in Rogasen.
 von der Osten, desgl. in Kosten.
 Pollatz, desgl. in Nakel.
 Schiller, desgl. in Krotoschin.
 Bartsch, desgl. in Meseritz.
 Semler, desgl. in Schneidemühl.

Provinz Schlesien.

Lau, Baurat, Landesbaurat in Breslau.
 Blümner, desgl. desgl. in Breslau.
 Gretsche, Landesbaurat in Breslau.
 Ansoerge, Baurat, Oberlandesbauinspektor, Vorsteher des technischen Tiefbaubureaus in Breslau.
 Vetter, Baurat, Landesbauinspektor in Hirschberg.
 Rasch, desgl. desgl. in Oppeln.
 Straßberger, desgl. desgl. in Schweidnitz.
 Tanneberger, desgl. desgl. in Breslau.
 Almstedt, Landesbauinspektor (Flußbauamt) in Neiße.
 Wentzel, desgl. in Breslau.
 Janetzki, desgl. in Breslau.
 Wolf, desgl. (Flußbauamt) in Hirschberg.
 Beiersdorf, desgl. in Gleiwitz.
 Lothes, desgl. (Flußbauamt) in Liegnitz.

Provinz Sachsen.

Eichhorn, Baurat, Landesbaurat i. Merseburg.
 Gätjens, Landesbauinspektor in Merseburg.
 Weber, desgl. in Merseburg.
 Grulich, desgl. in Merseburg.
 Rose, Baurat, Landesbauinspektor in Weißenfels.
 Müller, desgl. desgl. in Erfurt.
 Krebel, desgl. desgl. in Eisleben.
 Tietmeyer, desgl. desgl. in Magdeburg.
 Rautenberg, desgl. desgl. in Halberstadt.
 Göbblinghoff, Landesbauinspektor in Halle a. d. S.
 Binkowski, desgl. in Stendal.
 Schellhaas, desgl. in Mühlhausen i. Th.
 Lucko, desgl. in Wittenberg.
 Nikolaus, desgl. in Gardelegen.

Provinz Schleswig-Holstein.

Matthießen, Landesbaurat (für Wegewesen) in Kiel.
 Keßler, desgl. (für Hochbau) in Kiel.
 Beekmann, Landesbauinspektor in Pinneberg.
 Gripp, desgl. in Plön.
 Bruhn, desgl. in Itzehoe.
 Plamböck, desgl. in Heide.
 Jessen, desgl. in Flensburg.
 Fischer, desgl. in Hadersleben.
 Lüdemann, Landesbaumeister in Wandsbek.
 Hansen, desgl. in Kiel.

Andresen, Landbauinspektor in Sude bei Itzehoe.
 Suhren, desgl. in Meldorf.
 Meyer, desgl. in Flensburg.

Provinz Hannover.

Franck, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Hannover.
 Nessenius, Landesbaurat in Hannover.
 Sprengell, desgl. in Hannover.
 Magunna, desgl. in Hannover.

Gravenhorst, Baurat, Landesbauinspektor in Stade.

v. Bodecker, desgl. desgl. in Osnabrück.
 Brüning, desgl. desgl. in Göttingen.
 Boysen, desgl. desgl. in Hildesheim.
 Uhthoff, desgl. desgl. in Aurich.
 Bokelberg, desgl. desgl. in Hannover.
 Funk, Landesbauinspektor in Lüneburg.
 Gloystein, desgl. in Celle.
 Ulex, desgl. in Hannover.
 Groebler, desgl. in Hannover.
 Voigt, desgl. in Verden.
 Strebe, desgl. in Goslar.
 Pagenstecher, desgl. in Uelzen.
 Scheele I, desgl. in Lingen.
 Müller-Touraine, desgl. in Geestemünde.
 Heß, desgl. in Northeim.
 Blatt, desgl. in Nienburg.
 Erdmann, desgl. in Hannover.
 Scheele II, desgl. in Hannover.
 Siebern, Regierungsbaumeister (auftrw.) in Hannover.

Narten, Landesbaumeister in Hannover.
 Kesselhut, Regierungsbaumeister (auftrw.) in Hannover.

Provinz Westfalen.

Waldeck, Landesrat und Landesbaurat (für Tiefbau) in Münster.
 Zimmermann, Landesrat und Landesbaurat (für Hochbau) in Münster.
 Ludorff, Baurat, Provinzialbauinspektor, (für die Inventarisierung der Kunst- und Geschichtsdenkmäler der Provinz Westfalen) staatlicher Provinzialkonservator, in Münster.
 Heidtmann, Provinzialbauinsp. in Münster.
 Körner, desgl. z. Zt. in Warstein.

Kranold, Baurat, Landesbauinspektor in Siegen.
 Schmidts, desgl. desgl. in Hagen.
 Pieper, desgl. desgl. in Meschede.
 Schleutker, Landesbauinspektor in Paderborn.

Tiedtke, desgl. in Dortmund.
 Vaal, desgl. in Münster.
 Laar, desgl. in Bielefeld.
 Schleppinghoff, desgl. in Bochum.
 Hövener, desgl. in Soest.

Buddenberg, Geheimer Baurat, Regierungs- und Baurat a. D., bei der Kleinbahnabteilung der Provinzialverwaltung in Münster.

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, Landesbauinspektor, technischer Hilfsarbeiter in Kassel.
 Fitz, Landesbauinspektor, bautechnischer und Revisionsbeamter bei der Hessischen Brandversicherungsanstalt in Kassel.

Müller, Baurat, Landesbauinspektor in Rinteln.
 Wolf, desgl. desgl. in Fulda.
 Greymann, desgl. desgl. in Rotenburg a. d. F.
 Wohlfarth, desgl. desgl. in Hanau.
 Lambrecht, desgl. desgl. in Hofgeismar.
 Xylander, desgl. desgl. in Hersfeld.
 Köster, Landesbauinspekt. in Kassel.
 Winkler, desgl. in Gelnhausen.
 Schmohl, desgl. in Marburg.
 Becker, desgl. in Fritzlar.
 Jacob, desgl. in Eschwege.
 Vespermann, desgl. auftrw. in Kirchhain.

b) Bezirksverband des Regierungsbezirks Wiesbaden.

Voiges, Geheimer Baurat, Landesbaurat in Wiesbaden.
 Sauer, Landesbauinspektor, Hilfsarbeiter bei der Landesdirektion in Wiesbaden.

Leon, Landesbauinspektor in Wiesbaden.
 Scherer, desgl. in Idstein.
 Ameke, desgl. in Diez a. d. L.
 Henning, desgl. in Montabaur.
 Rohde, desgl. in Dillenburg.
 Wernecke, desgl. in Frankfurt a. M.
 Eschenbrenner, desgl. in Oberlahnstein.
 Ritter, desgl. in Hachenburg.

Rheinprovinz.

Görz, Regierungs- u. Baurat a. D., Landesbaurat und Dirigent der Abteilung für Straßen- und Tiefbau, in Düsseldorf.
 Ostrop, Baurat, Landesbaurat (für Hochbau) in Düsseldorf.
 Schaum, Baurat, Landesoberbauinspektor (für Straßenbau) in Düsseldorf.
 Esser, desgl. desgl. in Düsseldorf.
 Thomann, Landesbauinspektor (in der Abteilung für Straßen- und Tiefbau) in Düsseldorf.
 Baltzer, Landesbauinspektor (für Hochbau) in Düsseldorf.
 Hirschhorn, Regierungsbaumeister (örtlicher Bauleiter des Neubaus der Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt Johannisthal b. Süchteln) in Süchteln.
 Zangemeister, Regierungsbaumeister, Hilfsarbeiter in der Abteilung für Straßen- und Tiefbau, in Düsseldorf.

Dau, Baurat, Landesbauinspektor in Trier.
 Hasse, desgl. desgl. in Siegburg.
 Borggreve, desgl. desgl. in Kreuznach.
 Becker, desgl. desgl. in Koblenz.
 Schmitz, desgl. desgl. in Köln.
 Weyland, desgl. desgl. in Bonn.
 Musset, desgl. desgl. in Düsseldorf.
 Berrrens, desgl. desgl. (Landesbauamt Aachen-Süd) in Aachen.
 Schweitzer, Landesbauinsp. (Landesbauamt Aachen-Nord) in Aachen.
 Hübers, desgl. in Gummersbach.
 Kerkhoff, desgl. in Kochem.
 Inhoffen, desgl. in Kleve.
 Amerlan, desgl. in Krefeld.
 Quentell, desgl. in Saarbrücken.
 Heinekamp, desgl. in Prüm.

Hohenzollernsche Lande.

Leibbrand, Landesbaurat in Sigmaringen.

III. Bei besonderen Bauausführungen usw.

a) Regierungs- und Bauräte.

Adams in Berlin.
 Diestel in Berlin.
 Gröhe in Fürstenwalde a. d. Spr.
 Hasak in Berlin.
 Hertel in Köln.
 Hesse (Walter) in Magdeburg.
 Holmgren in Rathenow.
 Mönnich in Berlin.
 Ottmann in Ruhrort.
 Scheck in Stettin.

Schulze (Friedrich), Geh. Baurat in Berlin.
 Schulze (Ludwig) in Emden.
 Schwartz in Berlin.
 Dr. Steinbrecht, Geheimer Baurat in Marienburg.
 Stelkens in Ruhrort.
 Stringe in Czarnikau.
 Twiehaus in Potsdam.
 Wegner in Frankfurt a. M.
 Wolfram in Oppeln.

b) Bauinspektoren.

Ahrns, Landbauinspektor in Berlin.
 Aschmoneit, Wasserbauinspektor in Beeskow.
 Bachmann, desgl. in Mauer.
 Becker, (Joh.), desgl. in Dirschau.
 Bergius, desgl. in Oderberg i. d. M.
 Biecker, Landbauinspektor in Krefeld.
 Bormann, Wasserbauinspektor in Neufahrwasser.
 Dr. Burgemeister, Landbauinsp. in Breslau.

Büttner, Landbauinspektor in Berlin.
 Caspary, Baurat, Wasserbauinsp. in Kassel.
 Cornelius, Landbauinspektor in Mainz.
 Cuny, desgl. in Erfurt.
 Degener, Wasserbauinspektor in Ruhrort.
 Dieckmann, Baurat, Wasserbauinspektor in Tilsit.
 Diete, Wasserbauinspektor in Beeskow.
 Eggert, Landbauinspektor in Aachen.
 Ellerbeck, Wasserbauinspektor in Tilsit.
 Fischer (Albert), Landbauinspektor in Berlin.
 Gläser, Wasserbauinspektor in Rathenow.
 Grütter, Landbauinspektor in Posen.
 Haltermann, Landbauinspektor in Görlitz.
 Hamm, desgl. in Essen.
 Haesler, Wasserbauinspektor in Eberswalde.
 Heine, Landbauinspektor in Dortmund.
 Hentschel, Wasserbauinspektor in Neufahrwasser.
 Heusmann, desgl. in Swinemünde.
 Heydorn, Baurat, Wasserbauinspektor in Plön.
 Hirt, Landbauinspektor in Bromberg.
 Horstmann, desgl. in Werl.
 Hoschke, desgl. in Metz.
 Hüter, desgl. in Saarbrücken.
 Illert, desgl. in Halle a. d. S.
 Jacobi, desgl. in Homburg v. d. H.
 Jahrmark, Wasserbauinspektor in Berlin.
 Jaenicke, desgl. in Kosel.
 Kleinau, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Knocke, desgl. desgl. in Berlin.
 Kohte (Eugen), Landbauinspektor in Liegnitz.

Koerner, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Kozlowski, Wasserbauinspektor in Graudenz.
 Kranz, desgl. in Emden.
 Kühn, desgl. in Charlottenburg.
 Lange (Otto), Baurat, Wasserbauinspektor in Breslau.
 Langer, Wasserbauinspektor in Meppen.
 Lefenau, desgl. in Harburg.
 Lehmgrübner, Landbauinspektor in Stettin.
 Lekve, Wasserbauinspektor in Wesel.
 Mappes, desgl. in Rathenow.
 Mettegang, Landbauinspektor in Köln.
 Metzing, desgl. in Berlin.
 Meyer (Gustav), Wasserbauinspektor in Husum.
 Middeldorf, desgl. in Essen.
 Müller (Friedrich), desgl. in Schleswig.
 Müller (Karl), desgl. in Walsum.
 Niehrenheim, desgl. in Schwedta. d. O.
 Otte, Landbauinspektor in Stettin.
 Petersen, desgl. in Berlin.
 Preiß, Wasserbauinspektor in Essen.
 Preller, Landbauinspektor in Posen.
 Probst, Wasserbauinspektor in Fürstenberg a. d. O.
 Quast, Landbauinspektor in Ahrweiler.
 Rathke, Baurat, Wasserbauinspektor in Bromberg.
 Roeschen, Wasserbauinspektor in Kulm.
 Rost, desgl. in Spandau.
 Roy, desgl. in Fürstenwalde.
 Rumland, desgl. in Tilsit.
 v. Saltzwedel, Baurat, Landbauinspektor in Potsdam.

Schelcher, Wasserbauinspektor in Breslau.
 Schiricke, desgl. in Swinemünde.
 Schmidt (Antonio), Landbauinspektor in Altona.
 Schmidt (Hugo), Baurat, Wasserbauinspekt. in Liegnitz.
 Schmidt (Wilhelm), desgl. in Koblenz.
 Schönsee, Wasserbauinspektor in Pillau.
 Schubert, desgl. in Geestemünde.
 Schultze (Emil), desgl. in Oppeln.
 Senff, Landbauinspektor in Köln.
 Skalweit, Wasserbauinspektor in Brandenburg a. d. H.
 Stock, desgl. in Fürstenwalde.
 Stoltenburg, desgl. in Thorn.
 Stubbe, Landbauinspektor in Stettin.
 Stüwert, Wasserbauinspektor in Greifenhagen a. d. O.
 Teerkorn, Wasserbauinspektor in Landsberg a. d. W.
 Tesenwitz, Landbauinspektor in Berlin.
 Theuerkauf, Wasserbauinspektor in Neustadt (Oberschl.).
 Trieloff, desgl. in Einlage.
 Urban, desgl. in Kurzebrack.
 Vaticché, Baurat, Wasserbauinspektor in Wilhelmsburg.
 Vohl, Baurat, Landbauinspektor in Berlin.
 Volk, Wasserbauinspektor in Essen.
 Windschild, desgl. in Fordon.
 Winter, desgl. in Frankfurta. d. O.
 Wormit, desgl. in Ruß.
 Zillich, Baurat, Wasserbauinspektor in Fürstenberg a. d. O.
 Zoelffel, Baurat, Landbauinspektor in Marburg.

IV. Bei der Reichsverwaltung.

A. Beim Auswärtigen Amt, Kolonial-Abteilung.

Wiskow, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat, in Berlin.
 Fischer, Bauinspektor, in Berlin.
 Schlüpmann, Bauinspektor, in Berlin, z. Zt. in Lüderitzbucht (Deutsch-Südwest-Afrika).
 Brandes, Bauinspektor, in Berlin.

Allmaras, Regierungsbaumeister (Kgl. bayrischer Staatsbauassistent), z. Zt. in Berlin.
 Dormann, Regierungsbaumeister, z. Zt. in Daressalam (Deutsch-Ost-Afrika).
 Klammt, desgl., z. Zt. in Buäa (Kamerun).
 Meier, desgl., z. Zt. in Lome (Togo).
 Mezger, desgl., z. Zt. in Lome (Togo).

Ruthe, Regierungsbaumeister, z. Zt. in Berlin.
 Schütz, desgl., z. Zt. in Berlin.
 Weiske, Eisenbahn-Betriebsdirektor, z. Zt. in Berlin.
 Witte, Regierungsbaumeister, z. Zt. in Swakopmund (Deutsch-Südwest-Afrika).

B. Beim Reichsamt des Innern.

Hückels, Kaiserl. Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
 Ehrhardt, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter.

Schunke, Geheimer Regierungsrat, Vorstand des Schiffsvermessungsamtes in Berlin.

Kaiserliches Kanalamt in Kiel.

Scholer, Regierungsrat, Mitglied, in Kiel.
 Kayser, Ingenieur, Vorsteher der Plankammer und des technischen Bureaus, in Kiel.

Gilbert, Baurat, Kanalbauinspektor in Brunsbüttel.
 Lütjohann, desgl. desgl. in Holtenuau.
 Blenkinsop, Baurat, Maschinenbauinspektor in Rendsburg.

C. Beim Reichsschatzamt.

Müßigbrodt, Professor, Kaiserl. Regierungs- und Baurat, ständiger Hilfsarbeiter, in Berlin.

D. Bei der Reichsbank.

Habicht, Kaiserl. Reichsbankbauinspektor, in Berlin.

E. Bei dem Reichs-Eisenbahnamt.

v. Misani, Wirkl. Geheimer Oberbaurat, vortragender Rat in Berlin.
 Semler, Geheimer Oberbaurat, desgl. in Berlin.
 Petri, desgl. desgl. in Berlin.

Lohse, Geheimer Baurat, vortragender Rat in Berlin.
 Diesel, desgl. desgl. in Berlin.

F. Bei dem Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Kriesche, Geheimer Oberbaurat in Berlin.
 Sarre, Geheimer Oberbaurat in Berlin.

Dr.-Ing. Jordan, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Berlin.

Bei den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn.

<p>a) bei der Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen.</p> <p>Franken, Oberregierungsrat, Abteilungsdirigent, Vertreter des Präsidenten.</p> <p>Rhode, Oberregierungsrat, Abteilungsdirigent.</p> <p>v. Bose, Geheimer Baurat, Regierungsrat, Mitglied der Generaldirektion.</p> <p>Roth, desgl. desgl. desgl.</p> <p>Rohr, Regierungsrat, Mitglied der Generaldirektion</p> <p>Möllmann, desgl. desgl.</p> <p>Kuntzen, desgl. desgl.</p> <p>Fleck, desgl. desgl.</p> <p>Gaitzsch, desgl. desgl.</p> <p>Zirkler, desgl. desgl.</p> <p>(Sämtlich in Straßburg.)</p> <p>Hüster, Eisenb.-Betriebsdirektor, Vorsteher des maschinentechnischen Bureaus in Straßburg.</p> <p>Kaeser, Eisenbahn-Betriebsdirektor in Kolmar.</p> <p>Bossert, desgl. in Metz.</p> <p>Bozenhardt, desgl. in Straßburg II.</p> <p>Keller, desgl. in Mülhausen.</p> <p>Schad, desgl., Vorsteher des Materialien-Bureaus in Straßburg.</p> <p>Lawaczek, Eisenbahn-Betriebsdirektor in Saargemünd.</p> <p>Dirksen, Eisenbahn-Betriebsdirektor, Vorsteher des betriebstechnischen Bureaus in Straßburg.</p> <p>Wagner (Albert), Eisenbahn-Betriebsdirektor in Straßburg I.</p> <p>Storm, Eisenbahn-Betriebsdirektor, Vorsteher des bautechnischen Bureaus in Straßburg, Hilfsarbeiter in der Generaldirektion (auftrw.).</p> <p>Reh, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Sablon.</p> <p>Wachenfeld, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Mülhausen.</p> <p>Lachner, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Saargemünd.</p> <p>Strauch, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion I in Kolmar.</p> <p>Wolff, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspekt. in Bischheim.</p> <p>Jakoby, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Montigny.</p> <p>Beyerlein, Baurat, Stellvertreter des Vorstandes des maschinentechnischen Bureaus in Straßburg.</p> <p>Blunk, Baurat, Vorstand der Maschineninspektion in Straßburg.</p>	<p>Mayr, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II der Betriebsdirektion Straßburg II, in Hagenau.</p> <p>Giörtz, Baurat, Vorstand der Maschineninspektion in Mülhausen.</p> <p>Kuntz, Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Mülhausen.</p> <p>Hannig, Baurat in Bischheim.</p> <p>Richter, desgl. in Straßburg.</p> <p>Lübken, Baurat, mit dem Range eines Vorstandes, in Straßburg.</p> <p>Hartmann, Eisenbahn-Bauinspektor in Straßburg.</p> <p>Wagner (Max), Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion III der Betriebsdirektion Straßburg II, in Hagenau.</p> <p>Stoekicht, Baurat, Stellvertreter des Vorstandes des bautechn. Bureaus in Straßburg.</p> <p>Drum, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion II in Kolmar.</p> <p>Antony, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion III der Betriebsdirektion Kolmar, in Schlettstadt.</p> <p>Goebel, Baurat, Vorstand der Betriebsinspektion I der Betriebsdirektion in Saargemünd.</p> <p>Reisenegger, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Maschineninspektion in Saargemünd.</p> <p>Hartmann, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I der Betriebsdirektion Straßburg II, in Straßburg.</p> <p>Weih, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Mülhausen.</p> <p>Caesar, Eisenbahn-Bauinspektor, Vorstand der Telegrapheninspektion in Straßburg.</p> <p>Conrad, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion III der Betriebsdirektion Straßburg I, in Saarburg.</p> <p>Budezies, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II in Metz.</p> <p>Koch, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion III der Betriebsdirektion Metz, in Diedenhofen.</p>	<p>Clemens, Eisenbahn-Bauinspektor in Metz.</p> <p>Fuchs, desgl. in Straßburg.</p> <p>Ciecierski, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vertreter des Vorstandes des betriebstechnischen Bureaus in Straßburg.</p> <p>Soehring, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion III in Saargemünd.</p> <p>Kilp, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I der Betriebsdirektion Straßburg I, in Straßburg.</p> <p>Frey, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II der Betriebsdirektion Straßburg I, in Straßburg.</p> <p>Renz, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Metz.</p> <p>Kommerell, Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor in Busendorf.</p> <p>Bergmann, Eisenb.-Bauinspekt. in Straßburg.</p> <p>Reiffen, Eisenbahn-, Bau- u. Betriebsinspektor in Straßburg.</p> <p>Oberlander, Eisenbahn-Bauinspektor in Montigny.</p> <p>Winkelhaus, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Metz.</p> <p>Spach, desgl. in Flörchingen.</p> <p>Richard, desgl. in Straßburg.</p> <p>Jordan (Karl), desgl. in Straßburg.</p> <p>Marquardt, desgl. in Metz.</p> <p>Klockow, Kaiserlicher Regierungsbaumeister in Sablon.</p> <p>b) bei der der Kaiserl. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen unterstellten Wilhelm-Luxemburg-Bahn.</p> <p>Müller, Eisenbahn-Betriebsdirektor in Luxemburg.</p> <p>Baltin, Baurat, Vorstand der Maschineninspektion in Luxemburg.</p> <p>Scheuffele, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion I in Luxemburg.</p> <p>Caspar, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion II in Luxemburg.</p> <p>Hammes, Eisenb.-Bau- u. Betriebsinspektor, Vorstand der Betriebsinspektion III in Ettelbrück.</p> <p>Brenner, Eisenbahn-Bauinspektor in Luxemburg.</p>
--	---	---

G. Bei der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung.

<p>Hake, Geheimer Oberpostrat in Berlin.</p> <p>Zopff, Geheimer Postrat in Dresden.</p> <p>Schmedding, desgl. in Leipzig.</p> <p>Perdisch, desgl. in Frankfurt a. M.</p> <p>Techow, Geheimer Baurat in Berlin.</p> <p>Hintze, desgl. in Stettin.</p> <p>Schaeffer, desgl. in Hannover.</p> <p>Bettcher, desgl. in Straßburg (Elsaß).</p>	<p>Schuppan, Postbaurat in Hamburg.</p> <p>Winckler, desgl. in Magdeburg.</p> <p>Prinzhausen, desgl. in Königsberg (Pr.).</p> <p>Klauwell, desgl. in Erfurt.</p> <p>Struve, desgl. in Berlin.</p> <p>Waltz, desgl. in Potsdam.</p> <p>Zimmermann, desgl. in Karlsruhe.</p> <p>Wohlbrück, desgl. in Schwerin.</p>	<p>Bing, Postbaurat in Köln (Rhein).</p> <p>Oertel, desgl. in Düsseldorf.</p> <p>Buddeberg, desgl. in Dortmund.</p> <p>Voges, Baurat, Postbauinspektor in Berlin.</p> <p>Robrade, Baurat, Postbaurat in Breslau.</p> <p>Eiselen, desgl. desgl. in Minden.</p> <p>Sell, desgl. desgl. in Posen.</p> <p>Siecke, Baurat, Postbauinspektor in Danzig.</p>
--	--	---

Rubach, Regierungsrat bei der Reichsdruckerei in Berlin.
 Wildfang, Baurat, Postbauinspektor in Düsseldorf.
 Langhoff, desgl. desgl. in Koblenz.

Walter, Baurat, Postbauinspektor in Berlin.
 Spalding, desgl. desgl. in Berlin.
 Wittholt, Postbauinspektor in Kassel.
 Wiese, desgl. in Erfurt.
 Sucksdorff, desgl. in Hamburg.

Ratzeburg, Postbauinspektor in Wiesbaden.
 Peisker, desgl. in Hannover.
 Höfig, desgl. in Hamburg.
 Meyer, desgl. in Frankfurt a. M.
 Auhagen, desgl. in Düsseldorf.

H. Bei dem preußischen Kriegsministerium in Berlin und im Ressort desselben.

a) Im Ministerium.

Bauabteilung.

v. Rosinsky, Geheimer Oberbaurat, Abteilungschef.

a) Vortragende Räte.

Wodrig, Geheimer Oberbaurat.
 Verworn, desgl.
 Ahrendts, Geheimer Baurat.
 Hartung, desgl.

Zur Dienstleistung.

Andersen, Intendantur- und Baurat.

b) Technische Hilfsarbeiter.

Klatten, Baurat.
 Weiß, Militärbauinspektor.
 John, desgl.
 Brahl, desgl.
 Meyer (Franz), desgl.

b) Bei Provinzialverwaltungsbehörden.

1. Bei dem Garde-Korps.

Meyer, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Berlin.
 Rühle v. Lilienstern, desgl. desgl. in Berlin.
 Wellmann, Baurat in Berlin III.
 Klingelhöffer, desgl. in Potsdam II.
 Wellroff, desgl. in Potsdam I.
 Koehler, Militärbauinspektor in Berlin V.
 Gerstenberg, Militärbauinspektor in Berlin II.
 Krebs (Reinhard), desgl. in Berlin IV.
 Zimmermann, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des G.-K. in Berlin.
 Hirschberger, desgl. desgl. in Berlin.

2. Bei dem I. Armee-Korps.

Bähcker, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Königsberg i. Pr.
 Allihn, Indent.- u. Baurat in Königsberg i. Pr.
 Latke, Baurat in Königsberg i. Pr. II.
 Schirmacher, desgl. in Königsberg i. Pr. III.
 Fischer, desgl. in Insterburg.
 Wiesebaum, Militärbauinspektor in Gumbinnen.
 Baehr, desgl. in Allenstein.
 Kuhse, desgl. in Lötzen.
 Boettcher (Oskar), desgl. in Königsberg i. Pr. I.
 Herzog, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
 Luedecke, Militärbauinspektor in Allenstein.
 Kuntze, desgl. in Pillau.
 Mascke, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. A.-K. in Königsberg i. Pr.
 Boerschmann, Militärbauinspektor in Arys.

3. Bei dem II. Armee-Korps.

Kneisler, Intendantur- u. Baurat in Stettin.
 Hellwich, Baurat in Stettin II.
 v. Fisenne, desgl. in Stralsund.
 Doege, desgl. in Stettin I.
 Krieg, desgl. in Bromberg.
 Goßner, desgl. in Kolberg.
 Schwanbeck, Militärbauinspektor, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des II. A.-K. in Stettin.

4. Bei dem III. Armee-Korps.

Roßteuscher, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Berlin.
 Feuerstein, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
 Koehne, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur d. III. A.-K. in Berlin.
 Hildebrandt, Baurat in Spandau I.
 Mecke, desgl. in Berlin VI.
 Berghaus, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 Graßmann, Militärbauinspektor in Brandenburg a. d. H.
 Tischmeyer, desgl. in Jüterbog.
 Jacobi, desgl. in Küstrin.
 Benetsch, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des III. A.-K. in Berlin.

5. Bei dem IV. Armee-Korps.

Schneider, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Magdeburg.
 Stegmüller, desgl. desgl. in Magdeburg.
 Schneider, Geheimer Baurat (charakt.) in Halle a. d. S.
 Rahmlow, Baurat in Magdeburg III.
 Trautmann, desgl. in Torgau.
 Schöpplerle, Militärbauinspektor in Magdeburg II.
 Meyer (Martin), desgl. in Magdeburg I.
 Lorenz, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IV. A.-K. in Magdeburg.
 Schulz, desgl. desgl. in Magdeburg.

6. Bei dem V. Armee-Korps.

Knitterscheid, Intendantur- u. Baurat in Posen.
 Soenderop, desgl. in Posen.
 Heckhoff, Baurat in Posen I.
 Lehmann, desgl. in Liegnitz.
 Lichner, desgl. in Posen II.
 Liebenau, desgl. in Glogau.
 Graebner, Militärbauinspektor in Posen III.
 Müller, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des V. A.-K. in Posen.
 Schwenk, desgl. desgl. in Posen.

7. Bei dem VI. Armee-Korps.

Rathke, Intendantur- und Baurat in Breslau.
 Kienitz, Baurat in Gleiwitz.
 Kahrstedt, desgl. in Neisse.

Stuckhardt, Baurat in Breslau I.

Mattel, Militärbauinspektor in Breslau II.
 Zeising, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VI. A.-K. in Breslau.
 Breisig, Militärbauinspektor in Neuhammer a. Qu.

8. Bei dem VII. Armee-Korps.

Brook, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Münster.
 Schmedding, Intendantur- und Baurat in Münster.
 Rokohl, Baurat in Münster.
 Knoch, desgl. in Minden.
 Krebs (Max), desgl. in Wesel.
 Scholze, desgl. in Paderborn.
 Kraft, desgl. in Düsseldorf.
 Roeßler, Militärbauinspektor in Lippstadt.
 Porath, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VII. A.-K. in Münster.
 Stoffels, desgl. desgl. in Münster.

9. Bei dem VIII. Armee-Korps.

Böhmer, Intendantur- u. Baurat in Koblenz.
 Schwenck, desgl. in Koblenz.
 Schmid, Baurat in Köln I.
 Hahn, desgl. in Trier.
 Knirek, desgl. in Bonn.
 Berninger, desgl. in Koblenz II.
 Teichmann, Militärbauinspektor in Koblenz I.
 Kraus, desgl. in Köln II.
 Leuchten, desgl. in Aachen.
 Mayr, desgl. in Köln.
 Oppenheim, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. A.-K. in Koblenz.
 Rulff, desgl. desgl. in Koblenz.

10. Bei dem IX. Armee-Korps.

Goebel, Intendantur- u. Baurat in Altona.
 Arendt, Baurat in Rendsburg.
 Sonnenburg, desgl. in Schwerin.
 Polack, desgl. in Altona I.
 Hagemann, desgl. in Altona II.
 Klein, Militärbauinspektor, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IX. A.-K. in Altona.

11. Bei dem X. Armee-Korps.

Jungeblodt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Hannover.
 Koch, Intendantur- und Baurat in Hannover.
 Linz, Baurat in Hannover I.
 Bode, desgl. in Braunschweig.
 Koppers, desgl. in Oldenburg.
 Volk, Militärbauinspektor in Hannover II.
 Gottke, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des X. A.-K. in Hannover.
 Studemund, desgl. desgl. in Hannover.

12. Bei dem XI. Armee-Korps.

Gabe, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Kassel.
 Stahr, Intendantur- u. Baurat in Kassel.
 Ullrich, Baurat in Erfurt I.
 Hallbauer, desgl. in Erfurt II.
 Koppen, desgl. in Kassel II.
 Siburg, desgl. in Kassel I.
 Herold, Militärbaupinspektor, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. A.-K. in Kassel.
 Machwirth, desgl. desgl. in Kassel.

13. Bei dem XIV. Armee-Korps.

Kalkhof, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Karlsruhe.
 Stabel, Intendantur- und Baurat in Karlsruhe.
 Blenkle, Baurat in Mülhausen i. E.
 Maurmann, Baurat, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.
 Weinlig, Baurat in Freiburg i. B.
 Pfaff, desgl. in Karlsruhe.
 Kaiser, Militärbaupinspektor in Rastatt.
 Benda, desgl. in Mülhausen i. E.
 Rost, desgl. in Kolmar i. E.
 Elsäber, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XIV. A.-K. in Karlsruhe.

14. Bei dem XV. Armee-Korps.

Saigge, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
 Schild, Intendantur- und Baurat in Straßburg i. E.
 Neumann, Baurat in Straßburg i. E. II.

Mebert, Baurat in Straßburg i. E. III.
 Buschenhagen, desgl. in Straßburg i. E. I.
 Lieber, desgl. in Straßburg i. E. IV.
 Steinebach, Militärbaupinspektor in Saarb. Graefner, desgl. in Bitsch.
 Rothacker, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. A.-K. in Straßburg i. E.
 Stegmann, desgl. desgl. in Straßburg i. E.

15. Bei dem XVI. Armee-Korps.

Stolterfoth, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Metz.
 Lehnw, Intendantur- und Baurat in Metz.
 Atzert, Baurat in Metz III.
 Reimer, desgl. in Metz II.
 Herzfeld, desgl. in Metz IV.
 Paepke, desgl. in Metz I.
 Duerdoth, Militärbaupinspektor in Metz V.
 Stürmer, desgl. in Metz.
 Schwetje, desgl., technischer Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVI. A.-K. in Metz.
 Gödtke v. Adlersberg, desgl. desgl. in Metz.

16. Bei dem XVII. Armee-Korps.

Dublański, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Danzig.
 Rohlfing, Intendantur- u. Baurat in Danzig.
 Leeg, Baurat in Danzig I.
 Fromm, desgl. in Graudenz.
 Güthe, desgl. in Thorn II.
 Jankowsky, desgl. in Danzig III.
 Maillard, desgl. in Danzig II.
 Jacoby, Militärbaupinspektor in Thorn I.
 Boettcher (Friedrich), desgl. in Dt.-Eylau.

Rudelius, Militärbaupinspektor in Graudenz.
 Seebold, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. A.-K. in Danzig.
 Gortzitza, desgl. desgl. in Danzig.

17. Bei dem XVIII. Armee-Korps.

Gerstner, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- u. Baurat in Frankfurt a. M.
 Beyer, desgl. desgl. in Frankfurt a. M.
 Reinmann, Geh. Baurat (charakt.) in Mainz I.
 Pieper, Baurat in Hanau.
 Afinger, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. A.-K. in Frankfurt a. M.
 Kolb, Baurat in Darmstadt.
 Schrader, desgl. in Mainz II.
 Wefels, Militärbaupinsp. in Frankfurt a. M.
 Albert, desgl. in Mainz III.

18. Bei der Intendantur der milit. Institute.

Schmidt, Geheimer Baurat (charakt.), Intendantur- und Baurat in Berlin.
 Wutsdorff, Intendantur- u. Baurat in Berlin.
 Weisenberg, Baurat in Berlin VII.
 Sorge, desgl. in Spandau IV.
 Richter, desgl. in Spandau III.
 Zeyß, Militärbaupinspektor in Berlin.
 Bender, desgl. in Berlin VIII.
 Schlitte, desgl. in Spandau II.
 Borowski, desgl., techn. Hilfsarbeiter bei der Intend. der milit. Institute in Berlin.
 Othmer, desgl. desgl. in Berlin.

19. Bei der Intendantur der Verkehrstruppen.

Schultze, Baurat in Berlin I.

I. Bei dem Reichs-Marineamt.

1. Im Reichs-Marineamt in Berlin.

Rudloff, Geheimer Oberbaurat und vortragender Rat.
 Abmann, desgl. desgl.
 Wüerst, Geh. Baurat und vortragender Rat.
 Mönch, desgl. desgl.
 Jaeger, Geheimer Marinebaurat und Schiffbaudirektor.
 Thämer, Geheimer Marinebaurat und Maschinenbaudirektor.
 Kretschmer, Geheimer Marinebaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Fritz, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Bockhacker, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Zeidler, Marine-Intendantur- und Baurat, Geheimer Baurat (charakt.).
 Konow, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Bürkner, Marinebaurat für Schiffbau.
 Bock, desgl.
 Bockholt, Marine-Schiffbaumeister.
 William, Marine-Maschinenbaumeister.
 Grabow, desgl.
 Petersen, Marine-Schiffbaumeister.
 Buschberg, desgl.
 Dix, desgl.
 Engel, Marine-Maschinenbaumeister.

Klagemann, Marine-Maschinenbaumeister.
 Keuter, desgl.
 Ahnhudt, Marine-Schiffbaumeister.
 Jaborg, Marine-Maschinenbaumeister.
 Wendenburg, Marine-Schiffbaumeister.

2. Gouvernement Kiautschou.

Rollmann, Marinebaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor, Baudirektor.
 Breymann, Marine-Maschinenbaumeister.
 Troschel, Marine-Hafenbaumeister.
 Winter, Marine-Schiffbaumeister.

3. Inspektion des Bildungswesens der Marine.

Klamroth, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Müller (August), Marine-Schiffbaumeister.
 Schulz, Marine-Maschinenbaumeister.

4. Bei den Werften.

a) Werft in Kiel.

Schiffbau und Maschinenbau.
 Bertram, Geheimer Marinebaurat und Maschinenbaudirektor.
 Wiesinger, Geheimer Marinebaurat und Schiffbaudirektor.

Kasch, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Hüllmann, desgl. desgl.
 Eickenrodt, Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor.
 Collin, desgl. desgl.
 Brommundt, desgl. desgl.
 Schmidt, Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor.
 Schirmer, desgl. desgl.
 Mechlenburg, Marine-Maschinenbaupinsp., Marine-Oberbaurat (charakt.).
 Weispfenning, desgl. desgl.
 Thomsen, desgl. desgl.
 Flach, Marine-Schiffbaupinspektor, Marine-Oberbaurat (charakt.).
 Richter, Marine-Maschinenbaumeister, Marinebaurat (charakt.).
 Bonhage, desgl. desgl.
 Pilatus, Marine-Schiffbaumeister.
 Wellenkamp, desgl.
 Kuck, desgl.
 Süßenguth, desgl.
 Krell, Marine-Maschinenbaumeister.
 Weiß, Marine-Schiffbaumeister.
 v. Buchholtz, Marine-Maschinenbaumeister.
 Domke (Georg), desgl.
 Lösche, Marine-Schiffbaumeister.

Mayer, Marine-Maschinenbaumeister.
 Frankenberg, desgl.
 Methling, desgl.
 Vogeler, desgl.
 Martens, Marine-Schiffbaumeister.
 Pophanken, Marine-Maschinenbaumeister.
 Kluge, Marine-Schiffbaumeister.
 Hennig, Marine-Maschinenbaumeister.
 Mugler, desgl.
 Sichtau, Marine-Schiffbaumeister.
 Gerlach, Marine-Maschinenbaumeister.
 Dietrich, Marine-Schiffbaumeister.
 Ilgen, Marine-Maschinenbaumeister.
 Becker, desgl.
 Salfeld, desgl.
 Allardt, Marine-Schiffbaumeister.
 Schreiter, Marine-Maschinenbaumeister.
 Schlichting, Marine-Schiffbaumeister.
 Paech, desgl.
 Langenbach, Marine-Maschinenbaumeister.
 Ehrenberg, Marine-Bauführer des Schiff-
 baufaches.
 Grundt, desgl. desgl.
 Just, desgl. desgl.
 Kühnke, desgl. desgl.
 Wustrau, desgl. desgl.
 Eden, Marine-Bauführer des Maschinen-
 baufaches.
 Heldt, desgl. desgl.
 Köhler, desgl. desgl.
 Meisner, desgl. desgl.
 Schatzmann, desgl. desgl.
 Wegener, desgl. desgl.

Hafenbau.

Franzius, Marine-Oberbaurat und Hafen-
 baudirektor, Geh. Admiralitätsrat.
 Schöner, Marinebaurat und Hafengebäude-
 Betriebsdirektor, Marine-Oberbaurat
 (charakt.).
 Müller, Marine-Hafenbauinspektor, Marine-
 baurat (charakt.).
 Stichling, Marine-Hafenbaumeister.
 Vogeler, desgl.
 Bökemann, desgl.

b) Werft in Wilhelmshaven.

Schiffbau und Maschinenbau.

Brinkmann, Geheimer Marinebaurat und
 Schiffbaudirektor.
 Nott, Geheimer Marinebaurat u. Maschinen-
 baudirektor.
 Schwarz, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-
 Betriebsdirektor.
 Plehn, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-
 Betriebsdirektor.
 Eichhorn, Marine-Oberbaurat u. Schiffbau-
 Betriebsdirektor.
 Euterneck, Marine-Oberbaurat und Ma-
 schinenbau-Betriebsdirektor.
 Hölzermann, Marine-Oberbaurat u. Schiff-
 bau-Betriebsdirektor.

Reitz, Marine-Oberbaurat u. Maschinenbau-
 Betriebsdirektor.

Müller, desgl. desgl.
 Reimers, Marine-Schiffbaumeister.
 Neudeck, desgl.
 Bergemann, desgl.
 Hartmann, desgl.
 Neumann, Marine-Maschinenbaumeister.
 Cleppien, Marine-Schiffbaumeister.
 Wahl, desgl.
 Strache, Marine-Maschinenbaumeister.
 Winter, Marine-Schiffbaumeister.
 Freyer, Marine-Maschinenbaumeister.
 Domke (Reinhard), desgl.
 Meyer, Marine-Schiffbaumeister.
 Stach, Marine-Maschinenbaumeister.
 Raabe, desgl.
 Artus, desgl.
 Lampe, Marine-Schiffbaumeister.
 Schulz, desgl.
 Müller (Kurt), desgl.
 Sieg, Marine-Maschinenbaumeister.
 Laudahn, desgl.
 Praetorius, desgl.
 Kühnel, Marine-Schiffbaumeister.
 Löflund, desgl.
 Bröking, Marine-Maschinenbaumeister.
 Krüger, desgl.
 Kernke, Marine-Schiffbaumeister.
 Bernstein, Marinebaurat des Schiff-
 baufaches.
 v. Borries, desgl. desgl.
 Pietzker, desgl. desgl.
 Spies, desgl. desgl.
 Brandes, Marinebaurat des Maschinen-
 baufaches.
 Goßner, desgl. desgl.
 Mohr, desgl. desgl.
 Müller, desgl. desgl.
 Roellig, desgl. desgl.
 Wittmann, desgl. desgl.

Hafenbau.

Moeller, Marine-Oberbaurat und Hafen-
 baudirektor.
 Radant, Marinebaurat und Hafengebäude-
 Betriebsdirektor, Marine-Oberbaurat
 (charakt.).
 Königsbeck, Marinebaurat und Hafengebäude-
 Betriebsdirektor.
 Behrendt, desgl. desgl.
 Krüger, Marine-Hafenbaumeister.
 Eckhardt, desgl.
 Zennig, desgl.
 Nübling, desgl.
 Brune, desgl.
 Tiburtius, desgl.
 Riekert, desgl.
 Hedde, desgl.

c) Werft in Danzig.

Schiffbau und Maschinenbau.

Hoßfeld, Geheimer Marinebaurat und
 Schiffbaudirektor.
 Uthemann, Geheimer Marinebaurat und
 Maschinenbaudirektor.
 Krieger, Marine-Oberbaurat und Schiff-
 bau-Betriebsdirektor.
 Köhn v. Jaski, Marine-Oberbaurat u. Ma-
 schinenbau-Betriebsdirektor.
 Arendt, Marinebaurat für Schiffbau.
 Schmidt (Harry), Marine-Schiffbaumeister.
 Hünerfürst, desgl.
 Presse, desgl.
 Grauert, Marine-Maschinenbaumeister.
 Malisius, Marine-Schiffbaumeister.
 Göhring, Marine-Maschinenbaumeister.
 Jensen, desgl.
 Peters, desgl.
 Neumann (Otto), desgl.
 Buttmann, Marine-Schiffbaumeister.
 Hemmann, Marinebaurat des Schiffbau-
 faches.
 Werner, desgl. desgl.
 Arnold, Marine-Bauführer d. Maschinenbau-
 faches.
 Klette, desgl. desgl.

Hafenbau.

Gromsch, Marine-Oberbaurat und Hafengebäude-
 direktor.
 Röhlke, Marine-Hafenbaumeister.

5. Bei der Inspektion des Torpedo-
 wesens in Kiel.

Veith, Geheimer Marinebaurat und Maschi-
 nenbaudirektor.
 Goecke, Marine-Schiffbauinspektor, Marine-
 baurat (charakt.).
 Scheurich, Marine-Schiffbaumeister.
 Friese, desgl.
 Berling, Marine-Maschinenbaumeister.
 Schmidt, desgl.
 Wiegand, desgl.

6. Bei der Marine-Intendantur in Kiel.

Hoffert, Marine-Maschinenbauinspektor,
 Marine-Oberbaurat (charakt.).
 Hagen, Marine-Intendantur- und Baurat.
 Kelm, Garnisonbauinspektor, Baurat (char.).
 Stock, Regierungsbaumeister.
 Link, desgl.
 Kirn, desgl.
 Seel, desgl.
 Andersen, desgl.

7. Bei der Marine-Intendantur
 in Wilhelmshaven.

Zimmermann, Marine-Intend.- u. Baurat.
 Schubert, Garnisonbauinspektor.
 Balfanz, Regierungsbaumeister.
 Fleinert, desgl.
 Krüger, Diplomingenieur.

Verzeichnis der Mitglieder der Akademie des Bauwesens in Berlin.

Präsident: Hinckeldeyn, Ministerial- und Oberbaudirektor (s. A. a. Nr. 1).

Stellvertreter: Dr.-Ing. Schroeder, Wirkl. Geheimer Rat, Ministerialdirektor a. D. (s. B. a. Nr. 1).

A. Abteilung I für den Hochbau.

a) Ordentliche Mitglieder.

1. Hinckeldeyn, Ministerial- und Oberbaudirektor, Präsident und Abteilungsdirigent.
2. v. d. Hude, Geheimer Baurat, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Emmerich, Geheimer Baurat.
4. Dr.-Ing. Ende, Geheimer Regierungsrat, Professor.
5. v. Großheim, Geheimer Baurat.
6. Hake, Kaiserl. Geheimer Oberpostrat.
7. Kayser, Geheimer Baurat.
8. Kühn, Geheimer Baurat, Professor.
9. Otzen, Geh. Regierungsrat, Professor.
10. Dr.-Ing. Raschdorff, Geheimer Oberregierungsrat, Professor.
11. Reimann, Geheimer Oberbaurat.
12. Schmieden, Geheimer Baurat.
13. Schwechten, Geheimer Baurat.
14. Thoemer, Geheimer Oberbaurat.

15. Dr.-Ing. Dr. Thür, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder:

1. hiesige.

1. Eggert, Geheimer Oberbaurat.
2. Hehl, Geh. Regierungsrat, Professor.
3. Hofffeld, Geheimer Oberbaurat.
4. Ihne, Hofarchitekt, Geheimer Oberhofbaurat.
5. Lutsch, Geheimer Oberregierungsrat, Konservator der Kunstdenkmäler.
6. March, Geheimer Baurat.
7. F. Schaper, Professor, Bildhauer.
8. Dr. Schöne, Wirklicher Geheimer Rat, Exzellenz.
9. Solf, Regierungsbaumeister, Professor.
10. v. Werner, Direktor u. Professor, Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat, Geschichtsmaler.

11. F. Wolff, Geheimer Baurat, Professor.
12. v. Rosainsky, Geheimer Oberbaurat, Chef der Bauabteilung des Kriegsministeriums.

2. auswärtige.

13. Dr.-Ing. Dr. Durm, Großh. badischer Oberbaudirektor a. D., Geheimer Rat zweiter Klasse, Professor, in Karlsruhe.
14. v. Hoven, Baurat, in Frankfurt a. M.
15. Dr. Jordan, Geheimer Oberregierungsrat a. D., in Steglitz.
16. Dr. v. Seidl, Professor, in München.
17. v. Thiersch, Professor, in München.
18. v. Tiedemann, Geheimer Regierungsrat, in Potsdam.
19. Tornow, Regierungs- u. Baurat, in Metz.
20. 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.-Ing. Schroeder, Ministerialdirektor a. D., Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz, Stellvertreter des Präsidenten, Abteilungsdirigent.
2. v. Doemming, Oberbaudirektor, Stellvertreter des Abteilungsdirigenten.
3. Behrens, Kommerzienrat.
4. R. Cramer, Baurat.
5. Fülcher, Geheimer Oberbaurat a. D.
6. Keller, Geheimer Oberbaurat a. D.
7. Kinel, Kaiserl. Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat.
8. Dr.-Ing. Müller-Breslau, Geheimer Regierungsrat, Professor.
9. v. Münstermann, Geheimer Oberbaurat.
10. R. Pintsch, Geheimer Kommerzienrat.
11. Dr. Slaby, Geheimer Regierungsrat, Professor.
12. Wichert, Oberbaudirektor.
13. Wiebe, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz.
14. Dr.-Ing. Dr. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat.

b) Außerordentliche Mitglieder:

1. hiesige.

1. Blum, Geheimer Oberbaurat.
2. Dieckhoff, Wirklicher Geheimer Oberbaurat z. D.
3. Germelmann, Geheimer Oberbaurat.
4. Havestadt, Baurat.
5. Kriesche, Geheimer Oberbaurat.
6. Müller, Geheimer Oberbaurat.
7. Dr.-Ing. W. v. Siemens, Geheimer Regierungsrat.
8. Wiesner, Ministerial- und Oberbaudirektor.

2. auswärtige.

9. v. Brockmann, Königl. württemb. Oberbaurat a. D., in Stuttgart.
10. Bubendey, Geheimer Baurat, Professor, Wasserbaudirektor, in Hamburg.
11. Ritter v. Ebermayer, Königl. Staatsrat i. o. D., Generaldirektor der bayer. Staatseisenbahnen, Exzellenz, in München.

12. Franzius, Geh. Admiralitätsrat, in Kiel.
13. v. Fuchs, Präsident der Bauabteilung der Generaldirektion der württemb. Staatseisenbahnen, in Stuttgart.
14. Haack, Baurat, in Eberswalde.
15. Housell, Direktor der Großh. badischen Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues, Oberbaudirektor, Geheimer Rat, Prof., in Karlsruhe.
16. Jungnickel, Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Eisenbahndirektionspräsident, in Altona.
17. Dr.-Ing. Köpcke, Königl. sächsischer Geheimer Rat a. D., in Dresden.
18. Kummer, Oberbaudirektor, Professor, in Montevideo.
19. Dr.-Ing. Launhardt, Geheimer Regierungsrat, Professor, in Hannover.
20. Rehder, Oberbaudirektor, in Lübeck.
21. Dr.-Ing. Wöhler, Kaiserl. Geh. Regierungsrat a. D., in Hannover.
22. Dr.-Ing. Dr. Zeuner, Königl. sächsischer Geheimer Rat, Professor a. D., in Dresden.