

Vom Reichstagshause in Berlin.

(Mit Abbildung auf Blatt 55 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Im Anschluß an Blatt 45 und Seite 381 d. J. ist in Blatt 55 die Nachbildung einer weiteren Entwurfzeichnung Wallots mitgetheilt. Sie hat die dem Kaiserlichen Hofe, dem Bundesrathe und dem Reichstagsvorstande zum Eintritt dienende Ostvorhalle des Gebäudes zum Gegenstande. Und zwar stellt sie einen geometrischen, der Front parallel gelegten Schnitt durch den vorderen Theil des der Tiefe nach zweiachsigen Raumes dar, der den Blick auf die den Fenstern gegenüberliegende Rückwand und die vor derselben nach beiden Seiten emporführende Treppe öffnet. Der Entwurf entspricht fast genau der Ausführung. Der in hellgrauem schlesischen Sandstein durchgeführte Raum ist vornehmlich auf die Wirkung seiner großen, schlichten Werksteinarchitektur berechnet. Mit bildnerischem Schmucke ist ebenso wie mit der Farbe noch weise zurückgehalten, um für das weitere Vorschreiten in das Gebäude die Steigerung der künstlerischen Mittel nicht aus der Hand zu geben. Abgesehen von den zu den Räumen des Bundesrathes und des

Reichstagsvorstandes führenden Portalen, die sich in unserer Abbildung links und rechts am oberen Treppenaustritt nur in je einem Stück ihrer Seitenansicht zeigen, beschränkt sich die Sandsteindecoration auf zwei dreieckige Reliefs an den Treppenwangen, die, von Widemann modellirt, den Krieg und den Frieden darstellen, sowie auf sechs Masken, die den Köpfen der Pfeiler vorgeheftet sind, durch welche die Dreitheilung der Felder der Rückwand bewirkt wird. Während diese Masken in der Entwurfzeichnung noch ein allgemeineres Gepräge tragen, genügend die formalen Absichten des Architekten darzuthun, sind sie in der Ausführung bestimmter individualisirt worden: sie stellen nunmehr die Stände, und zwar den Ackerbau, den Handel, die Ritterschaft, die Geistlichkeit, die Wissenschaft und das Handwerk vor. Das Gitter mit dem mächtigen Adler am unteren Treppenabsatze füllt eine Heizöffnung. Die Fenster werden lichtfarbige Glasmalereien erhalten, sodafs die Halle, wie diese Absicht sich auch in dem Bilde kundgiebt, von hellem Lichte durchfluthet bleibt.

Die normannischen Königspaläste in Palermo.

Von Dr. Adolf Goldschmidt.

(Mit Abbildungen auf Blatt 56 bis 59 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die Paläste der Normannenkönige in Palermo bilden ein verhältnißmäßig gut bewahrtes Object auf dem nicht sehr reichen Gebiet der mittelalterlichen Profanarchitektur. Sie bieten der Untersuchung den Vortheil, dafs sie sich auf eine kurze Spanne Zeit zusammendrängen. Die hier behandelten fünf Paläste fallen bis auf geringe ältere Theile in das halbe Jahrhundert von 1130—1180. Sie schliefsen sich ferner an ein und dasselbe Herrscherhaus an, an Roger, König von Sicilien 1130—54, seinen Sohn Wilhelm I. bis 1166 und seinen Enkel Wilhelm II. bis 1189, sodafs uns in den einzelnen Bauten eine gegenseitige Ergänzung und keine blofse Wiederholung entgegentritt. Oertlich, zeitlich und zwecklich verbinden sich also diese fünf Bauwerke, wir haben es infolge dessen nicht mit Beurtheilung eines zufällig erhaltenen Bruchstückes zu thun, sondern mit einem einigermaßen abgerundeten Ganzen. Ferner ist die Erhaltung eine leidlich gute, wenigstens, was den Baukörper anbetrifft, den man in den meisten Fällen auch dort, wo er zerstört ist, noch reconstruiren kann. Die innere Ausstattung allerdings ist zum größten Theil verschwunden, aber eine Vorstellung geben uns auch von dieser noch die Ueberreste. Endlich steht diese Gruppe von Palästen auf einem Höhepunkt der europäischen Culturentwicklung. Sie entstehen in einem Augenblick, wo abendländische, byzantinische und orientalisches-arabische Sitte in einem Staate miteinander verschmelzen, und unter dem Schutze einer toleranten Gesinnung die künstlerischen Errungenschaften

der einzelnen Völker zu neuer und gemeinsamer Ausbildung gelangen. Die griechischen Mosaiken, die arabischen Ornamente und Stuckaturen, die vereinigten Bauformen beider finden reiche Pflege, die Seidenzucht und die Herstellung prachtvoller Gewebe, eines Hauptschatzes der Vornehmen, bekamen eine neue Heimath in Sicilien, und in ganz Europa war damals wohl schwerlich ein Hofstaat in einer prunkvolleren Ausstattung zu bewundern als in Palermo. Die Erben dieser Pracht wurden die Hohenstaufen; Heinrich VI. residirte in jenen Schlössern, und Friedrich II. verlebte dort den größten Theil seiner Jugend.

Nahe liegt es nun, auch eine Bedeutung dieser Schlösser in einem Einflusse zu suchen, den sie vielleicht auf die Umgestaltung und Verbesserung der übrigen europäischen Paläste gehabt haben könnten; davon ist aber nichts nachzuweisen, höchstens mag der größere Luxus auch zu prächtigerer Entfaltung in nordischen Schlössern angeregt haben. In ihrer Bauart weisen die Normannenschlösser vielmehr rückwärts in die Vergangenheit, auf ältere orientalische und vielleicht auch griechische Vorbilder. Arabische und abendländische Schriftsteller des 12. Jahrhunderts erzählen mit begeisterten Ausdrücken von den Palästen, die „wie das Halsband um den Hals einer Schönen“ sich um die Stadt Palermo reihten. In der Stadt selbst lag das Residenzschlofs, südöstlich, nahe dem Meere, das Schlofs Favara isolirt, mit seinen Palmenpflanzungen, dagegen westlich in geringeren Entfernungen voneinander die Cuba, das Schlofs Menani und die

Zisa (Lageplan, Text-Abb. 1). Die letzten drei waren vertheilt in dem großen königlichen Park, von dem die Zeitgenossen berichten, daß er von einer Steinmauer umschlossen, mit den verschiedensten Baumarten bepflanzt und mit Damwild, Rehen und Wildschweinen bevölkert war. Sein alter arabischer Name war Gennoard oder Gennolard, das „Paradies der Erde“;¹⁾ dort empfing Heinrich VI. 1194 die Genueser Gesandten,²⁾ dort liefs er auch im nächsten Jahre die Geistlichen verbrennen, die bei der Krönung Tankreds zugegen gewesen waren.³⁾ Aus den Schätzen der Schlösser hatte Heinrich vieles nach Deutschland geschleppt, Friedrich II. begann nun auch den Park zu zertheilen und aus wirtschaftlichen Rücksichten große Stücke zur Bebauung zu verpachten.⁴⁾ In den Schlössern aber schaltete er noch selbst, und auch Karl von Anjou, der Nachfolger im Besitz Palermos, empfahl diese seine Schlösser der besonderen Sorge seines Vicars.⁵⁾ Erst im 14. Jahrhundert unter den Aragonesen wurden auch sie an andere Besitzer abgetreten, das Favaraschloß an den deutschen Orden, die übrigen meist in

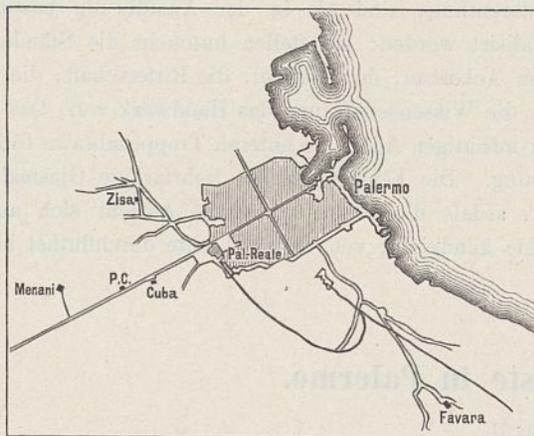


Abb. 1. Lageplan.

Uebertragung auf Lebenszeit, bis sie endlich dauernd in andere Hände übergangen. Nur das Stadtschloß ist auch jetzt noch königlicher Palast geblieben.

Die folgenden Abschnitte behandeln die fünf Schlösser in der Reihenfolge der drei Könige, die sie erbaut haben. Am ausführlichsten hat sie bisher Gioacchino Di Marzo im ersten Bande seiner „Belle Arti in Sicilia“ 1858 besprochen, Abbildungen des Grundrisses oder der Ansichten finden sich einzeln von der Zisa und der Cuba.⁶⁾ Der Favara ist von mir

1) vgl. M. Amari, *Storia dei Musulmani in Sicilia*. Vol. III S. 554 ff.

2) *Annales Januenses ed. Pertx, Mon. Germ.* Ss. XVIII S. 109.

3) *Anonymi Chronicon Siculum ed. Gregorio, Rerum Aragonens.* Scriptores II S. 129.

4) Huillard-Bréholles, *Historia diplomatica Friderici Secundi*, Tom. V P. I S. 535 u. 571.

5) M. Amari, *La guerra del Vespro Siciliano* 1876. Bd. I. S. 67 Anm.

6) Hittorf und Zauth, *Architecture Moderne de la Sicile*, Paris 1835, geben auf Taf. 64 die Haupt- und Seitenfacades der Zisa mit besonders in der ersteren falsch reconstruirten Fenstern, einen ziemlich richtigen Querschnitt und die verschiedenen Grundrisse, bei denen im Erdgeschoß das moderne Treppenhaus der einen Seite auch auf der anderen Seite symmetrisch hinzugefügt ist, was weder den jetzigen noch den ursprünglichen Zustand wiedergibt. In den Zeichnungen der Cuba sind die beiden Hälften zu symmetrisch dargestellt und die Unterscheidung von Fenstern und Fensterblenden unrichtig, im Grundriß die Ergänzung der Säulen im Mittelraum ganz unwahrscheinlich. — Henry Gally Knight, *Saracenic and Norman Remains to illustrate the Normans in Sicily* 1840, giebt in

ein Aufsatz im Jahrbuch der Königlichen preussischen Museen 1895 und ein anderer von Vincenzo Di Giovanni im *Archivio Storico Siciliano* 1898 gewidmet.

Die Hauptunterstützung bei meinen Studien gewährte mir der durch seine sicilianischen Forschungen so hochverdiente Monsignore Gioacchino Di Marzo, dem ich deshalb zu besonderem Dank verpflichtet bin. Ebenso sage ich den Herren Professoren Salinas und Lagumina vom Museum in Palermo für ihr freundliches Entgegenkommen meinen Dank, sowie dem Architekten Herrn Alfred Loewengard für mannigfache Fingerzeige in Bezug auf die Zeichnungen.

Das Stadtschloß.

Auf dem höchsten Punkte der Stadt, dem südwestlichen Ende von Palermo, dort, wo auch schon der Schwerpunkt des antiken Lebens gelegen hatte, richteten die Normannenfürsten ihre Residenz auf. Hugo Falcandus widmet um 1190 dem von Roger erbauten Palast eine eingehendere Beschreibung,⁷⁾ nach der im Norden der „Pisanische Thurm“, im Süden der „Griechische Thurm“ und zwischen beiden der schmuckreichste Theil des Palastes, die „Joharia“ lag, deren Name im Arabischen die Bedeutung der Goldenen, Glänzenden hat. Wenn man aus dem Inneren der Stadt auf die Piazza della Vittoria tritt und dem königlichen Palaste gegenübersteht, so erkennt man noch heute (Blatt 56 Abb. 2) in dem Baucomplexe rechts, am Nordende, den alten pisanischen Thurm an dem gleichmäßigen Gefüge seiner gewaltigen Kalktuffquadern von 1 bis 1,20 m Länge und 1/2 m Höhe und an der äußeren Decoration durch Spitzbogenblenden, die allerdings stark ausgebeßert, zum Theil ganz neu und mit neueren größeren Fensteröffnungen versehen sind (Bl. 57 Abb. 5). Daran schließt sich nach links etwas zurücktretend ein Stück der einstigen Joharia, ebenfalls mit neuen gothisirenden Zusätzen, das aber plötzlich durch den großen Barockbau abgeschnitten wird, der in einer abweichenden Richtung einsetzt und den übrigen Resten des alten Baues vorgelagert ist, nämlich der Palastcapelle und dem griechischen Thurm.

Es ist nicht möglich, überall den alten Zustand festzustellen, die Neubauten haben zu viel verändert und versteckt, und die moderne Einrichtung des Gebäudes als königlicher Palast verhindert vielfach eine Untersuchung des Mauerwerkes. Besondere Schwierigkeit macht die Bestimmung der alten Eingänge und Verbindungen der einzelnen Theile. Die älteren Abbildungen geben auch nicht viel Aufschluß, da sie nicht vor dem 16. Jahrhundert beginnen und ungenau und unzuverlässig sind. Georg Braun giebt in seinem Städtebuch zwei verschiedene Ansichten in den Ausgaben von 1572 und 1617 (Text-Abb. 2 und 3). Auf beiden sehen wir rechts den breiten pisanischen Thurm und sich links daranschließend ein Stück der Joharia. Auf der älteren Ansicht folgt dann ein Thurm, vermuthlich der von

seiner Ansicht der Cuba nur Fensterblenden an (Taf. III), sonst bildet er auf Taf. XVII das Außere der Favara ungenau ab und auf Taf. XX ziemlich anschaulich das Innere des Rogerzimmers im Stadtpalast. — Girault de Prangey, *Essai sur l'architecture des Arabes et des Mores* 1841, giebt ebenfalls ungenaue und falsch reconstruirte Darstellungen der Zisa. — O. Mothes endlich in seiner *Baukunst des Mittelalters in Italien* S. 551 ff. trennt bei den Grundrissen noch ein viertes Halbgeschoß als ursprünglich, welches wohl erst später eingebaut ist, und zeichnet auch sonst mehrere Unrichtigkeiten, wie er auch bei den im ganzen richtigen Facaden mehrere falsch reconstruirte Fenster anbringt.

7) Hugo Falcandus, *Historia de Regno Siciliano ed. Muratori, Rerum Italicarum Scriptores* VII S. 302.

Fazellus erwähnte „rothe Thurm“, der 1553 vom Vicekönig abgerissen wurde;⁸⁾ auf der zweiten Ansicht ist dieser Raum frei geworden, man hat einen Einblick in den Hof, an welchen sich links die Palastcapelle und dann der griechische Thurm anschließt mit noch andern Thürmen dahinter. Die erste Ansicht ist mehr von der Seite genommen. Noch weniger genau sind



Abb. 2. Aus der Ansicht von Palermo in Braun und Hoogenbergs Städtebuch 1572.

der Stich des Antonius Bova von 1726, ein auf Leinen gemalter Plan des Domenicus Campolo und ein anderer aquarellirter Plan der Stadt im Museum zu Palermo. Eine annähernde Vor-



Abb. 3. Aus der Ansicht von Palermo in Braun und Hoogenbergs Städtebuch 1617.

stellung des Zustandes am Anfang dieses Jahrhunderts giebt uns ein Oelgemälde ebenfalls im Museum und die Abbildung bei Liberatore.⁹⁾

8) Thomas Fazellus, *De Rebus Siculis Decades Duæ* S. 194 E. Die Abbildung bei Braun müßte demnach schon auf einer vor 1553 hergestellten beruhen.

9) Liberatore, *Viaggio pittorico nel Regno delle due Sicilie* P. II Taf. 3.

Nach der Beschreibung des Fazellus im 16. Jahrhundert, bevor die großen Umbauten stattfanden,¹⁰⁾ betrat man den Vorhof des Palastes links von der Capelle, dort, wo auch heute noch der Haupteingang ist (vgl. Text-Abb. 4). Man hatte dann gleich zur Rechten die Capelle, und zwar nicht zu ebener Erde, sondern erblickte ungefähr 5 m über dem Boden an der glatten Außenmauer eine Loggia mit Spitzbogen tragenden Säulen, die neben der Capelle herlief, und die man sowohl aus der Vorhalle der Capelle als auch aus dem Seitenschiff derselben betreten konnte. Vom Vorhof aus stieg man vermuthlich auf einer an die Mauer sich anlehnenen, jetzt nicht mehr vorhandenen Treppe zu dieser Loggia empor; denn Fazellus berichtet von Marmorstufen, auf denen man zur Kirche schritt, und zu deren Rechten in der Mauer eine Inschrift angebracht war, die in arabischer, griechischer und lateinischer Sprache eine kunstreiche Uhr pries, welche Roger 1142 dort anbringen ließ. Diese Inschrifttafel hat jetzt ihren Platz in der Mauer links von der Loggia gefunden. Der alte Vorhof machte um 1600 dem jetzigen quadratischen Säulenhof Platz, mit dem vor dem alten Porticus der Capelle noch ein zweiter Säulengang emporwuchs, und an den sich nach Westen im 18. Jahrhundert ein geräumiges Treppenhaus anschloß. Die alten Befestigungstheile wurden durchbrochen, und nur dort, wo wir eingebaut gewaltigere Mauermassen finden, können wir annehmen, auf alte Bautheile zu stoßen. So liegen gleich links vom Eingang hinter dem jetzigen Vorderbau Mauern von solcher Stärke, daß sie unbedingt vormals die Außenseite gebildet haben müssen, und da nach der Beschreibung des Falcandus dort der „Griechische Thurm“ gelegen hat, so können wir mit ziemlicher Sicherheit diese Mauertheile mit ihm identificiren. Auch am westlichen Ende der Capellenwand sind mehrere Meter starke Mauertheile eingebaut, die wir für den alten Glockenthurm in Anspruch nehmen können, der mehrfach in den Quellschriften erwähnt wird. Zwischen ihm und dem griechischen Thurm, zugleich den südlichsten Theil der Anlage bildend, lag nach Fazellus die Arx Campanaria, eben nach dem zunächst gelegenen Glockenthurm so benannt, deren Fundamente wir offenbar in der bollerwerkartigen Mauermaße an der südlichen Ecke zu suchen haben. Wie viel davon spätere Umgestaltung ist, ist schwer zu bestimmen. Nach alledem aber hatte der Vorhof eine unregelmäßige Gestalt.

Von ihm aus zum eigentlichen Palast zu gelangen, war nach Fazellus der Zugang nicht gerade und geräumig, sondern krumm und eng. Er ging aller Wahrscheinlichkeit nach unter der Capelle durch, unter der sich noch jetzt eine Reihe schmaler Gänge befinden. Die Capelle ruht nämlich in ihrem westlichen Theil auf natürlichem Felsen, nach Osten auf einem größtentheils künstlichen Fundament, das eine zur Capelle gehörige Krypta und noch einen anderen rechteckigen Raum umschließt. Zur Krypta, die durch zwei Pfeiler in drei Schiffe mit Absiden getheilt ist, führen zwei Treppen vor dem Chor der Capelle hinab; die Durchgänge, welche die Krypta jetzt mit den Seitengängen unten verbinden, sind in ihrer heutigen Gestalt neu und vermuthlich früher überhaupt nicht vorhanden gewesen. Zwischen der Krypta und der Wand nach dem Vorhof zieht sich ein überwölbter Gang mit Schiefsscharten hin, die jetzt meist zu Fenstern umgewandelt sind. Zweimal zweigen

10) Fazellus a. a. O. S. 195 B.

sich von diesem wieder Gänge ab, die zur anderen Seite der Krypta hinüberlaufen. In der Mitte des mehr westlichen Querganges führt eine Thür zu einer rechteckigen Kammer, die durch eine niedrige Mauerschranke in zwei Theile getheilt wird und durch eine spitzbogige Tonne überdeckt ist. Da die Thür, vom Innern der Kammer aus gesehen, eine für die große Einfachheit der Bauformen des Schlosses verhältnißmäßig reiche Form zeigt (Text-Abb. 7), so muß dem Raume eine größere Bedeutung beigelegt worden sein. Es ist wahrscheinlich, daß wir es hier mit einer Grabkammer zu thun haben, die vielleicht

stattfind, ist noch durch eine profilirte Quaderkante erkennbar. Möglich ist es auch, daß der Treppengang einen unmittelbaren Ausgang nach der Ostseite hatte, der jetzt ganz verbaut ist. Im Felsboden liegt nördlich vom Gang ein unterirdischer, mit Tonnen überwölbter Raum auf einem etwas tieferen Niveau als der Boden der Capelle (auf dem Grundrifs Text-Abb. 5 punktirt angegeben). Unter diesem zieht sich durch das ganze natürliche Felsfundament ein Gang von Osten nach Westen mit künstlicher Nachhülfe und mündet jetzt vorne und hinten in den später angebauten Räumen (Text-Abb. 4). Vermuthlich

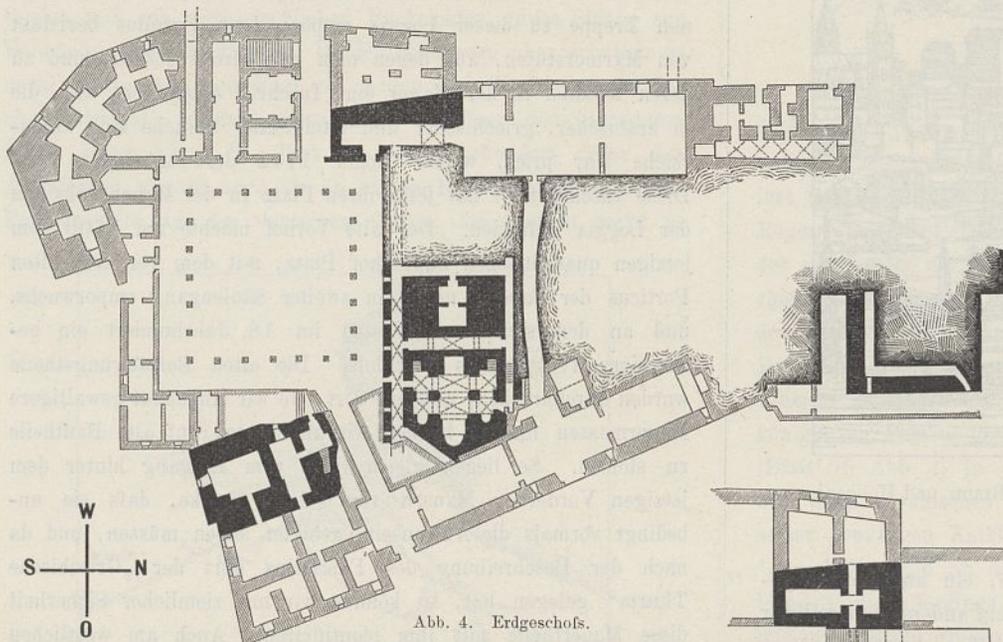


Abb. 4. Erdgeschoss.

Abb. 4 bis 6. Grundrisse vom Stadtschloß.

Roger, der erste Erbauer der Capelle, für sich selbst bestimmte. In Wirklichkeit ist Roger dann aber im Dom von Palermo beigesetzt worden, sein Sohn Wilhelm I. dagegen wurde nach dem Bericht des Romualdus von Salerno in der Palastcapelle begraben,¹¹⁾ und wir dürfen diese Kammer wohl als seine Grabstätte annehmen. Auf den Quadern der hinteren Abtheilung sind noch die Reste von eingegrabenen Inschriften an der Nordseite und an der Ostseite (Text-Abb. 8) sichtbar, die aber zu einer Deutung nicht mehr ausreichen.

Die beiden Quergänge münden auf der anderen Seite wieder in einen Längsgang, der parallel dem ersten neben der Krypta herläuft, aber nicht überwölbt war, sondern bis zur Bodengleiche des Innenhofes aufstieg und nur durch Balkenlagen, wie die Seitenlöcher beweisen, in verschiedener Höhe getheilt war. Da die Bodengleiche des Innenhofes noch ungefähr 3,5 m höher als der Fußboden der Capelle, also ungefähr 8 m über dem Boden der Krypta und des Vorhofes lag, so waren in diesem Gange die verschiedenen engen Treppen angebracht, welche die einzelnen Theile miteinander verbanden. Jetzt ist er fast unzugänglich und mit Schutt angefüllt. Wer nach dem inneren Schloß wollte und aus dem Vorhof durch die eben beschriebenen Gänge kam, mußte über diese Treppen nach dem Innenhof hinauf, und auch der Schloßbewohner, der von der inneren Anlage kam, mußte über einige Stufen des Treppenganges zur Capelle hinabsteigen. Die Stelle, wo der Zugang vom Hofe zu den Treppen

11) vgl. Pertz, *Scriptores* XIX S. 435.

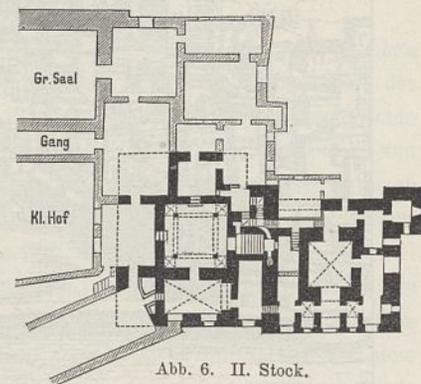


Abb. 6. II. Stock.

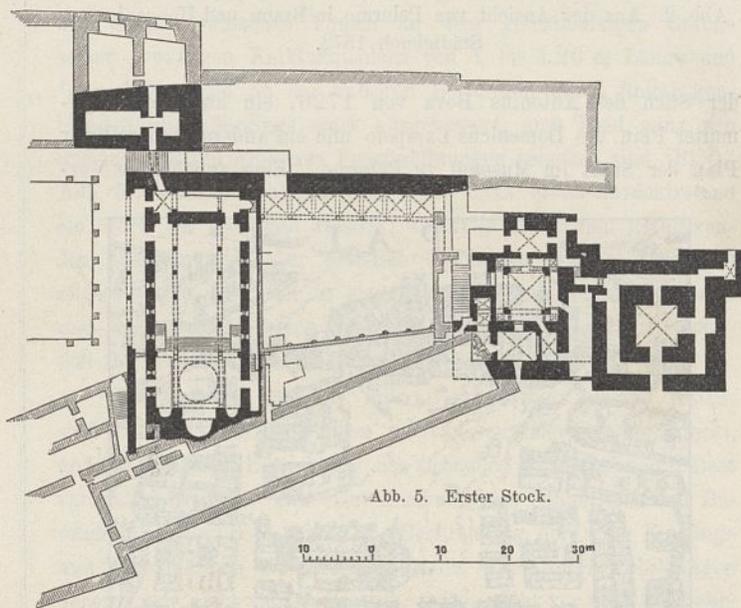


Abb. 5. Erster Stock.

ist dieser Gang auch schon in normannischer Zeit verworther worden.

Ueber den Innenhof, der jetzt durch den hineingesetzten Porticus an der Westseite und durch die Bauten an der Ostseite nicht mehr die alte Gestalt besitzt, schritt man zum eigentlichen Palaste. Auch dieser ist vielfach umgestaltet, die Theilung und Verbindung der Räume stark verändert und der südliche Abschluß ganz zerstört. Vermuthlich hat gerade dieser Theil bei einer Erstürmung stark gelitten, oder er ist im 16. Jahrhundert beim Abreißen des „rothen Thurmes“, der wahrscheinlich dort vorgelagert war, in Mitleidenschaft gezogen; an der Stelle der zerstörten Ecke setzte dann der Neubau ein.

Zunächst kommt man zu dem eigentlichen Wohnhaus, der Joharia (Text-Abb. 5), sie hat als Fundament den natürlichen Fels und besteht in ihrem Untergeschofs, das ungefähr auf der

Bodengleiche des ersten Stockes der südlichen Bautheile liegt, aus einem Mittelsaal, der von einem Kranz unregelmäßig abgetheilter Räume umgeben ist, die mit Kreuzgewölben bedeckt sind. Der Mittelsaal selbst ist durch vier Pfeiler in einen quadratischen

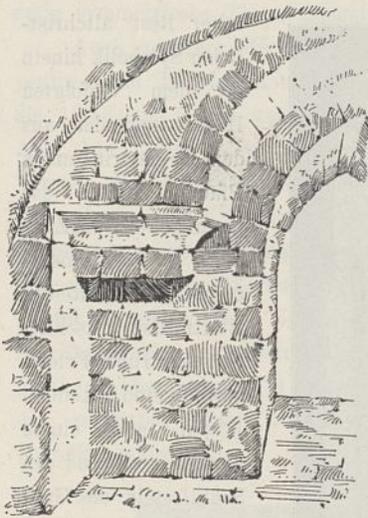


Abb. 7. Grabkammereingang.

Mittelraum und einen Umgang getheilt, der durch Tonnen und in den Ecken durch kleine mit Gurten abgetrennte Kreuzgewölbe gedeckt wird. Die Anlage ist also eine centrale. Noch deutlicher tritt uns eine solche bei dem daranstossenden nördlichen Bautheil, dem pisanischen Thurm, entgegen. Wieder haben wir einen quadratischen Mittelraum mit einem Umgang, der hier allerdings durch eine über 2 m starke Mauer von ihm getrennt ist. Den Mittelraum haben wir uns wohl als die Schatzkammer

zu denken, denn die Zeitgenossen berichten, daß des Königs Schatz im pisanischen Thurm aufbewahrt wurde. Das zum Theil



Abb. 8. Inschriften in der Grabkammer.

aus Mauerwerk bestehende Fundament dieses Thurmes (Text-Abb. 4) enthält wie das anstossende Stück der Joharia noch gangartige Räume, die wohl nur von oben zugänglich waren, die Durchbrüche nach vorn gehören neuerer Zeit an. An der Nordwestecke hat der pisanische Thurm noch einen kleinen Verstärkungsturm, dem gegenüber eine ähnliche vorspringende Mauermaße entspricht, welche die Haupttreppe enthielt. Sie verband zugleich die in verschiedener Höhe liegenden Theile der Joharia und des Thurmes und die einzelnen Stockwerke miteinander. Sie ist in dem untersten Geschofs zerstört, in den oberen aber finden sich noch die Ueberreste.

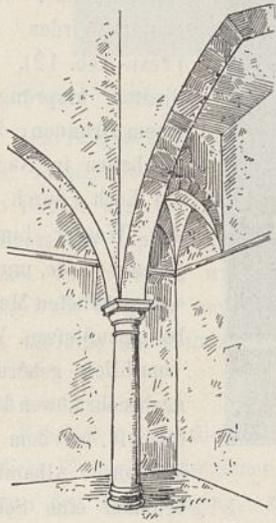


Abb. 9. Mittelraum der Joharia.

Das über diesem Untergeschofs sich erhebende erste Stockwerk ist ganz entsprechend eingetheilt (Text-Abb. 6, als II. Stock mit Bezug auf die südlichen Bautheile bezeichnet) und enthielt die vornehmsten Gemächer des Schlosses. Ueber dem quadratischen Raum der Joharia unten liegt auch oben ein gleicher,

in dem aber statt der Pfeiler vier Säulen aus braun und schwarz gesprenkeltem Granit hohe Spitzbogen tragen, die sich nach dem mit einer flachen Decke und tiefer liegenden kleinen Kreuzgewölben in den Ecken überdeckten Umgänge öffnen (Text-Abb. 9). Die Mitte war nach oben offen und bildete einen kleinen Hof inmitten des Gebäudes. Die Ausstattung ist bis auf Theile der Marmorwandbekleidung neuzeitlich. Dagegen ist von dem Zimmerkranz, der diesen Raum umgab, das vordere Mittelzimmer, das sog. Rogerzimmer, noch einigermaßen in seiner alten Ausstattung erhalten. Zwei neuere Treppen führen jetzt in die Zimmer des pisanischen Thurmes, während die ursprüngliche hintere nicht mehr benutzt wird. In der Mitte der dicken Trennungsmauer liegt noch eine enge runde Wendeltreppe, die schon eine ursprüngliche Anlage zu sein scheint.

Der Mittelraum im Thurm hat in diesem Stockwerk einen breiten Zugang nach der Front. Die Rückmauer ist jetzt durchbrochen und abgestützt.

Gehen wir noch ein Geschofs höher, so hatte die Joharia nur über der vordersten Zimmerreihe noch Wohnräume, während im übrigen ein flaches Dach die Mittelöffnung umgab. Der Thurm aber hatte noch ein vollständiges Geschofs, dessen Mittelraum vermuthlich früher nach oben offen blieb. Das Zimmer zunächst dem Treppenthurm zeichnet sich jetzt noch durch eine Stalaktiten-Halbkuppel über einer rechteckigen Nische aus. Der noch höher aufsteigende Theil des Thurmes mit dem astronomischen Observatorium und seinen Kuppeln ist neu.

Nach aufsen war das Bauwerk, wie alle Normannenschlösser, sehr einfach gestaltet. Die sorgfältig aus gleichmäßigen Quadern mit Füllwerk aufgebauten Mauern enthalten nur spitzbogige Blenden mit mehrfachen Abstufungen, deren äußerste von einer einfachen Leiste mit Kehle umzogen wird. Ein Gurtgesims mit etwas reichem Profil umzieht das Hauptgeschofs des pisanischen Thurmes (Blatt 57 Abb. 5). Die gothisirenden Einfügungen an der Joharia sind neu. Am reichsten scheint die Blendendecoration an der dem Vorhof zugewandten Capellenwand gewesen zu sein; doch wurde diese am Anfang des 16. Jahrhunderts mit einer Stuckschicht mit Mosaik überklebt, und nur an einer Stelle zunächst dem Chor, die vom Hofe aus nicht sichtbar ist, giebt ein unüberdecktes Stück Zeugnis von der alten Anordnung (Blatt 57 Abb. 6). Reste solcher Blenden befinden sich auch noch um die westlichen Thüren aus der Vorhalle in die Capelle und an Theilen der Nordseite.

Von der inneren Ausstattung käme vor allem die Capelle in Betracht, sie bildet noch heute ein Schmuckstück ersten Ranges in der Kunst des Mittelalters mit ihrer Marmortäfelung, ihren Mosaiken und bemalten Holzdecken; ich muß hier aber auf die eingehende Veröffentlichung von Terzi¹²⁾ verweisen, da auch eine kurze Behandlung den Rahmen dieser Arbeit zu sehr vergrößern würde.

Neben der Capelle bietet nur das Vorderzimmer im ersten Stockwerk der Joharia, das „Rogerzimmer“, den alten, wenn auch vielfach ergänzten Wandschmuck (Text-Abb. 10). Die Wände sind wie in der Capelle mit weißen Marmorplatten belegt, und an den vorspringenden Ecken durch eingefalzte Säulen geschmückt, deren Capitelle meist neu sind. Die Thüren sind von Mosaikstreifen mit farbigen geometrischen Ornamenten umgeben, und die Bogenfelder der Wände, die Thür- und Fenster-

12) A. Terzi, *La Capella di S. Pietro nella Reggia di Palermo*.

nischen wie auch das Deckengewölbe mit Mosaik überzogen. Die Bogenfelder sind in zwei wagerechte Streifen geteilt, auf denen Bäume und Thiere in symmetrischer Aufstellung miteinander abwechseln. Die Nordseite ist bis auf zwei Pfauen

moderne Ergänzung, an der Ostseite ist das zugemauerte Fenster ebenfalls mit einem neueren Mosaik von zwei Pfauen in Ranken geschmückt; alt in der Hauptsache aber ist das übrige dieser Seite, sowie die Süd- und Westwand. Auf der Westwand (Text-Abb. 11) wird die Mitte des oberen Streifens durch einen stilisirten Oelbaum gebildet, ihm folgt auf jeder Seite ein Hirsch, der von einem Bogenschützen mit Hund verfolgt wird, Hirsch und Jäger trennt eine Dattelpalme, Jäger und Hund wieder ein Oelbaum. In der Mitte des unteren Streifens trinken zwei Pfauen aus einem großen Kelch, ihnen zunächst steht ein Schwan, dann zwei Reiher und wieder ein Schwan, nach verschiedenen Seiten gewandt und durch einen Oelbaum und eine Palme getrennt. Die Ostseite zeigt im oberen Streifen die gleiche Darstellung, im unteren aber bleibt zwischen den beiden Fensternischen nur ein schmales Stück übrig mit zwei einer Dattelpalme zugewandten Löwen, hinter denen wieder ein Oelbaum steht. Die Südwand

hat im oberen Streifen eine Dattelpalme zwischen zwei Centauren, die mit der Armbrust aufeinander zielen, und in den Ecken je einen Oelbaum, im unteren Streifen nächst einem Feigenbaum in der Mitte je einen Leoparden, eine Dattelpalme, einen von der Mitte abgewandten Pfau und einen Oelbaum. Diese ganz symmetrischen Darstellungen, für die sich ein ähnliches Beispiel in der Zisa befindet, sind verwandt mit Zeichnungen auf Ge-

weben, sie sind in erster Linie decorativ, sind aber auch zu gleicher Zeit ein Reflex der Hauptholung jener Fürsten, die sie in ihren Gärten mit seltenen Pflanzen und Thieren und in der Beschäftigung mit der Jagd fanden; endlich spielt noch ein

durch Byzanz vermittelter Rest altchristlicher Symbolik hinein bei dem verfolgten Hirsch und den aus dem Kelch trinkenden Pfauen. Auch das Kreuzgewölbe des Zimmers ist mit Mosaik überzogen. Reiche Blattranken umschließen acht runde Felder, abwechselnd mit einem Löwen und einem Greifen, während den Schlussstein des Ganzen ein gekrönter Adler mit einem Hasen in den Krallen bildet.

Die außerdem noch erhaltenen Stücke der alten Ausstattung bestehen in zwei weißen Marmorlöwen, die bis vor wenigen Jahren in den Räumen des astronomischen Observatoriums standen, dann aber als Unterlage moderner Säulen an einem Kamin im Rogerzimmer verwandt worden sind (Text-Abb. 12). Sie dienten ursprünglich einem Brunnen, denn sie haben im Nacken ein Loch, durch das das Wasser hineingeleitet wurde, um aus dem geöffneten Munde herauszufliessen. Vermuthlich gehörten noch mehr Löwen dazu, die wie bei dem bekannten Alhambra-brunnen eine Schale

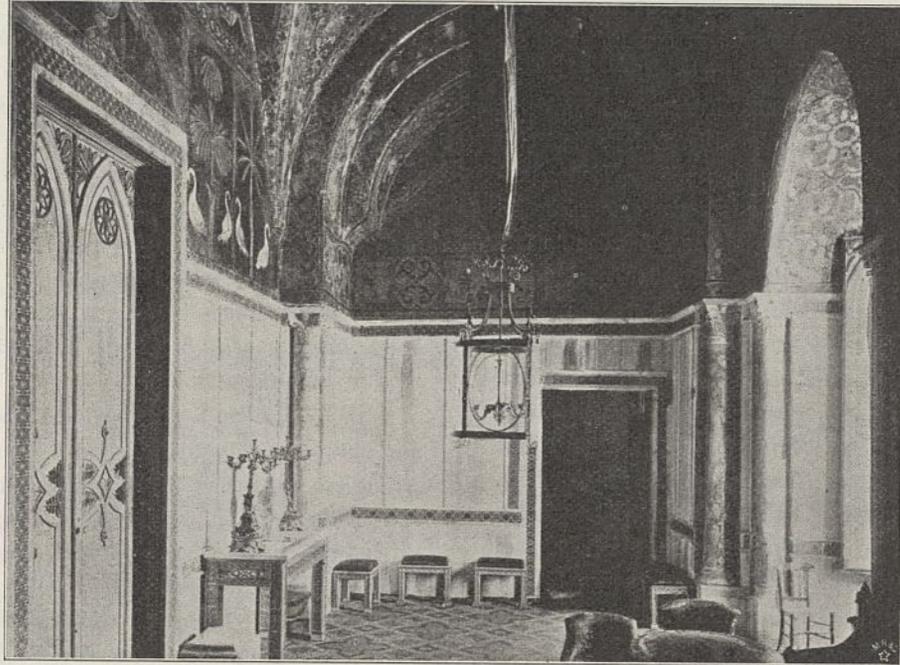


Abb. 10. Rogerzimmer im Stadtschloß.



Abb. 11. Mosaik aus dem Rogerzimmer im Stadtschloß. Westwand.

trugen und die Mitte entweder des inneren Hofes oder des offenen Säulensaales der Joharia einnahmen. Der arabische Dichter Abd'ar Rahmân von Butera besingt in einem Lobgedicht an Roger auch das königliche Schloß und spricht darin von den „Löwen des kunstreichen Brunnens, die Wasser des Paradieses spenden“.¹³⁾

13) M. Amari, *Biblioteca Arabo-Sicula*, Palermo 1880-89 S. 256.

Im Museum in Palermo wird ferner ein aus Holz geschnitzter Fenstervorsatz aufbewahrt, der aus dem Schloß stammt (Text-Abb. 13), von ganz orientalischem Charakter. Den Kern bilden in Quadrate gestellte, sich kreuzende Leisten, deren Zwischenfelder durch Ranken mit Jagdszenen und durch gewebeartig symmetrische Thiere ausgefüllt sind.

Auch mehrere decorative arabische Inschriften aus Serpentin- und Porphyrintarsia in Marmor bewahrt das Museum, die 1873 und 1893 unter der Capelle gefunden wurden (Text-Abb. 14). Der erste der Streifen bringt den Theil eines Verses, der den Betrachter auf die Schönheiten des Palastes aufmerksam macht¹⁴⁾, das zweite Bruchstück gehörte, wie die Umbrechung der Buchstaben zeigt, zu einer Thürumrahmung und enthält neben Worten, die ebenfalls an den Besucher gerichtet scheinen, den Namen Roger.¹⁵⁾ Solche arabische Inschriftenstreifen mit Steinintarsia waren als Schmuck der Normannenbauten beliebt, in Messina sind noch sechs ähnliche aus dem zerstörten Schloß Rogers vorhanden, die den Palast als ein Paradies preisen.¹⁶⁾



Abb. 12. Brunnenlöwe aus dem Stadtschloß.

Zum Schmuck der Innenräume gehörten endlich die complicirten Honigzellen oder Stalaktiten aus Stein und Stuck, die reich bemalt und vergoldet waren. Eine Probe davon giebt uns die Decke der Capelle, aber auch viele der Zimmer- und Fenster-nischen waren wohl, wie bei der Zisa, mit kleinen ähnlich construirten Kuppeln und Halbkuppeln bedeckt, von denen nur noch das eine im oberen Thurmgeschoß erhalten blieb.

Favara.

Neben dem eigentlichen Residenzschloß sorgte Roger auch für ländliche Wohnsitze, in denen er der Enge der Mauern und dem Treiben der Stadt entging. Sein Geschichtsschreiber Romualdus von Salerno erzählt in der 1178 abgeschlossenen Chronik: „Damit es einem solchen Manne zu keiner Zeit an Freuden zu Wasser und zu Lande fehlte, liefs er an einem Platze Namens Favara

viel Erde ausgraben und aufschütten und einen prächtigen Teich herrichten, in den er Fische mannigfacher Art aus verschiedenen Gegenden hineinsetzen liefs. Und neben den Fischteich selbst baute er einen herrlichen Palast.“ Dann schildert er die Anlage des schon in der Einleitung erwähnten großen Parkes westlich von der Stadt und fährt fort: „Auch in diesem Park baute er einen Palast, zu dem er durch unterirdische Gänge aus einer krystallklaren Quelle Wasser leiten liefs. So benutzte der kluge und verständige Mann diese Lustschlösser, wie es die Jahreszeit mit sich brachte, denn im Winter und in der Fasten-



Abb. 13. Fenstervorsatz aus dem Stadtschloß.
(Jetzt im Museum in Palermo.)

zeit verweilte er wegen der vielen Fische im Palast Favara, im Sommer dagegen milderte er den Brand der Sommerhitze im Parkschloß und erfrischte durch leichte Pflege der Jagd ein wenig seinen durch Kummer und Sorgen ermüdeten Geist.“¹⁷⁾ Durch Hugo Falcandus, der ungefähr 1190 seine „Historia de Regno Siciliae“ schrieb, erfahren wir auch den Namen dieses Parkschlösses Minenium, arabisch Menani.¹⁸⁾

14) M. Amari, *Le epigrafi arabiche di Sicilia* S. 31.

15) B. Lagumina in *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei* 1893 S. 231.

16) M. Amari, *Le epigrafi etc.* S. 25.

17) Pertz, *Scriptores* XIX S. 4.

18) Muratori, *Rerum Italicarum Scriptores* VII S. 302 und M. Amari, *Storia dei Musulmani etc.* III S. 819 Anm. 2. Die meist citirte Form „Mimmernum“ ist eine verdorbene Lesart.

Zunächst sei das für die Winters- und Fastenzeit bestimmte Favaraschloß in Augenschein genommen.¹⁹⁾

Wer Palermo durch die Porta Garibaldi verläßt und die Straße nach Südosten parallel der Küste einschlägt, überschreitet nach einer kleinen Viertelstunde den Fluß Oreto, neben dem, jetzt vom Flusse verlassen, die große vom Admirale König Rogers, Georgius Antiochenus, erbaute Brücke liegt, und gelangt nach weiteren 20 Minuten zu einem ausgedehnten alten Gemäuer inmitten kleiner Häuser, Felder und Apfelsinengärten, das den Namen „Castello di Mare dolce“ oder einfacher „Castellaccio“ führt (Blatt 56 Abb. 1 und Text-Abb. 15). Das sind die Reste des Favaraschlusses; die Bauern haben sich dort eingeknistet und haben den Bau zu einem Complex von zahllosen kleinen Wohnungen umgewandelt. Schreitet man von der Vorderseite, die man zuerst von Palermo aus berührt, um die Ecke des Gebäudes, so senkt sich das Gelände, man befindet sich auf tiefer gelegenem feuchten Boden und begegnet daneben durch Mauerwerk fest abgedämmten Erhöhungen.

Trotzdem jetzt alles dicht bepflanzt ist, kann man verhältnismäßig leicht den Bodenformen folgen und die Gestalt des künstlichen Sees feststellen.

Zunächst war das Schloß auf drei Seiten vom Wasser umgeben²⁰⁾ (Text-Abb. 16) und erhob sich dementsprechend auf einem 2 m hohen Unterbau von gewaltigen Quadern, der nach dem Austrocknen des Sees

freigelegt ist, sodaß man vom Boden aus jetzt auf Treppen zu den Thüren hinaufsteigen muß. Zum Schutz gegen die Feuchtigkeit war dieser Unterbau mit einem roth bemalten Cement über-

19) Ueber diesen Palast ist, wie schon in der Einleitung erwähnt, im Jahrbuch der Königl. Preuss. Kunstsammlungen 1895 S. 199 bereits ein Aufsatz von mir erschienen, ein darauf folgender Besuch in Palermo hat mich zu einigen geringen Aenderungen und Hinzufügungen veranlaßt, im wesentlichen aber wird dort Gesagtes hier wiederholt. Inzwischen ist auch von dem Topographen Palermos Vincenzo Di Giovanni eine Abhandlung über das Bauwerk im *Archivio Storico Siciliano* N. S. Jahrg. XXII veröffentlicht, in der der Verfasser im Anschluß an Amari (*Storia dei Musulmani in Sicilia* II S. 350) annimmt, daß das Schloß schon von dem arabischen Emir Giafar (997—1019) erbaut wurde, und zwar mit Benutzung älterer

zogen, der aus einer doppelten, verschieden dicken Schicht gebildet ist, und der sich wiederholt bei den Normannenbauten Siciliens findet, immer an solchen Stellen, die dem Wasser ausgesetzt sind, in unterirdischen Leitungen, auf Dächern und Kuppeln. Mit demselben roth gefärbten Cement sind nun auch die Abdämmungen des Seeufers bestrichen, und wir können danach die Grenzen eine große Strecke verfolgen, bis, wie es scheint, der See sich am höhersteigenden Gelände nach Südwesten auf natürliche Weise gestaut hat. Mitten darin erhebt sich eine Insel. Ihrer Ummauerung kann man vollständig nachgehen, ihr Umfang beträgt ungefähr 600 m, und sie nähert sich der Südecke des Schlosses bis auf 16 m Entfernung.

Im südwestlichen Gebiet steigt der Bo-

den, durchfurcht von einigen schmalen Flüschen, allmählich bis zum felsigen Monte Grifone. Dort nahm das Wasser seinen Ursprung, und man war bemüht gewesen, den malerischen Eindruck der Quellen durch künstliche Bauten zu erhöhen. Die

Felsgrotten sind jetzt fast ganz vom Wasser verlassen, das einen anderen Weg dicht dabei eingeschlagen hat, aber über ihnen wölben sich noch drei große Spitzbogen von ungleicher Breite, die sich zu einer Art Brücke zusammenschließen

(Bl. 58 Abb. 13). Man hatte auf diese Art die Quellen fest eingefasst und ließ das Wasser cascadenartig aus den drei Mündungen herausfließen.

Die Reihe der Bogen

kann früher nicht länger gewesen sein, da die äußeren Seitenflächen ganz glatt und aus regelmäßigen Quadern hergestellt sind. Zu einem anderen praktischen Zweck, als eben zu einer

byzantinischer Bauten, und daß es identisch sei mit dem im 12. Jahrhundert in derselben Gegend genannten Kasr-Giafar. Die Capelle ist nach seiner Meinung erst von Roger hineingebaut. Nun ist aber die Capelle durchaus nicht, wie Di Giovanni annimmt, ohne Zusammenhang mit der Façade, sie prägt sich im Gegentheil, wie wir sehen werden, deutlich in ihr aus. Der Bau ist ferner vollständig einheitlich, und es ist kein triftiger Grund vorhanden, ihn Roger zu nehmen, dem die zeitgenössischen Schriftsteller ihn zuertheilen.

20) Der Lageplan ist dem 1767 herausgegebenen Werke des Andrea Pignonati, *Stato Presente degli Antichi Monumenti Siciliani* Taf. 34 entnommen.

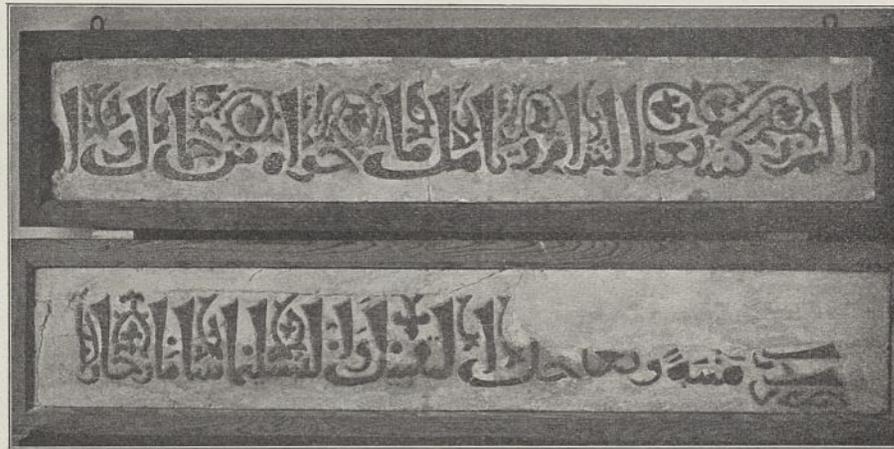


Abb. 14. Arabische Inschriften aus dem Stadtschloß.
(Jetzt im Museum in Palermo.)

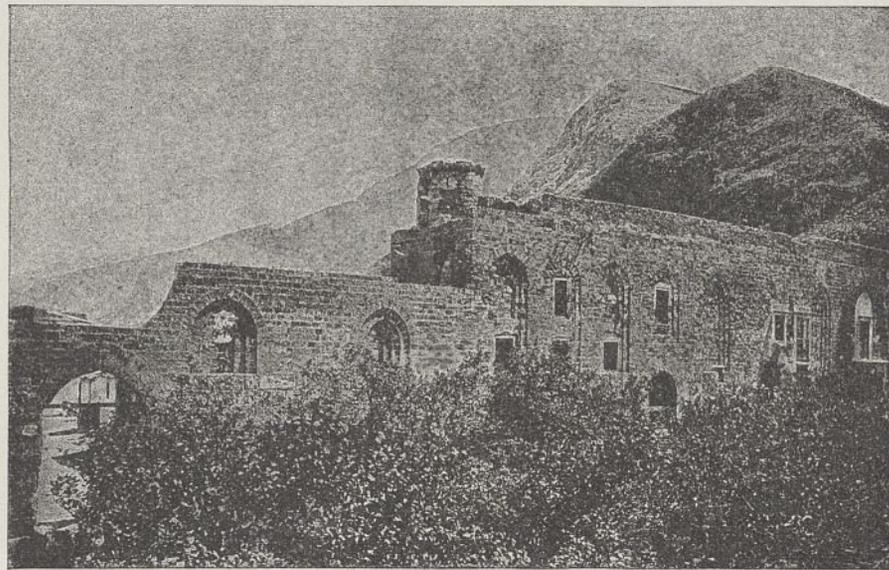


Abb. 15. Vorderansicht der Favara.

Einrahmung der Quellen, können diese Bogen kaum gedient haben, höchstens boten sie auf ihrer oberen Plattform, die mit großen gebrannten unglasirten Ziegeln belegt war, einen Aussichtspunkt. Die Größe und Lage der Kalktuffquadern, die Form der Spitzbogen sind genau dieselben wie beim Schloßbau, sodafs diese Anlagen offenbar gleichzeitig zu setzen sind. Auffallend sind die großen gebrannten Ziegelplatten von ungefähr 0,60 m Länge und 0,20 m Breite, aus denen die Bogen gebildet sind, und zwar in Läufer- und Binderschichten von je drei Ziegeln. Die ganze Breite dieses Quellenbaues beträgt 18 m, seine Entfernung vom Schloß ein halbes Kilometer. Die Wasserarme der Favara ergossen sich von dort nach Nordosten und theilten sich in den Anlagen in Nebenarme, bis sie sich in dem scharf abgegrenzten Gebiete zu einem See stauten, der die Insel in der Mitte und das Schloß zur Seite umspülte. Diese Anlage wird auch in einem Loblied des arabischen Dichters Abd'ar Rahmân aus Trapani in bilderreichen Versen geschildert.²¹⁾

Das Schloß zeigt sich als ein großer, aus regelmäßigen Kalktuffquadern errichteter Bau, welcher in der Form eines Rechteckes von 49 m Breite und 55 m Länge mit einem einspringenden Winkel an der Ostecke einen gleichgeformten Hof umschließt (Text-Abb. 17). Wie in alten Zeiten der Fremdling, so nähern auch wir uns von der Straße aus zuerst der Nordwestseite, der einzigen nicht vom Wasser berührten Front (Bl. 57 Abb. 7). An der Nordecke erhebt sie sich in einer Höhe von 7 m, steigt nach einer Strecke

von 18 m noch um 2 1/2 m und behält diese Erhebung dann weitere 31 m. Den Beginn des höheren Baues bezeichnet ein kleiner cylindrischer Thurm mit flacher Kuppel, der, vom Erdboden aus gerechnet, eine Höhe von 12 1/2 m erreicht. Vier mit Spitzbogen überwölbte Thüren führen ins Innere. Das breiteste, doch nicht höchste Thor links, mit einem kleinen Nebenthor hart an der Nordecke, führt auf den Hof, das höchste rechts in die Säle des Palastes, das mittlere in die Capelle. Bis zu einer Höhe von 4 m ist die Fassade von gewaltigen Tuffquadern von 0,50 m Höhe und 1 bis 1,20 m Länge erbaut, und zwar in steter, ziemlich regelmäßiger Abwechslung von Läufern und Bindern. Darüber setzen kleinere Steine von 0,20 m Höhe und 0,30 m bis 0,35 m Länge ein. Während die untere großquadrige Fläche nur durch die Thore unterbrochen ist, gliedert sich die obere durch eine Reihe von Mauerblenden von verschiedener Höhe und Breite mit wenigen Lichtöffnungen. Die ersten vier Blenden rechts hatten keine Fenster, dann folgen vier andere, denen nach innen der Capellenraum entspricht. Von ihnen hatten, von rechts aus gerechnet, die erste und dritte ein oberes, die vierte ein unteres Fenster. Die letzten beiden

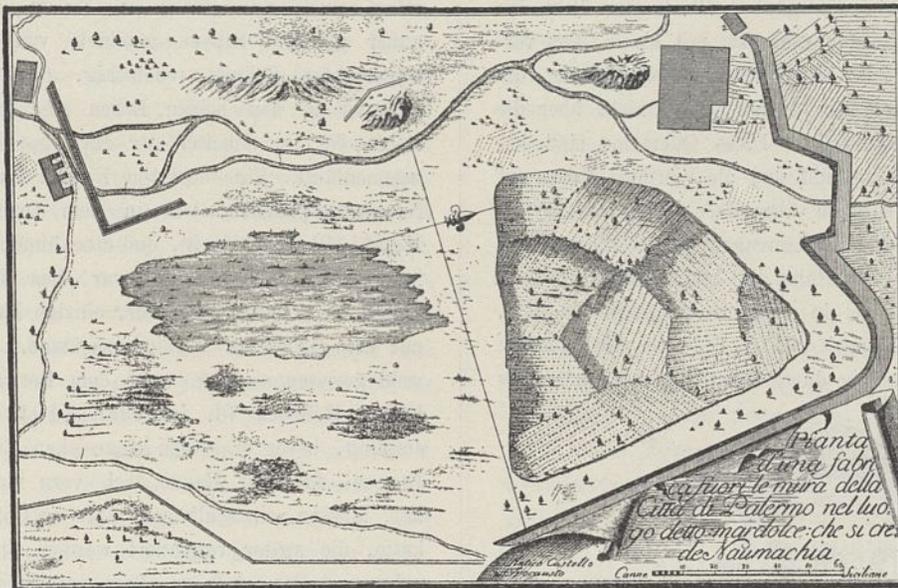


Abb. 16. Favara, Lageplan. (Nach Pigonati 1767.)

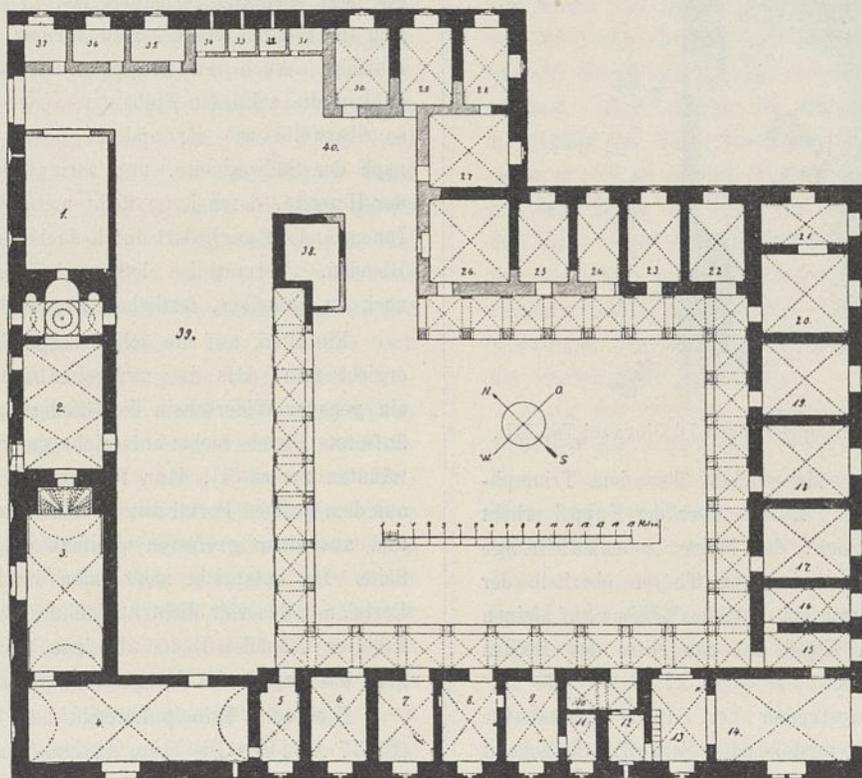


Abb. 17. Favara, Grundriß.

Blenden links zeigen je eine schiefsschartenartige viereckige Oeffnung. Diese Unregelmäßigkeit findet ihre Erklärung in der Anordnung der inneren Räume.

Den Mittelpunkt der Eingangsseite bildete die Capelle (2 in Text-Abb. 17). Ihr Licht erhielt sie durch die drei bereits erwähnten Fenster und durch drei entsprechende auf der Hofseite, von denen dasjenige im Presbyterium noch erhalten, die anderen beiden durch Vermauerungsspuren angedeutet sind. Auch

Die letzten beiden

21) Vgl. Jahrb. der Königl. preufs. Kunstsammlungen 1895 S. 201. Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XLVIII.

führte aus ihr eine Thür nach dem Hofe, deren Spuren an der Mauer noch sichtbar sind. Das Langschiff der Capelle ist 8 m lang, 4,5 m breit und überdeckt durch zwei Kreuzgewölbejoche. An der Nordostseite öffnet sich der Triumphbogen nur in einer Breite von 2 m und führt in das quadratische Presbyterium (Text-Abb. 18), an das sich in ganzer Breite die über den Halbkreis hinaus vertiefte Apsis anschliesst, mit einem jetzt vermauerten Spitzbogenfenster. Nach beiden Seiten entlässt die Vierung einen kurzen Kreuzarm, welcher jedoch nicht über die Breite des Langschiffes hinausgeht. Diese Querarme sind bedeutend niedriger als das Langschiff und die Vierung, haben auf der Nordostseite je eine 1,80 m über dem Boden ansetzende tiefe Nische und sind mit einem Tonnengewölbe überdeckt. Die Vierung jedoch erhebt sich zur Höhe des Langschiffes und geht durch vier kleine Gewölbzwickel in die Form des Achtecks über, das eine ziemlich flache Kuppel trägt. Die vier Wandflächen zwischen den Zwickeln sind je durch ein schwach spitzbogiges



Abb. 18. Favara. Chorraum der Capelle (nach Di Giovanni Taf. III).

Fenster durchbrochen, deren südwestliches über dem Triumphbogen in das Langschiff blickt. Aufsen über der Kuppel erhebt sich, vom Dach aus zugänglich, der kleine bienenkorbformige Thurm, durchbrochen von vier niedrigen Thüren oberhalb der Gewölbzwickel und gekrönt durch ein einfaches Gesims auf kleinen Consolen und einen kleinen Kegel auf der Mitte des flachen Kuppeldaches.

In der Mitte der Südwestmauer der Capelle führte eine jetzt vermauerte Thür in den anstossenden Saal (3). Sie scheint eine Höhe von über 2 m mit geradlinigem Abschluss gehabt zu haben. Der Raum, in den diese Thür führt, und der auch durch das hohe Spitzbogenthor an der Eingangsseite rechts zugänglich war, hat eine Länge von fast 12 m. Er ist jetzt durch wagerechte und senkrechte Theilung in sechs verschiedene Gemächer zerlegt, und man muss diese modernen Zwischenwände ausscheiden, um sich einen Begriff des ursprünglichen Saales machen zu können. In der Mitte ist er mit einem Kreuzgewölbe überdeckt, welches in der Länge nach beiden Seiten in Tonnen ausläuft. Nach der Capelle zu verengt er sich um ungefähr anderthalb Meter, verliert an Höhe und bildet so eine

rechtwinklige Nische, in deren Mitte sich die Thür zur Capelle öffnete, und zwar so, dafs man gerade auf den Hochaltar blickte. Die Nische ist über dieser Thür von einer kunstreichen Halbkuppel bedeckt, die jetzt zu einer kleinen Kammer des oberen Stockwerkes umgewandelt und dabei in ihrem unteren Theile stark zerschlagen worden ist. Sie ist aus einer Reihe nebeneinander gelegter Rippen gebildet, von denen die mittelste im wagerechten Schnitt rechteckig, die übrigen dreieckig sind, während in den beiden Ecken eine kehlenförmige Kappe entsteht, die im Scheitel der Halbkuppel mit allen Rippen zusammenläuft. Eine derartige Kuppel findet sich noch bei anderen Normannenpalästen, wie in dem Quellenraume des Schlosses Menani (Bl. 58 Abb. 9), und eine ähnliche in dem Palast Rufalo in Ravello. Vermuthlich war dies der Empfangssaal, denn ausser der Kirche war es der einzige Raum, welcher unmittelbar mit dem Lande in Verbindung stand. In diesem Saale mag es wohl gewesen sein, wo nach dem Bericht des Petrus von Eboli Kaiser Heinrich VI. im Jahre 1194 die Gesandten Palermos empfing, bevor er seinen siegreichen Einzug in die Stadt hielt. Daraus, dafs der Raum nach vorn nicht ein einziges Fenster hat, müssen wir schliesen, dafs er Oeffnungen nach dem Hofe hatte, die später vermauert worden sind, wenn wir nicht annehmen wollen, dafs er allein durch die sehr hohe Pforte Licht empfing.

Auf der Südwestseite führte aus diesem Saal eine Thür, die jetzt ebenfalls vermauert ist, in einen zweiten Saal (4), der sich im rechten Winkel zum vorigen in einer Länge von 14 m hinzieht. Auch ihn übersehen wir erst, nachdem wir in Gedanken die zahllosen Einbauten ausgeräumt haben. Er ist ebenso überwölbt wie der andere, besafs eine Thür nach aufsen, nach der Südwestseite, und vermuthlich auch eine andere nach der Hofseite, deren Lage nicht mehr genau festzustellen ist. Die Innenwand ist gegliedert durch flache, den äufseren entsprechende Blenden. Vermuthlich hat auch dieser Raum, seiner Gröfse nach zu urtheilen, festlichen Zwecken gedient.

Ein Blick auf die schon besprochene Front (Bl. 57 Abb. 7) ergiebt nun, dafs die unregelmäßige Vertheilung der Blenden ein genauer Widerschein der Gliederung der Innenräume ist. Die äufserste Blende rechts entspricht der Schmalseite des zuletzt erwähnten Saales (4), dann folgt eine ganz symmetrische Bildung aus dem grofsen Portal mit einer kleinen einfachen Blende darüber und aus einer gröfseren dreifach eingestuftem Blende zu jeder Seite. Ihr entspricht nach innen der Empfangssaal. Das zweite Portal mit den vier dicht aneinandergerückten Blenden betont den dahinter liegenden Raum als einen besonders ausgezeichneten und hebt die Capelle im Range vor den anderen Räumen hervor.

Dies selbe Princip herrscht nun auch auf der Südwestseite (Bl. 57 Abb. 9). Die obere Abschlusslinie bleibt dort in derselben Höhe wie auf der Vorderseite, doch hat die Mauer wegen des 1,5 m tiefer gelegenen Seebodens eine entsprechend gröfsere Erhebung. Nach 16 m fällt die Höhe des Baues um 2,5 m. Uns tritt gleich der Unterschied der Wasserseite vor die Augen, da die grofsen Quadern nur bis zu einer Höhe von 2 m, also etwas über den Wasserspiegel, reichen und die ganze übrige Mauer darüber nur aus Quadern der kleineren Gattung zusammengesetzt ist. 6 m von der Nordwestecke finden sich die Spuren einer grofsen zugemauerten Thür, die sich dicht über der Wasserlinie öffnete; am unteren Theil der Thürpfosten deutet eine gleichmäßige Erweiterung darauf hin, dafs dort ein Ausbau eingefalzt war, ver-

muthlich eine Art Plattform, welche auf das Wasser hinausführte, und von der aus man die Boote besteigen konnte. Gerade darüber öffnete sich ein großes, jetzt fast ganz vermauertes gekuppeltes Fenster, dessen Mittelsäule verschwunden ist. Ein gleiches durchbricht auch das Westende dieser Seite und deutet daher schon von außen auch hier auf einen größeren Raum. Wie auf der Eingangsseite ist nur der obere Theil der Mauer durch Blenden gegliedert, doch sind sie hier nur einmal eingestuft. Sie sind von zweierlei Größe, und zwar befinden sich die höheren zunächst den gekuppelten Fenstern und entsprechen den größeren Innenräumen, während die kleineren mit ihren schiefsschartenartigen Lichtöffnungen je ein kleineres Gemach verrathen. Noch andere Schiefsscharten durchbrechen die Mauer, sie aber haben vermuthlich späteren Vertheidigungszwecken gedient und dem ursprünglichen Bau nicht angehört.

Von dem ersten großen Saal an dieser Seite gelangte man durch eine schmale Thür in das nächste kleine Gemach (5), an das sich noch vier gleichgroße Zimmer (6 bis 9) anschlossen, alle von der ganzen Tiefe des Gebäudes und jedes mit einem Kreuzgewölbe überdeckt. Sie besaßen nach dem Wasser zu je eine große Nische, die einer äußeren Blende entsprach, und deren oberer Theil von dem kleinen Fenster durchbrochen wurde. Die ursprüngliche Verbindung mit dem Hofe ist durch moderne Thüren verwischt. Vom letzten dieser gleichartigen Zimmer führt eine Thür in ein kleines Gemach (11), ebenfalls mit einem Kreuzgewölbe, mit Fensternische wie die anderen, aber ohne Ausgang. Es theilt die Tiefe des Baues mit einem anderen Raum (10), der vom Hof aus zugänglich, von zwei Kreuzgewölbejochen mit dazwischenliegendem breiten Gurtbogen überdeckt ist. Etwas weiter, nahe der Ecke des Hofes, befand sich dann der breite Eingang in den letzten größeren Doppelraum dieser Seite (13, 14), der sich nach außen durch das gekuppelte Fenster und die größere Mauerblende kennzeichnete. Er lag der Insel gerade gegenüber, von ihm aus hatte man die kürzeste Bootverbindung mit jener und den besten Ueberblick über den See und die Anlagen. Dementsprechend öffnete sich der Raum nach dem See zu durch ein großes, fast die ganze Breite einnehmendes Portal, welches ihn beinahe zu einem offenen gestaltete. Jetzt ist durch Einmauerungen eine kleinere Thür an die Stelle getreten, doch sind von der alten noch die Falze unten sichtbar, die auch hier auf eine Art Plattform auf den See hinaus schließeln lassen. Zwei rechtwinklige Theile einer Mauerblende sind noch vorhanden, die das Portal auch nach oben wohl rechtwinklig einschloß (Bl. 57 Abb. 8). An das 9 m lange Zimmer schloß sich nach hinten noch ein gleich breiter Theil von 3,5 m (13), der nur durch eine Wand getrennt war, die fast ganz durch einen etwas gedrückten Rundbogen mit einem kleinen Spitzbogenfenster darüber geöffnet war, ähnlich wie in der Capelle das Presbyterium zum Schiff. Diesem Theile entsprach an der Front die Blende, die durch ihre dem gekuppelten Fenster gleiche Höhe auch nach außen hin diese beiden Räume als zusammengehörig betonte. Das kleine Zimmer 12, von 13 aus zugänglich, hatte ein Fenster nach Raum 10.

Der Kranz der Zimmer zieht sich dann gleichmäßig weiter an der Südost- und Nordostseite entlang. Die einzelnen Räume unterscheiden sich nur durch ihre Größe etwas voneinander, von denen der Nordwestseite aber dadurch, daß sie offenbar in zwei Stockwerke getheilt waren. Jedem Zimmer entspricht nach außen eine kleine hochgelegene Mauerblende, wie sie die kleineren Ge-

mächer der Nordwestseite kennzeichneten, mit gleichen schmalen Luftöffnungen; unter jeder derselben aber befindet sich noch ein größeres Fenster von gleicher Breite wie die Blenden und oben geradlinig abgeschlossen durch einen scheidrechten Bogen (Bl. 57 Abb. 8). Falze oben und unten in den Seitenwänden dieser Fenster lassen darauf schließen, daß als Fenstersturz und Sohlbank noch Holzbalken angebracht waren, die mit der Zeit verschwunden sind und die ursprünglich die Anbringung von Schutzvorrichtungen gegen Sonne und Regen erleichterten. Die Innenmauern dieser Zimmerreihe sind vielfach zerstört, und auch die Kreuzgewölbe des oberen Stockwerkes nicht überall mehr erhalten. Vermuthlich hatte die Südostseite noch eine Thür zum See, vielleicht an Stelle einer großen, in ihrer jetzigen Breite neuen Oeffnung im vorletzten Raum (20).

Die Nordostseite springt nach 22 m um 11 $\frac{1}{2}$ m im rechten Winkel vor. Nach neun Gemächern (22 bis 30) hören die Blenden auf der Außenmauer auf, es folgen noch vier kleine schiefsschartenartige Oeffnungen, denen innen wohl untergeordnete kleine Räume, vielleicht die Aborte, entsprachen, und schließlich noch drei kleine obere Bogenfenster mit größeren geradlinigen darunter. Die zweistöckigen Zimmer (35 bis 37), die also hier noch gelegen haben müssen, können wegen des Hofportals daneben nur ganz schmal gewesen sein.

Der Innenhof selbst ist zum Theil von einem Kreuzgang umgeben gewesen. Auf der Südwestseite hat der Porticus an der Mauer die Ansätze der Gurtbogen und der Kreuzgewölbe von elf Jochen hinterlassen (Bl. 57 Abb. 10), die sich von der Südecke bis zu dem Punkte erstrecken, wo der höhere Hauptbau beginnt. Dort zeigen die Ueberreste deutlich an, daß der Kreuzgang in dieser Richtung abschloß, wahrscheinlich aber setzte er sich im rechten Winkel fort, da sich gegenüber (bei 38) auf dem Boden des Hofes die Reste von Mauerwerk finden, die der Linie eines solchen Porticus entsprechen. Ebenso sind an der Südostseite noch die Spuren eines zweiten Gewölbeansatzes sichtbar, sodaß wir den Hof auch an dieser Seite von einem Kreuzgang umgeben wissen, dasselbe können wir dann auch von der vierten Seite vermuthen.

An der Norddecke dieses Kreuzganges, wo sich der kleine Nebenhof des ausladenden Gebäudetheiles anschloß, liegen die Reste einer quadratischen Ummauerung (38), die innen mit Thonplatten gepflastert ist und am Rande starke Spuren desselben rothen hydraulischen Cementbestrichs zeigt, wie die dem Wasser ausgesetzten Gebäudetheile. Wir haben demnach hier irgend eine Wasservorrichtung, Brunnen, Springbrunnen oder dergleichen zu suchen. Leider sind von Säulen oder Pfeilern der Hofausstattung nicht die geringsten Nachbleibsel mehr vorhanden.

Der Vorhof (40) zunächst dem Thor wird wohl ohne besonderen Schmuck gewesen sein und den Aufenthaltsort der Pferde und Dienerschaft gebildet haben. Die Ecke, welche von den beiden großen Sälen 3 und 4 gebildet wird, wurde mir erst bei meinem letzten Besuch zugänglich, sie enthält einige kellerartige Gewölbe und einen schrägen Aufstieg in der Form einer Wendeltreppe zu den Dächern und damit auch zu dem kleinen Wachtthurm. Wie das Stück des Hofes neben der Capelle beschaffen war, ist schwer festzustellen; vielleicht schloß sich der Kreuzgang einer Einbuchtung nach der Capelle an.

Außerhalb der eigentlichen Palastanlage, 12 m von der Norddecke entfernt, lagen die Bäder, die ungefähr im Jahre 1880

einem neuen Häuserbau gewichen sind. Wir geben von ihnen den Grundrifs (Text-Abb. 19), wie er im Jahre 1767 von Andrea Pignati (a. a. O. Taf. 35) aufgenommen, aber durch ein Versehen offenbar im Gegensinn gedruckt wurde, wie aus den Mauerresten, die für den Neubau verwandt sind, hervorgeht. Zur Ergänzung sind einzelne Notizen bei früheren Schriftstellern

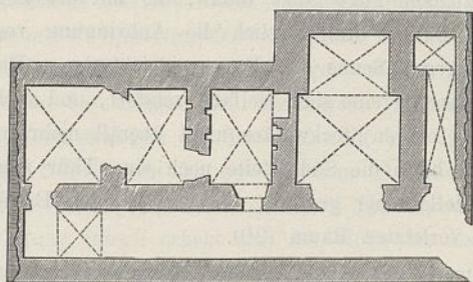


Abb. 19. Favara. Bäder (nach Pignati 1767).

heranzuziehen.²²⁾ Nach diesen enthielt der Bau aufser den drei Badezellen von 2 bis 3 m Breite und dem Längsgang einen gröfseren Raum mit künstlicher Grotte, die Zellen hatten Gewölbe mit Luftöffnungen und Fußböden aus Marmortafeln, die von kleinen Thonsäulen getragen einen Hohlraum bedeckten, das Hypokaustum. Oben an der Wand zog sich eine breite Thonröhre herum, von der je acht ähnliche an den Langseiten, vier an den Schmalseiten hinunterliefen in das Hypokaustum und die heifse Luft hineinführten, die das Bad zu erwärmen hatte.

Aufser der reicheren Halbkuppel über der Thür, welche aus dem Empfangssaal in die Capelle führt, fehlt an den architektonischen Gliedern des Palastes jeder Schmuck, nur eine einfache Hohlkehle nimmt den Gurtansätzen des Kreuzganges, den Consolen und dem Gesims des kleinen Thürmchens die scharfe untere Kante. Die Innenseite der Mauern zeigt roh behauene Steine, nur der Chortheil der Capelle ist auch im Innern mit regelmäßigen Quadern belegt; hier strebte man sogar eine farbige Wirkung an und liefs an den Bogen der Vierung hellgelbe und rothbraune Tuffsteine miteinander abwechseln. Die Dächer sind flach, soweit es die Gewölbekappen gestatten, die aus der Fläche emporragen; eine Brüstung schliesst das Dach ab, sie ist ebenso glatt behauen wie die übrige Mauer, nur an dem hohen, vornehmeren Gebäudetheil ist sie rau und tritt etwas zurück. Es fehlen dort nämlich die ursprünglichen Deckplatten, von denen wir annehmen können, dafs sie ebenso wie an den Schlössern Zisa und Cuba eine arabische Inschrift als Schmuck trugen, die das Schlofs und seinen Erbauer verherrlichte und, wie es üblich war, den Palast als das „Paradies auf Erden“ und den König Roger als den mächtigsten der Fürsten pries.

Auch bei Rogers Nachfolgern blieb der Favarapalast als Lustschlofs in Benutzung, bis er im Jahre 1329 in den Besitz des deutschen Ordens übergang.²³⁾

Menani.

Ganz anders geartet ist das Parkschlofs des Königs Roger, der Palast Menani, dessen Trümmer jetzt versteckt liegen in den Apfelsingärten der Familie De Caro, 2 km in südwestlicher Richtung vor der Porta Nuova von Palermo, in der Nähe

²²⁾ Antonio Mongitore, *Della Sicilia Ricercata*, Palermo 1743 Bd. II S. 265. — Giov. Compagni, *Sulla Naumachia e Palazzo Mardolee* im *Giornale di Scienze, Lettere e Arti per la Sicilia*, Palermo 1838 Nr. 190. — H. Gally Knight, *The Normans in Sicily* S. 305. — O. Mothes, *Baukunst des Mittelalters in Italien*, Bd. II S. 547.

²³⁾ Ueber die ausführlichere Geschichte des Schlosses sieh Jahrbuch der Königl. Preufs. Kunstsammlungen 1895 S. 211 ff.

des Dorfes Altarello di Baida. Zwar ist sehr viel von dem Mauerwerk zerstört und theilweise ganz verschwunden, immerhin ist man noch imstande, ein Bild der Haupttheile zu gewinnen.

Wie der Palast Favara hatte auch Menani seinen Namen nach der Quelle erhalten, welche seine Anlagen mit Wasser versorgte, dem Ain-el-Menani, dessen Lage gerade in dieser Gegend aus mehreren Urkunden des 12. Jahrhunderts hervorgeht. Da der Bau mit Benutzung des natürlichen Kalktufffelsens und mit Anschluß an eine unterirdische Höhle hergestellt wurde, sind die Linien keine ganz regelmäßigen, liegt ferner der Boden der einzelnen Räumlichkeiten auf verschiedener Höhe und ist oft durch Treppen miteinander verbunden. Die Hauptfront lag nach Osten, dem Meere zugewandt. Sie ist jetzt zum gröfsten Theil eingefallen, und der noch bestehende untere Rest ist durch äufsere Mauerverstärkung mittels Bruchstein und Mörtel so überklebt, dafs von ihrem ursprünglichen Aussehen nichts mehr zu erkennen ist. Um ihre Erscheinung uns klar zu machen, müssen wir mit dem Innern des Baues beginnen (Grundrifs Bl. 58 Abb. 5).

Wir treten durch eine kleine Thür ein, sehen aber, dafs dieselbe nur durch die spätere Verstärkungsschicht führt (auf dem Grundrifs nicht angegeben), und dafs dahinter das eigentliche grofse spitzbogige Portal (*a*) liegt, welches eine Höhe von fast 6 m und eine Breite von 3,60 m besitzt (Bl. 58 Abb. 1). Wir gelangen in einen rechteckigen Raum (*b*) mit spitzbogigem Kreuzgewölbe und kaum höher als das Portal, der nach allen drei Seiten eine rechtwinklige Nische entsendet, welche fast die ganze Breite und Höhe einnimmt. An den Ecken, welche die Nischen mit der Wand des Mittelraums bilden, sind überall noch die Falze sichtbar, in denen Säulen von 1,90 m Höhe standen. Diese selbst fehlen, doch befinden sich zwei von ihnen aus weifsem Marmor, ihrer Capitelle beraubt, jetzt als Schmuck der Taufcapelle in der Kirche des nahen Dorfes Altarello di Baida.

Die Nische dem Eingang gegenüber war mit einer Halbkuppel aus Stalaktiten aus Stein und Stuck bedeckt, von welcher der untere Theil noch erhalten ist, während oben das dahinter versteckte Tonnengewölbe zum Vorschein gekommen ist (Bl. 58 Abb. 9). Als Gurtgesims zieht sich darunter eine einfache Platte mit Hohlkehle hin, die an der Hinterwand höher und weniger ausladend ist als an den Seitenwänden. Aus einer Oeffnung darunter entsprang eine Quelle und ergofs sich cascadenförmig über das theils künstliche, theils natürliche Gestein, um am Boden mitten durch den Raum, wo sich noch jetzt Reste einer Vertiefung befinden, durch das Portal hinauszuffiefsen. Noch zwei andere kleine Mündungen von Thonröhren sind auf halber Höhe der Hinterwand sichtbar.

Die beiden Nischen (*d*) an den Seiten rechts und links vom Eingang, untereinander gleich, sind mit einer Halbkuppel bedeckt, wie wir sie in dem ersten grofsen Saal der Favara angetroffen haben (vgl. S. 560), nur mit dem Unterschied, dafs dieselben hier vollständig gut erhalten sind. Die dreieckigen Rippen ragen nur ganz schwach über das wie ein Band vortretende Kämpfergesims hinaus, das in der Mitte mit einer Kröpfung nach oben höher in die Kuppel einschneidet, wohl um einer Thür darunter Platz zu machen. Ein Durchgang befand sich in beiden Seitennischen, seine ursprüngliche Gestalt ist nicht mehr zu erkennen, da er jetzt durch eine niedrige Thür ersetzt und Theile der Wand durch einen später in den Raum eingesetzten grofsen Stützbogen verdeckt werden. Vermuthlich

waren die alten Thüröffnungen oben geradlinig abgeschlossen; sie führten beiderseits in einen kleineren rechteckigen Raum (*e* und *f*), dessen hintere Hälfte durch den natürlichen Fels um ungefähr 3 m erhöht war, sodafs der vordere Theil mit dem hinteren durch eine Treppe verbunden gewesen sein mufs (Bl. 58 Abb. 2). Diese hat in dem Raum *e* noch ihre Spuren im Gestein zurückgelassen, während das Zimmer *f* jetzt mit Schutt und Erde angefüllt ist. Beide Seitenzimmer besitzen aufser der schmalen hohen spitzbogig geschlossenen Thürnische noch eine gleiche in der Vorderwand, die in *f* nur ein spitzbogiges Fenster, in *e* eine 2 m hohe Spitzbogenthür, darüber ein rechtwinkliges und zu oberst ein kleines Spitzbogenfenster einschliessen (Bl. 58 Abb. 7). Bei dem geradlinig geschlossenen, jetzt vermauerten Fenster sieht man im Innern noch die Falze, in denen einst Holzbalken lagen, und hart über der Thür Ansätze von Stuck und Falze quer durch die Seitenwände der Nische, die an eine Quertheilung des Raumes in zwei Geschosse denken lassen. Die Seitenzimmer sind durch je zwei Kreuzgewölbejoche bedeckt, und die hinteren höheren Theile sind untereinander durch einen dunklen Gang (*h*) verbunden, welcher hinter dem Quellenraum entlangläuft und sich hinter der Mittelnische bis auf 0,65 m verengt. Sein Boden ist ganz unregelmäfsig und war früher jedenfalls mit regelrechten Stufen belegt. Auch seine Decke verläuft mit Rücksicht auf den natürlichen Felsen schräge.

An diesen symmetrischen Theil, den durch drei Nischen gegliederten Quellenraum zwischen zwei sich entsprechenden Seitenzimmern und hinterem Verbindungsgang schliessen sich die verschiedenen anderen Bautheile an. Zunächst gelangt man von *e* an eine Treppe, auf deren 9 Stufen man in einen mit flachem Tonnengewölbe bedeckten Raum (*l*) hinabsteigt. Zwei schmale vier-eckige Fenster hoch oben an der Vorderwand bringen spärliches Licht. In der Ecke bei der Treppe befindet sich ein Brunnen (*m*), den eine Brüstungsmauer von dem übrigen Raum trennt. Eine jetzt verstopfte Oeffnung in der Deckenwölbung darüber zeigt, dafs man in dem Obergeschofs aus diesem Brunnen Wasser holte. Vielleicht war er früher gegen den unteren Raum ganz abgeschlossen. Zahlreiche röthlichgelbe Stuckreste an den Wänden deuten auf die ursprüngliche Ausstattung, einige sind Ueberbleibsel eines Frieses, der unterhalb des Tonnenansatzes die Wände umzog, andere gehören zu einer Umrahmung der Lunette der Hinterwand (Bl. 58 Abb. 10).²⁴ Am nächsten liegt es, in diesem tiefliegenden Raum ein Bad zu sehen. Eine Thür, welche jetzt bis auf eine kleine Oeffnung zugemauert ist, führt gegenüber der Treppe in eine unterirdische Grotte (*n*), deren unregelmäfsige Umgrenzungslinie ungefähr eine Länge von 30 m einnimmt, während ihre Höhe durchschnittlich 1,5 m beträgt, sodafs man nur an sehr wenigen Stellen aufrecht stehen kann. In der noch jetzt sehr nassen Höhle mag früher ein reicherer Wasserzufluß gewesen sein, der den Baderaum und den Brunnen mit frischem Wasser versorgt hat. Ist doch jetzt auch die Quelle des Mittelraumes versiegt.

Geht man zurück in das Zimmer *f* rechts vom Quellenraum, so führt von dessen oberem Theil eine breite Spitzbogenthür ins Freie. Früher bildete diese den Zugang zum höher gelegenen Seitentheil des Gebäudes (*o*), der jetzt fast ganz zerstört ist.

²⁴) Basile, welcher 1856 in der Palermitaner Zeitschrift *La Ricerca* (30. April und 9. Mai) zum ersten Mal über die Ruinen Bericht erstattete, sah in diesem Stuck noch „Blätter von demselben Charakter wie die Ornamente im Innern der Cuba“ (Text-Abb. 25), wovon jetzt nichts mehr wahrzunehmen ist.

Von den zwei quadratischen Räumen (*o*, *p*), die sich dort aneinanderschlossen, haben sich Theile der Hinterwand mit einer kleinen viereckigen Thür, der Nordwand und der Vorderwand mit der Hälfte eines Spitzbogenfensters (*q*) erhalten. Die Einfassung dieses Fensterbogens (Bl. 58 Abb. 8) besteht aus einer mit dem sog. Hundzahn gefüllten Kehlleiste, die auf einer kleinen Console ruht. Auch von einem zweiten gleichen Fenster derselben Wand, welches ein Bewohner des Gartens früher noch gesehen, sind die Ansätze vorhanden. (Auf dem Aufrifs Bl. 58 Abb. 1 sind die ergänzten Theile ohne Quaderandeutung.) Da sich diese Räume auf einem höheren Niveau wie der Quellenraum befinden, nach oben aber in einer gleichen Höhe abschliessen, wie es die Mauerspuren einer Stockwerktheilung zeigen, so hatten sie nur eine Höhe von 4 m.

Ueber dem ganzen bisher besprochenen Bau erstreckte sich ein oberes Stockwerk, und zwar lag der über dem Quellenraum mit seinen Seitenzimmern ruhende Mitteltheil nach hinten infolge der gröfseren Bodenhöhe auf ebener Erde. Der Raum oberhalb des Bades fand nach hinten seine Fortsetzung in dem Bau einer Capelle, ebenfalls zu ebener Erde (Bl. 58 Abb. 6).

Von dem Oberbau hat sich folgendes noch erhalten:

1. Von dem Seitenbau über *o* und *p* Theile der West- und Nordmauer ohne Fensterreste.

2. Von dem Theil über dem Quellenraum Stücke der Hinterwand und die Südwand, während die Vorderwand schon frühzeitig ganz herabgefallen sein mufs, da man später etwas weiter zurück eine neue Mauer gebaut hat. Es kann diese nicht die ursprüngliche sein, da sie die Südmauer gerade auf einer vermauerten Thür (Blatt 58 Abb. 6, *v*) trifft und ferner mitten auf dem Gewölbe des Quellenraumes lastet, wodurch man gezwungen wurde, dasselbe durch den vorher erwähnten eingebauten Bogen zu stützen. Der Boden dieses Theiles ist jetzt durch aufgetragene Erde um ungefähr 60 cm erhöht, unter denen man noch die Thonziegel der alten Bodenfläche (16 cm im Geviert) finden kann mit einem schachbrettartigen Stempeldruck auf der Unterseite (Bl. 58 Abb. 11).

3. Das Stockwerk über dem Bade (*s*), obgleich im Mauerwerk stark ausgebessert und mit späteren Thüren und Fenstern versehen. Da der Baderaum tiefer lag als der übrige Unterbau, war zwischen ihm und dem Oberstock ein 2 m hoher Raum eingeschaltet mit Balkendecke, von dem eine enge Thür über Stufen in den Chor der Capelle führte.

4. Die Capelle (*r*). Sie ist ein ganz einfacher ungegliederter rechteckiger Raum mit Holzdecke und Satteldach. An der Westseite befand sich eine Spitzbogenthür (*p*) mit kleinem Fenster darüber (Bl. 58 Abb. 3), doch erhielt sie am Ende des 15. Jahrhunderts einen geradlinigen Abschluss durch einen Thürsturz mit der Inschrift IOA·AR·PAN·CAT·HAN·M·CCCC·LXXX·III (Johannes Archiepiscopus Panormitanus Catanensis (H)anno 1493). Einer noch jüngeren Zeit gehören die Freskenreste des Innern an. Die Südseite hatte in der Mitte eine Thür und vier kleine Fenster, die Nordseite eine entsprechende Thür, aber nur die westlichen beiden Fenster, da an den östlichen Theil der Mittelbau sich anschlofs. — Was aufser diesen Ueberresten der vier Bautheile sich von Mauerwerk an Ort und Stelle noch befindet, ist jüngeren Datums.

Es bleibt uns nun noch übrig, die äufsere Erscheinung des Baues ins Auge zu fassen. Diese war infolge der verschiedenartigen Theile keine symmetrische. Der obere Abschluss scheint

bei allen trotz des verschiedenen Grundniveaus in derselben Höhe gelegen zu haben, sodafs nur das Satteldach der Capelle über die übrigen, vermuthlich flachen Dächer hervorragte. Wie bei der Favara ist auch hier das Mauerwerk äufserlich aus regelmäfsigen Kalktuffquadern errichtet, die allerdings ein wenig kleiner sind als dort (16 cm gegen 20 cm Höhe). Die grofsen Quadern, wie sie bei Theilen des Stadtschlusses, der Favara und Zisa vorkommen, sind nur durch einzelne Fundamentsteine vertreten. Ein zweiter Unterschied von der Favara ist, dafs der äufere Schmuck durch Mauerblenden nur an der Capelle seine Verwendung gefunden hat (Bl. 58 Abb. 3 u. 4), während die übrigen Theile einfach glatt waren. Die Unregelmäfsigkeit in der Breite der Blenden und der Anbringung der Fenster an der Längsmauer der Capelle (Bl. 58 Abb. 4) ist nicht Zufall oder Mangel an Gefühl für Symmetrie, sondern zeigt denselben Wunsch, den wir bei der Favara bemerkt haben, durch die äufsere Gliederung die innere Bedeutung des Raumes zu kennzeichnen. Es ist hier nur in der Fläche wiedergegeben, was in der Gliederung der Architektur nicht genügend ausgeführt war: die Eintheilung in Schiff, Vierung und Chor. Auch die Fenster sind so angebracht, dafs in die drei verschiedenen Theile Licht fällt, und dementsprechend wird auch ursprünglich eine innere Theilung durch Schranken vorhanden gewesen sein. Auf der Eingangsseite der Capelle waren die Blenden symmetrisch. Auch die Nordseite, deren gröfster Theil jetzt durch kleine Hütten verbaut ist, zeigte entsprechende Blenden, die zum Theil ebenso wie die Thür vermauert wurden. Hinter der breiten Blende setzt die Mauer des Mittelbaues an, die beiden letzten Blenden fehlen, da dies Stück schon ins Innere des Palastes fällt. Statt dessen führte dort eine jetzt vermauerte Thür mit scheidrechtem Bogen (*u*) in den Chor der Capelle. Nicht weit davon befindet sich noch eine zweite gleiche Thür (*v*) zum Raum über dem Bade, die durch die neu errichtete Vordermauer verbaut ist. Eine jetzt die Verbindung herstellende Thür ist jüngeren Datums.

Von der inneren Ausstattung ist, wie wir schon sahen, fast nichts erhalten. Basile fand 1856 noch ein Blattcapitell, welches als Sessel diente, auch das ist jetzt verschwunden. Auch ist von einer arabischen Inschrift, deren Spuren Di Marzo zu sehen glaubte, nichts zu bemerken.²⁵⁾

Von der näheren Umgebung des Palastes wissen wir sicher, dafs er einen Fischteich besessen hat, denn im 17. Jahrhundert wird derselbe noch erwähnt. Giordano Cascini, welcher 1651 in seinem Buch über die heilige Rosalia die verschiedenen aus der Normannenzeit stammenden Fischteiche bespricht, erwähnt nach der Zisa auch „einen andern Palast mit seinem ebenfalls kleinen Fischteich in derselben Richtung gelegen [wie die Zisa], genannt Scibè.“ Dafs „Scibè“ aber unser Palast ist, geht daraus hervor, dafs einmal „die Kirche in dem Garten mit Namen Scibene“ citirt wird mit Anführung derselben Inschrift von 1493, die sich noch heute an ihrem Thürsturz befindet.²⁶⁾ Untersuchen wir das Gelände vor den Palastruinen, so finden wir in einer Entfernung von ungefähr 18 m vor der Ostseite den Boden plötzlich 2—2,30 m abfallen und durch eine ebenso hohe Mauer abgedämmt. Diese ist zum Theil aus regelmäfsigen alten Quadern zusammengesetzt wie der Bau selbst, zum Theil

zerstört, stellt aber offenbar die alte Fischteichumfassung dar, da sie parallel der Schlofsfront verläuft, auf einer Strecke von 15 m, die der Länge des Mittelbaues entspricht, zu verfolgen ist und nach beiden Seiten auch in gerader Richtung vor dem Beginn der Seitenbauten ihr Ende findet.²⁷⁾ Das im Quellenraum hervorsprudelnde Wasser fand in diesem Teiche vor dem Portal seinen Abflufs; damit mag zusammenhängen, dafs sich in der Teichmauer gerade der Portalmittte gegenüber eine auffallend grofse Quader von 1,5 m Länge befindet.

Bei einem Ueberblick über den ganzen Bau kann man nicht leugnen, dafs er sich in mehrere verschieden geartete Theile gliedert: in den Mittelbau mit dem anstofsenden, etwas vorspringenden Theil, mit einfachen Spitzbogenthüren und Fenstern, glattem Aeußeren und Unregelmäfsigkeiten in den Baulinien, zweitens in die Capelle, ganz regelmäfsig gebaut und in ihrem Aeußeren durch Blenden geschmückt und endlich in das nördliche regelmäfsige Rechteck mit schlichten Mauern, doch in einer anderen Flucht als der Mittelbau und durch Fenster ausgezeichnet, die in ihrer Ornamentation ganz von den anderen einfachen abweichen. Der Argwohn, dafs wir es hier mit Bauten verschiedener Zeit zu thun haben, wird auch nicht durch den Umstand beschwichtigt, dafs überall die gleiche Mauertechnik und die gleiche Quadergröfse herrscht, denn die Technik von Verkleidungsmauern und Füllwerk blieb lange Zeit dieselbe, und in der Gröfse der Quadern konnte man sich bei einem Anbau am leichtesten dem Alten anpassen.

Glauben wir nun an eine verschiedenartige Entstehung, so sind zwei Sachen als sicher anzunehmen, nämlich dafs der Mittelbau, an den sich alles anlehnt, der ursprüngliche Theil ist, und ferner dafs die Capelle unter Roger entstanden ist; denn eine solche fehlte bei keiner der wirklichen Wohnhäuser der normannischen Könige. Erweisen sich beide Theile als nicht zusammengehörig, so mufs man annehmen, dafs der Mittelbau mit dem Quellenraum schon arabischen Ursprunges war und Roger ihn nur durch Anbau einer Capelle zu seinem Wohnsitz umgestaltete. Und dies wird uns allerdings durch folgende Umstände bestätigt. Die Nordwand der Capelle zeigt an der Stelle, wo sie mit dem Mittelbau zusammenstößt (*x*), einen von oben bis unten gehenden Spalt, der beweist, dafs dort keine Bindung vorhanden ist. Ferner hat das darauf folgende Stück Mauer des Mittelbaues nach dem Innern der Capelle zu eine derartige Glättung der Quadern, wie sie nur auf der Außenseite des Bauwerkes stattfindet, während die übrigen Wände der Capelle (die Ostseite ist wegen der Uebertünchung nicht zu beurtheilen) viel rauher behandelt sind. Auch erklärt uns ein solcher Anbau, dafs man auf die übliche runde Chornische verzichtete, da bei der Vorbedingung eines schon fertigen Baues und dem Zwang, der Capelle die Richtung von Westen nach Osten zu geben, bei dem schwierigen Gelände ihr eben keine andere Stelle einzuräumen war, während man bei einem ganz selbständigen Bau zu gunsten der Capelle wahrscheinlich andere Anordnung getroffen hätte. Den rechteckigen Theil nördlich vom Mittelbau dagegen möchte ich als eine Hinzufügung nach Rogers Zeit ansehen, vielleicht erst unter der Herrschaft der Hohenstaufen; denn im Widerspruch zu den Normannenschlössern

25) Di Marzo, *Storia delle belle Arti in Sicilia* I S. 268.

26) Rocco Pirro, *Sicilia Sacra* 1733 Vol. I S. 183. — Der Name Scibè, Scibene, Sirbene kommt auch sonst für diese Gegend und ihre Quelle vor.

27) Unmöglich ist es, dafs der Palast mitten in einem künstlichen Teiche stand, wie Mothes meint, dessen Angaben über diese Paläste überhaupt recht unzuverlässig sind (*Die Baukunst des Mittelalters in Italien* II S. 553).

steht das Fehlen der Wandblenden, vor allem aber die ornamentirte Fensterumrahmung, wie sie selbst an den reichsten dieser Paläste nicht vorkommt, und zwar mit dem Hundzahn, der auch an kirchlichen Bauten erst seit Wilhelm II. nachzuweisen ist. Auch die kleinen Consolen machen einen jüngeren Eindruck.

Ist nun bei diesem dem Roger zugeschriebenen Palast der Haupttheil als schon unter arabischer Herrschaft entstanden zu denken, so könnte man das als einen Beleg für eine gleiche Annahme bei der Favara ansehen; doch ist eben dort keine solch verschiedenartige Zusammensetzung erkennbar.

Wie weit die Nachfolger Rogers dies Schloß benutzten, darüber fehlen Nachrichten. Später finden wir es mit dem darumliegenden Gebiet im Besitz der Erzbischöfe von Palermo, ohne jedoch zu erfahren, wann es deren Eigenthum geworden ist. 1493 wurde die kleine Kirche von dem Erzbischof Johannes Paternò wiederhergestellt; von den Erzbischöfen ging der Besitz an die Familie Villafranca Agliata, und im 18. Jahrhundert sehen wir ihn in den Händen der Jesuiten. Jetzt bewohnen die Ruinen kleine Grundbesitzer, unter deren Händen der Verfall schnell weiterschreitet.

Zisa.

Die Nachfolger König Rogers fügten den Palästen, die jener ihnen hinterließ, neue hinzu. Sein Sohn Wilhelm I. (1154—1166) erbaute sich am Ende seiner Lebenszeit ein Schloß, durch das er die Werke seines Vaters überbieten wollte, das aber erst zur Zeit seines Nachfolgers die letzte Vollendung erhielt. Es ist dies die Zisa, etwas über einen Kilometer nordwestlich vom Stadtschloß gelegen, jetzt inmitten von Straßen, damals zum Park gehörig. Der alte Name war arabisch „El Aziz“, das heißt „der Herrliche“, wie der Bau auch in der arabischen Inschrift des Quellensaales genannt wird. Daraus ist durch Italienisierung später L'Asisia und La Zisa geworden.²⁸⁾

Abgesehen von dem Complex des Stadtpalastes ist es der mächtigste von den königlichen Profanbauten, außerdem macht er am wenigsten den Eindruck einer Ruine (Bl. 56 Abb. 4) und bewahrt wenigstens in einem seiner Räume noch einigermaßen das Gepräge der alten Zeit. Alles dies ist der Grund, daß die Zisa der bekannteste jener Paläste ist, und daß er am meisten Beschreibungen, Erwähnungen und Abbildungen zu verzeichnen hat.²⁹⁾ Von der größten Wichtigkeit ist für uns eine ausführliche Beschreibung des Baues aus dem 16. Jahrhundert durch den Bolognesen Fra Leandro Alberti, die er 1567 zuerst drucken ließ in den „Isole appartenenti alla Italia“.³⁰⁾ Seitdem sind nicht nur im Innern große Umbauten vorgenommen, sondern auch die Fronten haben durch Umgestaltung sämtlicher alten Spitzbogenfenster in große viereckige Oeffnungen ihren Hauptreiz verloren. Mit Hilfe der alten Beschreibung ist man jedoch imstande, das Aeußere vollständig wiederherzustellen, da über den neu eingesetzten Fenstern zum Theil noch die oberen Enden der alten vermauerten sichtbar sind, und dadurch ihre Mafse genauer angegeben werden. Wie Alberti beginnen wir mit der Betrachtung der Außenseite und ziehen zur Reconstruction seine Angaben heran.

Der Bau erhebt sich über einem Rechteck von 36,40 m Länge und 19,60 m Breite, in der Mitte der beiden kurzen

Seiten springt ein Vorbau von 4,35 m Breite um einige Meter heraus. Die Höhe beträgt 26,20 m und theilt sich in drei Stockwerke, deren mittelstes niedriger ist als das untere und obere. Eine Dachbrüstung von 0,80 m bildet den Abschluss. Das ganze Gebäude ist aus regelmäßigen sorgfältig behauenen Kalktuffquadern errichtet, das Erdgeschloß aus den großen 0,50 m hohen, 0,90 bis 1,50 m langen Stücken wie am Fundament der Favara und am pisanischen Thurm, die oberen Stockwerke aus der kleineren Sorte, die hier durchweg die Verblendung bildet.

Das wuchtige Erdgeschloß enthält eine große Zahl von Eingängen. Auf der nach Osten gewandten Vorderseite (Bl. 59 Abb. 1) befindet sich in der Mitte eine riesengroße 10,5 m hohe Thür, oben im leichten Spitzbogen geschlossen. Im 17. Jahrhundert wurde der obere Theil vermauert, ein flacher Bogen darunter eingesetzt und der alte Bogenschluß durch eine Thür mit Balcon durchbrochen. Dies Portal, welches Alberti noch in seiner vollen Ausdehnung sah, führte in einen hohen Raum, der dementsprechend durch das nächste Geschloß durchgeführt war. Der innere Thürbogen wird durch zwei Paare gekuppelter Marmor- und Granitsäulen getragen. Eine gleich gebaute, doch bedeutend kleinere Thür öffnet sich zu jeder Seite des Mittelportals. Die Umrahmung durch Blenden ist dieselbe, nur waren die Säulen hier in die Ecken der Leibung eingefalzt, jetzt fehlen sie. Die Thürschwelle liegt bei allen drei Thüren 1 m oberhalb des Erdbodens, sodaß Treppen hinaufgeführt haben müssen, die jetzt an den Seitenthüren nicht mehr vorhanden sind. Ueber dem Unterbau erheben sich aus kleineren Quadern die beiden anderen Stockwerke mit feinerer Gliederung. Der Mittelstock zeigt auf beiden Seiten, wo er selbständige Innenräume besitzt, zwei einfach eingestufte spitzbogige Wandblenden. Eine Kehlleiste umzieht diese Blenden, bildet zwischen ihnen den unteren Abschluss des Stockwerkes und steigt zu beiden Seiten des Mittelportals zu einer gleichen Kehlleiste hinauf, die dies Geschloß vom obersten trennt. Ein Stück verbindender Leiste neben der inneren der beiden Blenden stellt zu jeder Seite des Portals ein völlig umschlossenes Mauerrechteck her mit zwei Ansätzen von Hohlkehlen, die plötzlich abbrechen wie an entsprechenden Stellen der Rückseite des Palastes (Bl. 59 Abb. 2). In jeder der Blenden befand sich ein gekuppeltes Fenster mit Marmorsäule und mit einem kleinen Fenster in der Mitte darüber, wie sie genau von Alberti beschrieben sind. Am meisten Aufklärung geben uns die Fensterreste an den beiden Risaliten der Seiten. Eine ganz ähnliche Fensteranlage mit den etwas gestelzten Bogen und ziemlich kurzen Säulen zeigt auch die Südmauer des Klosters von Monreale.³¹⁾

Die neun Blenden des obersten Stockwerkes sind von verschiedener Breite. Die Kehlleiste, welche dieses vom mittleren trennt, zieht sich an den äußeren Kanten empor und dann um sämtliche Blenden herum, steht aber hier in einem anderen Verhältniß zur Mauerfläche als im Stockwerk darunter, weil sich die von den Blenden ausgeschlossene Mauerfläche in derselben Ebene befindet wie die obere Fläche der Leiste, während im Mittelstock die Leiste frei über der Mauerfläche liegt. Die Anordnung zu oberst ist übereinstimmend mit der an der Außenseite der Capella Palatina (Bl. 57 Abb. 6). Die vier Blenden des Oberstockes, welche denen des mittleren entsprechen, hatten ebenso wie diese ein gekuppeltes Fenster und statt des

28) M. Amari, *Storia dei Musulmani etc.* III S. 491.

29) vgl. oben Seite 543 Anm. 6.

30) Abgedruckt bei Di Marzo, *Delle Belle Arti in Sicilia* 1858. Vol. I S. 281 ff.

31) Gravina, *Il Duomo di Monreale* Taf. 3 C.

kleinen Spitzbogenfensters darüber ein Rundfenster. Die beiden schmalen Blenden zu jeder Seite der Mitte besaßen nur ein einfaches Fenster, die Mittelblende selbst ein gleiches in mittlerer Höhe, denn der hinter ihr liegende Saal brauchte keine Lichtzufuhr, da er nach oben offen war. Als oberes Kranzgesims dient eine etwas vorstehende, nur schwach geneigte Schräge, über der sich die Brüstung erhebt, die mit einer gleichen Schräge abschließt. Eine mit Rankenwerk ornamentierte eufische Inschrift zieht sich an der Brüstung, ein Palmettenornament an den Schrägen entlang, beides in flachem Relief, jetzt stark verwittert.³²⁾

Schon vor der Zeit Albertis ist die Brüstung in Zinnen zerschnitten worden, wodurch die Inschrift zerstückelt wurde. Michele Amari, der Uebersetzer sicilianisch-arabischer Inschriften, sucht die Bruchstücke auf den 19 östlichen Zinnen auszulegen, deren einzelne Worte wie Sieg, edler Palast, Ruhm, Stern, Vertheidiger usw. andeuten, daß es sich hier um eine ähnliche Inschrift handelt, wie wir sie bei der Cuba finden werden, und die hier entweder den ersten Erbauer Wilhelm I. oder, was wahrscheinlicher, den Vollender Wilhelm II. pries.³³⁾

Die Anordnung der kürzeren, unter sich symmetrischen Nord- und Südfront zeigt Bl. 59 Abb. 6. Die Behandlung der verschiedenen Stockwerke ist ganz die gleiche wie auf der Vorderseite. Im Norden schließt sich an die östliche Thür die Folge von Räumen, die nach der Capelle hinüberleitet (Text-Abb. 20). Der das Hauptgebäude überragende kleine Thurmaufsatz mit Zeldach ist spätere Zuthat. Ebenso die drei rechteckigen Aufbauten in der Mitte des Daches.

Die Rückseite des Palastes endlich macht einen einfacheren Eindruck (Bl. 59 Abb. 2), Alberti giebt von ihr keine Beschreibung, aber die Erhaltung reicht hin, um die frühere Gestalt bis auf einige Kleinigkeiten genau zu erkennen. Das Untergeschoß enthält keine Thüren, sondern nur acht schiefsschartenartige Fenster. Im ersten Stock befindet sich an jeder Seite

32) Maßige Abbildungen eines Stückes dieser Brüstung bei Girault de Prangey, *Essai sur l'architecture des Arabes et des Mores* 1841 Pl. 13 Abb. 3, und O. Mothes, *Die Baukunst des Mittelalters in Italien II* Abb. 144 S. 548.

33) M. Amari, *Le epigrafi arabe di Sicilia* in der *Rivista Scula di Scienze, Letteratura ed. Arti* III 1870.

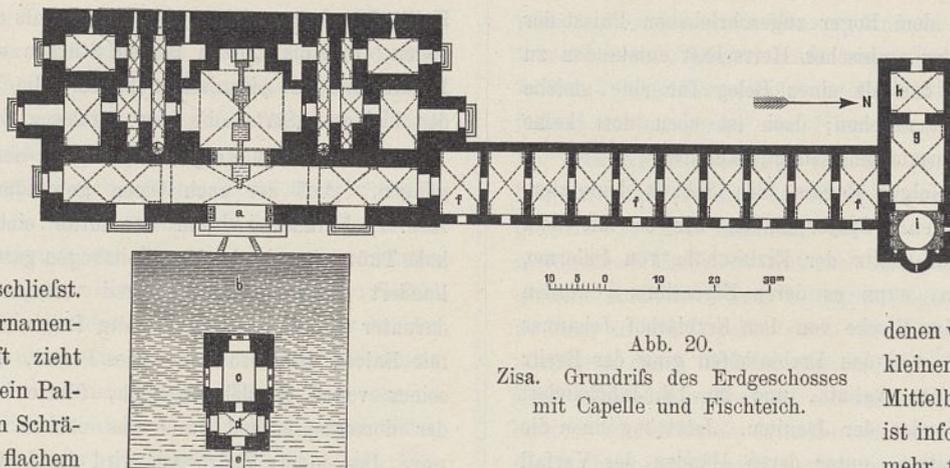
nur eine Blende, nach welcher die Kehlleiste schon zum Abchluss des Geschosses emporsteigt. Die große, in der Mitte liegende Fläche ist hier ohne Blenden und nur mit kleinen Bogenfenstern versehen. Hinter ihr liegen auch keine Wohnräume, sondern nur

Verbindungsänge.

Das Obergeschoß mit zahlreichen Blenden und einfachen Fenstern unterscheidet ebenfalls diejenigen vor den Wohnräumen durch wiederholte Einstufung von

denen vor Verbindungsgang und kleinen Hinterräumen. Ob die Mittelblende ein Fenster hatte, ist infolge der Zerstörung nicht mehr festzustellen.

Abb. 20.
Zisa. Grundriß des Erdgeschosses mit Capelle und Fischteich.



Wenn man den Palast durch das große Mittelthor betritt (sich Grundriß Text-Abb. 20 und Ansicht Bl. 59 Abb. 1), gelangt man zuerst in eine Vorhalle, welche sich an der ganzen Vorderseite des Baues entlangzieht und durch fünf Thüren von aussen zugänglich ist. Sie besitzt im mittleren Theile die Höhe von zwei Geschossen und ist in der

Mitte durch ein Kreuzgewölbe bedeckt, das sich nach beiden Seiten als Tonne fortsetzt. Weiter seitwärts sinkt die Höhe um ein Stockwerk herab, und zwei Kreuzgewölbejoche bedecken den Theil bis zum Ausgang. Jetzt ist auch der mittlere Theil der Halle durch eine flachgewölbte Decke auf die Höhe der Seitentheile herabgedrückt und dadurch eine entsprechende Halle darüber im ersten Stock entstanden. Alberti nennt das Kreuzgewölbe in der Mitte der Halle (also jetzt im ersten Stock) „vergoldet“, danach ist anzunehmen, daß es mit Mosaik geschmückt war. Jetzt ist es weiß getüncht. Auch der große Spitzbogen, der von der Vorhalle in den Mittelsaal hinein führte, ist dementsprechend oben zugemauert. Er ruht ebenfalls auf zwei Paar gekuppelter Säulen aus Marmor und Granit mit Blättercapitellen aus Marmor, auf denen ein Kämpfer mit Blattranke aufliegt (Text-Abb. 21). Auch der innere Thürbogen war nach Alberti mit

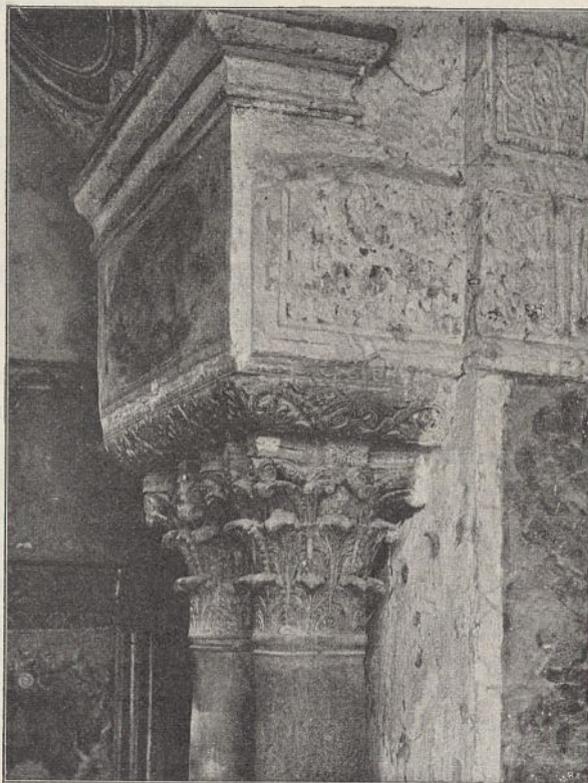


Abb. 21. Zisa. Säulencapitelle der Vorhalle.

Mosaik bedeckt. Ueber den Capitellen beginnt ein breites Ornamentband aus Stuck, welches den ganzen Thürbogen umrahmt und sich dann an den Seiten wagerecht als Fries in der Vorhalle entlangzog. Dieser Fries besteht aus einem mit Blattwerk verzierten arabischen Schriftband zwischen je zwei sich umwindenden Stricken und bekrönt von einer Reihe neben einander aufrechtstehender Blätter. Leider ist bei dem Umbau der

ganze obere Theil von Ornament und Inschrift zerstört. Den Anfang und das Ende der Verse, soweit sie erhalten sind, hat Amari übersetzt, in ihnen wird in begeisterten Worten der Palast und der König Wilhelm II. gepriesen.³⁴⁾

Durch das Portal mit solchen Versen trat man in den Quellenraum, dessen Aehnlichkeit in der Gesamtanordnung mit dem des Schlosses Menani sofort in die Augen springt. Von der quadratischen Mitte tritt an drei Seiten eine rechteckige Wandnische zurück, die durch eine hoch aufsteigende Halbkuppel von Stalaktitenbildungen, welche Alberti mit einem Tannenzapfen vergleicht, abgeschlossen wird (Text-Abb. 22). Die frühere Farbigeit derselben ist ebenso wie bei den Stuckornamenten der Vorhalle einer weissen Tünche gewichen. In den sechs Ecken von Nische und Wand sind kleine Granit-säulen eingefalzt mit attischen Basen und Capitellen aus weissem Marmor, die aus zwei Akanthusblattkränzen über einem Wulst bestehen mit zwei Vögeln an jeder Seite, die zur Ecke gewandt an einer dort als Volute gebildeten Ranke picken. Auf den antiken Abacus ist in byzantinischer Weise bei allen Säulen noch ein niedriger Kämpfer aufgesetzt. Die mit weissem Marmor bekleideten Wände sind durch Mosaikbänder mit geometrischem Ornament, das von zwei Rundleisten eingefasst wird, in Felder getheilt. Oben wird die Bekleidung durch einen breiten in Mosaik hergestellten Ornamentstreifen mit palmettenartigen Blüten abgeschlossen. Im 17. Jahrhundert sind die Marmorplatten zum Theil durch Malereien ersetzt und die unteren Theile der Wände mit blau und weifs glasirten Fliesen bekleidet, die an die Stelle älterer getreten sind (Text-Abb. 23).

An der Hinterwand der Mittelnische reicht das Mosaik höher hinauf und bildet ein größeres Feld mit Ranken auf

34) M. Amari, *Le epigrafi etc.* a. a. O. — Deutsch übersetzt lautet die Interpretation Amaris:

„So oft du willst, sieh das Besitzthum hier, das schönste
Des herrlichsten der Königreiche in der Welt,
Das Meer und das beherrschende Gebirge,
Dess Gipfel von Narzissen ist gefärbt.

Du wirst den großen König des Jahrhunderts sehen im schönen
Wohnsitz,

Ihm ziemt die Pracht, ihm ziemt die Freude,
Hier ist das ird'sche Paradies, das sich den Blicken öffnet,
Hier ist der Mostaisz und dies das Schloß El Aziz.“

„Mostaisz“ („der nach Herrlichkeit Strebende“) ist nach Amari der Titel Wilhelms II.

Goldgrund und drei Medaillons (Text-Abb. 24). Das mittlere enthält einen stilisirten Oelbaum mit Vögeln und zu jeder Seite einen Mann, der mit der Armbrust auf die Früchte pickenden Zweigbewohner zielt. Die unter sich gleichen Seitenmedaillons zeigen eine Dattelpalme mit zwei symmetrischen Pfauen, die von deren Früchten fressen. Unterhalb des Mosaiks entspringt aus der Mitte der Hinterwand eine Quelle (Text-Abb. 23). Den Ausflufs schmückt ein in Mosaik eingelegter gekrönter Adler auf Ranken, das Wasser fließt dann über schräge, ebenfalls mit Mosaik geschmückte Marmorplatten hinab, die an jeder Seite von einer

kleinen Marmortreppe mit tannenzapfenartiger Bekrönung begrenzt werden. Am Fuß des Falles sammelt sich das Wasser zunächst in einem kleinen Becken und fließt dann mitten durch den Raum hindurch in einem 30 cm breiten Canal, der sich noch zweimal zu einem kleinen quadratischen Becken erweitert, bis zur Vorhalle, wo es unter dem Boden hinausgeleitet wird in ein jetzt verschüttetes Wasserbecken dicht vor dem Palast. Zu Albertis Zeit durchfloß es auch die Vorhalle, auch war der Boden der kleinen Becken mit Fischen in Mosaik geschmückt, die sich in dem fließenden Wasser zu bewegen und zu leben schienen. Marmorfliesen deckten den Boden, und ein Marmortisch auf vier Säulchen mit reichen Capitellen lud Alberti zum Mahle ein. Einige Marmorstücke mit arabesken Ornament am Boden sind noch Reste der früheren Ausstattung.

Die Aehnlichkeit des Quellenraumes mit dem des Schlosses Menani trifft nicht nur in

der Form zu, auch hier befindet sich in der Mitte der beiden Seitennischen eine Thür, durch welche man in die Seitentheile des Gebäudes gelangte, und ebenso wie im Menani-Palast sind diese Seitentheile durch einen höher gelegenen Gang hinter dem Quellenraum miteinander verbunden (Grundriß des ersten Stockes Bl. 59 Abb. 5). Nach Alberti gelangte man durch die Seitenthüren des Mittelraumes je zu einer Wendeltreppe, auf der man auf 38 Stufen zum oberen Stockwerk hinaufstieg. Die Treppenanlage ist vollständig zerstört, wie es bei den meisten mittelalterlichen Bauten geschehen ist, wenn sie sich den Bedürfnissen späterer Jahrhunderte anpassen mußten. Die nördliche Hälfte der Zisa enthält jetzt ein breites Treppenhaus, welches große Abänderungen in der Anlage dieses Gebäudetheiles zur Folge hatte, aber auch im südlichen Theile sind mehrere kleine Treppen neu angebracht und die alten zerstört. — Da der Bau, was uns auch Alberti bestätigt, vollständig symme-



Abb. 22. Zisa. Stalaktitenhalbkuppel im Quellenraum.

trisch war, so können wir die Reste des Alten, das sich auf beiden Seiten findet, zu gegenseitiger Ergänzung benutzen. Danach bleibt nichts anderes übrig, als das alte Treppenhaus so anzunehmen, wie der Grundriss im Text Abb. 20 zeigt. Die Enge und Dunkelheit desselben ist bei mittelalterlichen Anlagen nichts Seltenes, und hier kam noch eine gewisse Rücksicht auf Verteidigung hinzu. In einem Winkel des nördlichen Gebäudetheils, zugänglich durch eine Thür vom jetzigen Treppenhaus, befindet sich eine kleine Wendeltreppe, die in einer halbrunden Mauervertiefung von unten bis in den Mittelstock führt. Dies ist der

je einer kleinen Stalaktitenkuppel bedeckt, die in der Mitte einen achteckigen Stern bildet. Die Decken sämtlicher Zimmer bestehen in Kreuzgewölben.

Wenn man nun, wie Alberti, auf der Wendeltreppe den ersten Stock bestieg, fand man dort eine ähnliche Anordnung vor wie unten (Bl. 59 Abb. 5). Hier handelte es sich nur um die beiden Seitentheile, da die Mitte noch zu dem unteren Quellenraum gehörte. Die seitlichen Gänge sind zu gunsten eines etwas größeren freien Raumes verkürzt und beide Seiten durch einen Gang zwischen Quellenraum und Hinterwand des



Abb. 23. Zisa. Quellenraum.

Punkt, der die größte Wahrscheinlichkeit auch für die Lage der alten Treppe besitzt. Im zweiten Geschoss finden wir eine Treppe in der Mauer über der einen Seitenthür des Mittelraumes selbst. Diese Stelle ist ebenfalls in Betracht zu ziehen, bietet aber wenig Wahrscheinlichkeit.

Man kam aus dem Quellenraum zunächst in zwei parallele Gänge, die ihr Licht durch die Hinterwand erhielten und in der Mitte sich zu einem etwas größeren Raum erweiterten. Ob man von dort auch zu den beiden seitlichen Zimmern Zugang hatte, ist zweifelhaft. Beide hatten eine Thür nach dem Garten, innere Thüren aber sind, wenigstens in alter Gestalt, nicht mehr zu bemerken. Auch erwähnt Alberti diese Räume gar nicht, während er das ganze Innere beschreibt, was darauf schließen läßt, daß sie mit dem übrigen Hause nicht in Verbindung standen, sondern nur vom Garten aus zugänglich waren. Die Thürnischen der beiden hinteren Eckräume sind noch jetzt mit

Palastes miteinander verbunden. Die drei seitlichen Gemächer schlossen hier auch den Theil mit ein, der sich über den niedrigeren Ausläufern der Vorhalle entlang zieht. Sie sind ebenfalls von Kreuzgewölben bedeckt, und in den Fensternischen des Vorderzimmers und des Risaliten sind auf dem nördlichen Gebäudetheile noch die arabischen Stalaktitendecken erhalten, und zwar in einer anderen Form als im Erdgeschoss.

Auf der Fortsetzung der Wendeltreppe stieg man auf weiteren 30 Stufen zum obersten Geschoss hinauf (Bl. 59 Abb. 4) und gelangte zunächst auf einen gleichen Vorraum wie unten, jedoch mit dem Unterschiede, daß derselbe unbedeckt war. Von ihm führte eine Thür nach dem Mittelhof, der in der Form genau dem darunter liegenden Quellensaal entsprach und auch noch so erhalten ist, der aber nach Alberti in seinem mittleren Quadrat offen und nur in den Seitennischen durch Stalaktitenhalbkuppeln bedeckt war. Eine Bemerkung Albertis über vier Marmorsäulen,

welche die Gewölbe um den Hof trugen, ist wohl auf die vier Säulen zu beziehen, die, wie unten, den vorderen Eingangsbogen zu diesem Mittelraum trugen, und nicht auf eine Säulenstellung noch innerhalb desselben. Jetzt sind die Stalaktiten verschwunden und die Mitte geschlossen. In den verschiedenen Ecken sind wie unten Falze mit Säulen. Die Vorhalle war oben offenbar geschlossen. Die Masse der Vordermauer ist durch zwei kleine Kämmerchen verringert, ebenso die der Mauerpfeiler vor dem Mittelsaal. Von dem kleinen Hof, in dem die Treppe mündete, gelangte man auch in die umliegenden Seitenräume; arabeske Nischenbekrönungen finden sich jetzt nur noch in dem südwestlichen Eckzimmer, doch sah Alberti noch mehrere. Ein Gang hinter dem Mittelraum verbindet auch in diesem Stockwerk beide Seiten miteinander. Endlich gelangte man auf das flache Dach, nach Alberti ebenfalls auf zwei Wendeltreppen von 38 Stufen.

mit Marmorfußboden und gekuppelten Fenstern mit Säulen. Heute kann man nur noch einen Theil des Fundaments auf dem Erdboden wahrnehmen, der aber zur Feststellung von Lage und Gestalt genügt. Das Mittelfenster bot danach einen geraden Blick durch das Hauptportal auf die Quelle des Mittelraumes.

Zum Schloß gehörte auch die nahe kleine Capelle, welche jetzt als Sacristei einer später darangebauten größeren Kirche dient. Sie ist mit dem Schloß selbst verbunden durch eine Reihe von zehn Zimmern mit Kreuzgewölben und nicht mehr genau bestimmbar Thüren und Fenstern. Sie haben die Höhe des Untergeschosses des Palastes und bilden auf ihrem Dach noch heute eine Terrasse, die aus dem ersten Stockwerk zur Kirche führt.

Die Capelle ist ähnlich derjenigen der Favara. Sie besteht ebenfalls aus dem eigentlichen Schiff und dem durch einen spitz-



Abb. 24. Zisa. Mosaik im Quellenraum.

Ob diese eine Fortsetzung der unteren Treppe oder an einer anderen Stelle angebracht waren, ist nicht zu bestimmen. Die offenen Unterbrechungen des Daches durch die drei unbedeckten Höfe des Oberstocks (*d* und *i*) sind durch drei Aufbauten des 17. Jahrhunderts geschlossen worden.

Es bleibt uns nun noch übrig, die nächste Umgebung des Palastes zu betrachten (vgl. Text-Abb. 20). Alberti sah, als er die Stufen des Hauptportals herabschritt, dicht vor sich einen quadratischen Fischteich, der von der Quelle, die die Halle durchfloß, gespeist wurde. Dieser Fischteich ist verschüttet, doch eine am Boden sichtbare Linie von rothangestrichenem Cement verräth an einigen Stellen die alte Grenze. Die Linie, parallel der Palastfront, erreicht ihr Ende vor dem äußeren Pfosten des nördlichen Nebenportals. Wir brauchen diese Linie nur bis zu dem symmetrischen südlichen Punkt zu ergänzen, so stimmt die Länge mit der Angabe des Alberti, und da diesen Teich als quadratisch angiebt, können wir ihn leicht reconstruieren. Im Wasser erhob sich ein kleines Häuschen, welches nach Alberti mittelst einer kleinen Brücke zugänglich war. Es hatte zwei Zimmer mit Kreuz- und Stalaktitengewölben,

bogigen Gurt davon getrennten rechteckigen Chorraum mit drei über den Halbkreis hinaus vertieften Nischen, deren seitliche erst 1,15 m über dem Boden einsetzen, während die mittlere unten von Ecksäulen eingefasst war. Als dritter Bautheil ist hier aber noch eine westliche Vorhalle hinzugefügt; das Portal zu ihr ist jetzt vermauert. Der Chortheil ist höher als das Schiff und trägt eine Kuppel, die aus Quadern aufgebaut und mit Cement überzogen ist, auf dem Spuren des üblichen Roth erhalten sind, wie es sich auch bei anderen gleichzeitigen Kuppeln, wie auf S. Cataldo und S. Giovanni degli Eremiti in Palermo, findet. Da der Chorraum eine größere Breite als Tiefe besaß, wurde zur Ueberwölbung zunächst an beiden Schmalseiten ein Streifen von Stalaktiten vorgesezt, bis die Oeffnung zum Quadrat verkürzt war, und dieses dann durch zweimal abgestufte Gewölbzwickel zum Achteck umgestaltet, über dem die Kuppel errichtet wurde.

Die Entstehungszeit der Zisa muß um das Jahr 1166 angesetzt werden; denn sowohl Romualdus Salernitanus³⁵⁾ als auch

35) Pertz, *Scriptores* XIX S. 435.

Hugo Falcandus³⁶⁾ berichten, dafs Wilhelm I. am Schlufs seines Lebens diesen Bau mit grofser Schnelligkeit errichten liefs, aber vor der endgültigen Vollendung 1166 starb. Besonders die innere Ausstattung fiel also wohl schon in die ersten Jahre Wilhelms II., auf den nach Amari auch die Inschrift am Eingang des Quellenraumes hinweist. Wilhelm I. hatte den Palast vermuthlich als Ersatz für das zu kleine Schlofs Menani erbaut, welches den Anforderungen des vergrößerten Hofes nicht mehr genügte. Die Zisa bleibt dann der Wohnsitz der Könige; Friedrich II. bezeichnet sie als „palatium nostrum.“³⁷⁾ Dafs er sie im Jahre 1220 dem Ritter Dalmaus de Rocabert übergab, ist eine Fälschung des Genealogen Mugnos wie so viele seiner Angaben.³⁸⁾ Karl von Anjou erwähnt sie 1278 noch unter seinen Schlössern.³⁹⁾ Erst 1367 räumte Friedrich III. aus dem Hause Aragonien die Zisa einem Thomas de Jeremia zum Bewohnen ein⁴⁰⁾, und von der Zeit an wurde sie von den Königen, in dessen Besitz sie noch blieb, an verschiedene Günstlinge verliehen, schliesslich von Alfons dem Grofsmüthigen um die Mitte des 15. Jahrhunderts an seinen Hofpoeten, den Antonius Beccadelli, genannt Panormita, und nach dessen Tod an seinen Sohn. 1489 geht der Palast in den Besitz des Vicekönigs Ferdinand Acuña über.⁴¹⁾ Ueber die folgenden Besitzer erwähnen Fazellus und Alberti nichts. Erst im Jahre 1636 wird der Bau, wie uns Inschriften desselben mittheilen, Eigenthum des Spaniers Don Juan de Sandoval, unter dem die hauptsächlichsten Umbauten stattgefunden haben. Allerdings blieb damals noch der Fischteich bestehen, denn noch Giordano Cascini sah ihn 1651,⁴²⁾ und erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts berichtet Amico, dafs er nicht mehr vorhanden. Auch die gekuppelten Fenster mit ihren Säulen sind vielleicht noch bis in den Anfang unseres Jahrhunderts erhalten gewesen, da Morso die Beschreibung Albertis ganz übereinstimmend findet und bei den Fenstern nichts Gegentheiliges bemerkt.⁴³⁾ Der Palast blieb seit dem 17. Jahrhundert bei den Nachkommen der Familie Sandoval, als deren heutiger Vertreter der Marchese di San Giovanni ihn bewohnt.

Cuba.

Der zuletzt erbaute Palast der normannischen Dynastie ist die von Wilhelm II. errichtete Cuba. Der Name des Königs wird in der arabischen Inschrift, die den Bau krönt, mitgetheilt. Es scheint, dafs wir es hier mehr mit einer Festhalle als mit einem zum Wohnen hergerichteten Palast zu thun haben. Gerade ein Kilometer in südwestlicher Richtung vom Stadtschlofs liegt in dem Hof einer Artilleriecaserne an der Strafse nach Monreale die Ruine des alten Bauwerks (Bl. 56 Abb. 3). Der südwestliche Theil der Fronten ist zum grofsen Theil zerstört

36) Muratori, *Rer. Italic.* Ss. VII S. 302.

37) Huillard-Bréholles a. a. O. Tom. V P. I S. 571.

38) Filadelfo Mugnos, *Teatro Genealogico delle famiglie etc. di Sicilia* 1647 Bd. III unter Rocabert.

39) M. Amari, *La guerra del Vespro Siciliano* 1876 I. S. 67.

40) Amico, *Lexicon Topographicum Siculum* 1759 Tom. II P. I.

41) ebendort.

42) Di S. Rosalia libri tre. Palermo 1651. Digress. I.

43) Morso, *Descrizione di Palermo antico.* Palermo 1827. S. 168. — Die Abbildungen der Zisa, die Hittorf und Zauth 1835 und Gally Knight sowie Girault de Prangey 1840 und 1841 veröffentlichten, und welche sämtlich die alten gekuppelten Fenster zeigen, allerdings nicht von Säulen, wie es ursprünglich der Fall war, sondern von dünnen Pfeilern getheilt, beruhen, wie Girault de Prangey selbst angiebt, nicht auf Abbildung des Vorhandenen, sondern auf Reconstruction des Zeichners.

und durch neueres Mauerwerk ersetzt, und die Raumtheilung im Innern ist durch Einrichtung mehrerer Stockwerke, eines Treppenhauses und vieler Zwischenwände eine ganz andere geworden als ursprünglich. Die neueren Einbauten sind jedoch leicht auszuscheiden, und es ergibt sich dann ein durchaus regelmässiger Bau, der zur Längsachse fast vollständig symmetrisch ist.

Die Gestalt ist einfach (Bl. 57 Abb. 4); über einer rechteckigen Grundform von 31,15 m Länge und 16,80 m Breite steigen die aus regelmässigen Quaderschichten von 18 cm Höhe errichteten Mauern 16 m empor. In der Mitte jeder Seite tritt ein Risalit von gleicher Höhe und von verschieden grofser Grundfläche vor. Der südwestliche grösste Risalit (a) bildete auch den einzigen Zugang zum Schlofs vom Lande aus, denn es war ganz von Wasser umgeben und nur an dieser Stelle verband es ein schmaler Landstreifen mit dem Ufer des grofsen künstlichen Wasserbeckens, welches jetzt in einen Casernenhof verwandelt ist. Dementsprechend ruht auch der Palast auf einem festen Unterbau von über 3,5 m Höhe, der jedoch auch nur mit den kleinen Quadern verblendet ist (vgl. die Aufrisse auf Bl. 57). Während dieser dem Wasser ausgesetzte Theil, der vermuthlich auch mit dem gewöhnlichen rothbemalten Cement bestrichen war, ganz schmucklos ist, sind darüber die Fronten durch eine Reihe von Blenden geschmückt. Keine Gesimse theilen die Mauern in verschiedene Stockwerke und den oberen Abschluss bildet nur eine wenig vortretende Schräge mit Palmettenornament und darüber zwischen zwei Platten ein 40 cm hoher Fries mit einer arabischen Inschrift.⁴⁴⁾ Diese ist an der Südwest- und Südostseite gänzlich zerstört, dagegen auf den beiden anderen Seiten bis auf einige Lücken erhalten. Amari, dem es endlich gelang die Inschrift zu übersetzen, fand darin das Lob des Palastes und seines Bewohners Wilhelm II. mit dessen Namen und der Jahreszahl 1180.⁴⁵⁾ Dafs der Bau nur die Erneuerung eines älteren gewesen sei, sagt die Inschrift keineswegs, der einheitliche Aufbau und die reiche Ausbildung der Blenden spricht für das Gegentheil.

Die Südwestseite, also der Eingang, ist zum grössten Theil zerstört und durch späteres Mauerwerk ausgebessert. (Auf den Aufrissen auf Bl. 57 sind die zerstörten Theile entweder weifs gelassen oder ohne Quaderandeutung ergänzt.) Auch die Langseiten sind nicht ohne Lücken, besonders nach Westen. Soweit das Erhaltene Aufschlufs giebt, sind beide Seiten genau sym-

44) Abbildung eines Stückes der Inschrift bei Girault de Prangey, *Essai sur l'architecture etc.* Pl. 13 Abb. 2.

45) M. Amari, *Le epigrafi etc.* in *Rivista Sicula etc.* Tom. II 1870. — Es sind Bruchstücke eines in dem heroischen Versmafs der Araber geschriebenen Gedichtes, auf der N.W.-Seite:

„(Im Namen Gottes) des gnädigen Barmherzigen,
Verweile, halte still und staune! Du wirst erschau das herrliche Gemach
Des herrlichsten der Könige der Erde, Wilhelms II.,
Nicht giebt's ein Schlofs, das seiner würdig sei und nicht genügen
Die Säle
. es kehrt zurück der Mosta'isz zu seiner Mulse,
Da ihm geziemt, dafs er nicht“

Auf der N.O.-Seite:

„. sind verglichen worden
Mit den Zeichen der Zeit und mit den berühmtesten Epochen.
Und von unserm Herrn, dem Messias, tausend und hundert,
Hinzugefügt achtzig, was ich in Buchstaben folgen lasse K. L. S. C. N.
So möge Gott, dem Lob sei, ihm verlängern (sein Leben) und
Sämtliche Wohlthaten, die er ihm vergönnt hat,
Und lange Tage noch mit Macht und Frieden.“

metrisch gewesen, sie ergänzen einander daher auf einzelnen Stellen für die Reconstruction.

Die sämtlichen Mauern sind nach außen durch große, leicht spitzbogige Blenden geschmückt, die von einer Leiste mit Hohlkehle umrahmt sind, welche bis an den Unterbau hinabreicht, dort umbiegt und wagrecht bis zur nächsten Blende fortläuft, um dort wieder emporzusteigen. Die einzelnen Blenden unterscheiden sich voneinander durch verschiedene Zahl der Einstufungen und durch die Belegung ihrer Fläche. Die letztere findet statt durch kleine im Kreisabschnitt vertiefte Nischen mit fünf- oder siebentheiligem, muschelförmigem Abschluss nach oben. Unter solchen Nischen folgt eine wechselnde Zahl von einfachen Fensterblenden und darunter eine einzige Reihe entsprechender wirklicher Fensteröffnungen, die ebenso wie die Blenden nur durch schmale Mauerpfeiler voneinander getrennt sind. Mittelsäulen wie an der Favara oder Zisa sind hier offenbar nicht vorhanden gewesen. In den Risaliten war endlich unterhalb der Fenster vermuthlich schon ursprünglich noch eine breite Thüröffnung mit scheinbarem Bogen, die Blick und Zugang zum Wasser eröffnete (dieselbe ist durch ein Versehen auf den Ansichten Bl. 57 Abb. 1 und 3 nicht angegeben). Die Thür der Eingangsseite war schmaler als die anderen, es entsprach dies einer deutlichen Absicht, die vom Lande zugängliche Seite im Nothfall leichter

verteidigen zu können. Aus demselben Grunde hat diese Seite eine größere Mauerstärke und keine Fenster, sondern nur zwei schiefsschartenartige Oeffnungen, welche schräg nach innen laufen. Auch waren an dieser Seite (Bl. 57 Abb. 2) die Wandblenden oben geradlinig abgeschlossen, und in der linken Ecke von Risalit und Wand sind darüber noch zwei hufeisenförmige Ansätze von Gewölbekappen sichtbar, die, wie es scheint, einen Zwickel eingeschlossen haben. Was diese getragen haben, ist nicht mehr zu bestimmen.

Wir betreten nun auf der zuletzt besprochenen Eingangsseite (jetzt geschlossen) das Innere (Grundriß Bl. 57 Abb. 4) und gelangen zunächst in die Nische (a), die vom Vorsprung gebildet und durch eine spitzbogige Tonne bedeckt wird. In den Ecken sind noch Falze für Säulen sichtbar. Dann folgt ein fast quadratischer Raum, der sich nach allen drei Seiten durch je einen fast die ganze Höhe und Breite einnehmenden Spitzbogen öffnet, und zwar zur Seite je in eine kleinere Abtheilung (c), dem Eingang gegenüber nach dem großen Mittelhof. Dieser, 14 m im Geviert messend, nimmt die ganze Tiefe ein und hat an den beiden Außenseiten je eine Nische, die den Risaliten der Längsseite entspricht. Die neuen Einbauten haben nur ungefähr ein Drittel des alten Raumes freigelassen. Die südöstliche Nische enthält noch die Reste einer Stalaktitenbekrönung mit reich orna-

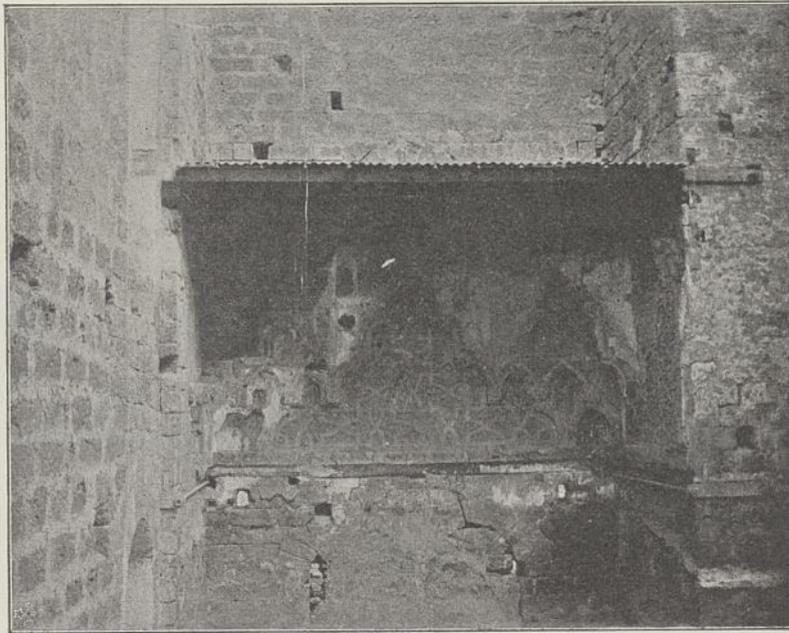


Abb. 25. Cuba. Stalaktitenüberreste im Mittelraum.

mentirten Wandfeldern (Text-Abb. 25). Der Fläche des noch Erhaltenen dieser Decoration entsprechen nach außen die drei kleinen Fensterblenden, woraus man deutlich ersieht, daß diese keine wirklichen und nur später vermauerten Fenster gewesen sein können. Die Stalaktiten zogen sich früher vermuthlich wie in der Zisa bis oben zum Abschluss der Nische hinauf. Unter der Stuckverzierung öffnete sich das gekuppelte Fenster und darunter die Thür auf das Wasser. Die gegenüberliegende, jetzt verbaute Nische war vermuthlich ebenso ausgestattet. Erhalten ist noch ein spitzbogiges Fenster aus dem Hofraum in den Seitenraum (c) der Vorhalle. In der einzigen frei erhaltenen Ecke des Hofes befinden sich ungefähr in gleicher Höhe mit der Stuckdecoration der Nische zwei Bogenansätze (f und g) mit lastenden Mauerresten, je 2 m von der Ecke entfernt. Dies

ruft die Vermuthung wach, daß hier die Stützpunkte für einen Gewölbzwickel lagen, auf dem sich vielleicht auch eine Stalaktitenconstruction aufbaute, die sich verbreitend die Ecke überspannte und so die Grundform zum Achteck umbildete, über dem sich eine Kuppel erhob, wie auf dem kleinen Pavillon in der Nähe der Cuba (Text-Abb. 26) oder den Kirchen S. Cataldo und S. Giovanni degli Eremiti in Palermo. Der Name „Cuba“ spricht für eine solche Anlage, denn er bedeutet im Arabischen „Kuppel“,⁴⁶⁾ und noch heute heißt ein kleiner Bau aus einem

Würfel mit Kuppel darüber, der sich über einer Quelle zwischen Villabate und Misilmeri in Sicilien befindet, ebenfalls „Cuba“.⁴⁷⁾ Ausgeschlossen ist natürlich nicht, daß der Raum oben offen war; eine Eintheilung anzunehmen wie bei dem Mittelraum der Joharia im Stadtschloß mit vier Säulen, ist nicht möglich, da zu hohe Säulen hier erforderlich gewesen wären.⁴⁸⁾ Die Seitenräume der Vorhalle waren vielleicht in mehrere Stockwerke getheilt, die Mauerstärke tritt oben sowohl an der Vordermauer als auch am Innenpfeiler zurück. Eine Treppe mag zwischen Pfeiler und Seitenmauer angebracht gewesen sein und auch auf den flachen Theil des Daches geführt haben.

Wenn man den großen Mittelraum durch einen dem Eingang gegenüber liegenden Durchgang verließ, kam man in eine quer vorgelagerte Halle (h) mit hoher Spitzbogennische zu beiden Seiten und einer dritten, die dem nordöstlichen Risalit entsprach und durch eine breite Thür zum Wasser führte. Vier gekuppelte Fenster beleuchteten den Raum.

46) Amari, *Epigrafi etc.* a. a. O.

47) Amari, *Storia dei Musulmani* III S. 843 Anm. 3.

48) Girault de Prangey a. a. O. S. 90 spricht ebenfalls die Vermuthung aus, daß das Gebäude eine Kuppel gehabt habe, Hittorf ergänzt in seinem theilweise unrichtigen Grundriß im Mittelraum vier Säulen.

Der Plan des Gebäudes ist, wie leicht einzusehen, nicht der eines Wohnhauses. Die drei hohen Räume deuten auf einen Bau, der Festzwecken oder einem zeitweiligen prunkvollen Aufenthalte diene. Eine Eintheilung in verschiedene Stockwerke, wie sie sich bei den modernen Einbauten vorfindet, scheint ursprünglich, mit Ausnahme vielleicht der kleinen Seitenräume neben dem Eingang, nirgends vorhanden gewesen zu sein. Dazu stimmt, daß nur unten an den Außenwänden wirkliche Fenster, darüber jedoch nur Blenden zu bemerken sind.

Vergleicht man nun die äußere Blendendecoration mit der inneren Einrichtung, so findet sich auch hier, wie wir es bei den anderen Bauten bemerkten, ein enger Zusammenhang. Diejenigen Blenden, welche nur Nischen haben, dagegen keine Fensterblenden, deuten an, daß hinter ihnen nur feste Mauermaße liegt; diejenigen, welche Fensterblenden aufweisen, sagen, daß hinter ihnen ein lichter Raum ist. Ein Blick auf den Grundriß macht dies klar. Erklärt wird hierdurch auch, weshalb die beiden Hälften der Fronten der Längsseite (Blatt 57 Abb. 1) nicht ganz symmetrisch sind. Die innere Eintheilung ist es eben auch nicht ganz; die Mauermaße, welche sich unmittelbar hinter der zweiten Blende befindet, vom Risalit aus gerechnet, ist an der südwestlichen Hälfte viel

schmäler als an der nordöstlichen, die Blende kommt daher dort theilweise vor einen lichten Raum zu liegen; der Baumeister fühlt sich daher veranlaßt, daselbst Fensterblenden anzubringen, obgleich für ein wirkliches Fenster gar kein Platz vorhanden war. Dies bewirkt, daß die einschließende Blende etwas breiter wird und die erste nach dem Risalit daher um eine Einstufung verengert werden muß. Wie die beiden letzten verloren gegangenen Blenden gewesen sind, bleibt immerhin zweifelhaft.

Auf der Eingangsseite zeigten die Reste, daß die beiden Hälften nicht ganz symmetrisch waren. Dies wird also auch eine Unregelmäßigkeit im Inneren zur Ursache haben, die jetzt jedoch wegen der starken Veränderung der Südecke nicht mehr festzustellen ist.

Die Blenden mehr oder minder zu betonen, dazu diene die Zahl der Einstufungen, so finden wir auch an der Wand des Mittelsaales, des bedeutendsten Raumes, die größte Zahl.

Um das Wasserbecken, in welchem das Schloß gelegen war, erstreckte sich der große Park Genoard, zu dem auch Menani und Zisa gehörten. Ungefähr 400 m von der Cuba

entfernt im Garten des Cavaliere Napoli steht noch aus gleicher Entstehungszeit der schon erwähnte kleine Pavillon in Gestalt eines Würfels von 6,30 m Seitenlänge (Text-Abb. 26). Oben schließt ihn ein glatter Fries zwischen zwei etwas vortretenden Schrägen ab, und die Bedachung bildet eine Kuppel, die auf dreifach eingestuftem Wölbzwickeln ruht. Die vier inneren Wandflächen zwischen diesen sind zur Anpassung mit entsprechenden Blenden versehen. Alle Seiten öffnen sich durch große Spitzbögen mit drei Einstufungen, deren äußere sich durch eine Kehle, die mittlere durch stark gewölbte Quadern wie an der Martorana und der Kathedrale in Palermo, die dritte durch leichten farbigen Schmuck mittels Abwechslung röthlicher und gelber Quadern auszeichnet. In der Mitte des Pavillons, der

auch den Namen der kleinen Cuba trägt, befand sich ein Springbrunnen. Fazellus muthmaßt im 16. Jahrhundert, daß eine ganze Strafe solcher Kuppelbauten den Park durchzogen hatte, kannte aber auch nur diesen einen, der übrigens auf der geraden Linie von der Cuba zum Schloß Menani liegt.⁴⁹⁾

Ueber die Geschichte der Cuba ist nicht viel zu berichten, noch im 14. Jahrhundert war sie in königlichem Besitz, und Boccaccio erwähnt sie in seiner sechsten Novelle des fünften Tages als das Schloß, in dem der Aragonier

Friedrich II. (1296 bis 1337) seine Geliebte Restituta verbarg. Aus den folgenden Jahrhunderten sind uns verschiedene Namen von Privatbesitzern erhalten, deren Eigenthum sie wurde. Fazellus sah im 16. Jahrhundert das einstige Wasserbecken, in dem das Schloß lag, als großes wasserleeres Becken,⁵⁰⁾ das erst durch einen Besitzer in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts zu einem Hof mit einem Brunnen umgewandelt wurde.⁵¹⁾ Im Jahre 1575 zur Zeit der Pest diene der Bau als Lazareth,⁵²⁾ und um die Mitte des 18. Jahrhunderts lag die Leibwache des Vicekönigs dort, die „Burgunden“,⁵³⁾ denen die Cuba auch den Namen



Abb. 26. Normannischer Pavillon im Garten des Cav. Napoli bei Palermo.

49) Girault de Prangey a. a. O. Pl. 10 giebt einen Aufriss und Durchschnitt dieses Pavillons, der aber, wie die Abbildungen bei Hittorf, Knight und Di Marzo, zu hoch im Verhältniß zur Breite ist. Von den Ornamentstreifen, welche Girault de Prangey im Innern zeichnet, ist jetzt nichts mehr zu sehen.

50) Fazellus a. a. O. Dec. I Lib. VIII Cap. 1.

51) Vincenzo Di Giovanni, *Del Palermo Restaurato* in *Biblioteca Stor. et Lett. di Sicilia* Ser. II Vol. I S. 132.

52) Diario di Filippo Paruta in *Biblioteca Stor. etc.* Ser. I Vol. I S. 64.

53) Amico, *Lexicon Topographicum Siculum* 1759 Tom. II. P. I S. 216.

„Castello dei Borgognoni“ verdankt.⁵⁴⁾ Militärcaserne ist sie bis heute geblieben.

Schluss.

Das Gesamtgepräge der geschilderten Palastbauten ist ein durchaus orientalisches. Bei der Anlage spielt das kühlende Wasser eine Hauptrolle. Favara und Cuba sind ganz von dem

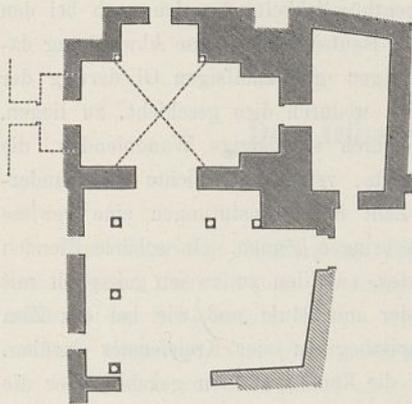


Abb. 27. Martoranapalast in Palermo.

flüssigen Element umgeben, Menani und Zisa von einer Quelle durchflossen, die vor dem Eingang ein größeres Wasserbecken füllt. Die Composition der Gebäude ist eine centrale. Es handelt sich immer um einen mittleren Hof oder eine Halle, um die herum sich die Nebenräume lagern. Im Favaraschloß ziehen sich die Zimmer

in einfacher Aufeinanderfolge um einen großen freien Hof herum, im Stadtpalast findet eine Zusammensetzung mehrerer Centralbauten statt, deren quadratischer Mittelraum in den unteren Stockwerken geschlossen, in den oberen als offener Hof ausgebildet ist. Die umgebenden Räume gestalten sich an der Vorderseite zuweilen mehr zu einem Vorraum des mittleren, an der Rückseite mehr zum Verbindungsgang wie im Hauptgeschloß des pisanischen Thurmes im Stadtschloß (Text-Abb. 6). Dieser letzten Anordnung ähnlich, aber schärfer durchgebildet ist das Schema, welches den Bauten Menani und Zisa zu Grunde liegt. Dort ist der Mittelraum mit seiner Quelle von kleineren Seitenzimmern flankirt, die durch einen hinteren Gang miteinander verbunden sind, während eine Vorhalle allerdings nur bei der viel reicher ausgeführten Zisa vorgelagert ist. In der Cuba endlich geht die Hauptachse durch die schmalere



Abb. 28. Martoranapalast.
Theil eines hölzernen Thürpfostens.
(Museum in Palermo.)

Gebäudefront, sodafs der große Mittelsaal statt zwischen Seitenträume zwischen Vorder- und Rücksaal eingeschlossen wird, die ihrerseits wieder ein dreitheiliges Gepräge tragen. In dem letzten Bau haben wir offenbar das Beispiel einer Festhalle, hauptsächlich zu Repräsentationszwecken, in dem Favara- und

dem Stadtschloß zwei Arten des festen Schloßbaues, in Menani und Zisa das Beispiel des eleganten Wohnhauses.

Für dieses sind auch noch die ganz eingebauten Ueberreste eines normannischen Palastes in Palermo heranzuziehen in der Nähe der Kirche der Martorana, zu denen man jetzt durch die Ingenieurschule in der Via Macqueda gelangt. Vescovo Vincenzo Di Giovanni hatte die Freundlichkeit, mich auf diesen Bau hinzuweisen; derselbe Gelehrte ist der Ansicht, dafs wir es hier mit dem Palast des Goffredo Martorana und seiner Gemahlin zu thun haben, der im Jahre 1194 von seinen Besitzern einem Nonnenkloster eingeräumt wurde (Text-Abb. 27). In dem jetzt ganz modernisirten Quellenraum mit seinen drei Nischen, von denen die eine verbaut ist, sind noch zwei eingefalzte Säulen vorhanden. Auch die Seitenräume scheinen nicht gefehlt zu haben. Größere verstümmelte Säulen in einem unbedeckten Platz davor deuten auf einen Säulenhof, der die Stelle der Gartenanlage mit großem Wasserbecken vertrat, wie sie sich vor Menani und Zisa befand. Von der reich aus Holz geschnitzten Thür, die den Eingang zum Mittelraum verschloß, befinden sich die Reste jetzt im Museum in Palermo (Text-Abb. 28 und 29). Auch eine kleine Thürumrahmung aus Marmor mit geometrischen Mosaiklagen wie im Stadtschloß ist an einer modernen Thür

im oberen Stockwerk des Gebäudes wieder verwandt worden.

Am meisten Analogieen zu diesen verschiedenen Anlagen finden wir in Aegypten. Nur wenige Profanbauten dort reichen allerdings in die Zeit der sicilischen Paläste zurück, aber schon bei diesen wenigen finden wir Uebereinstimmungen, und bei den späteren arabischen Bauten Aegyptens können wir auf ein ziemlich starkes Festhalten an der Ueberlieferung rechnen. Bei den Resten eines Fatimiden-Palastes in Kairo⁵⁵⁾ gleicht der Hauptraum, im Männergeschloß Mandarah, im oberen Frauengeschloß Ka'ah genannt, der Disposition der Cuba, die einfach die Ausgestaltung eines solchen Empfangsraumes im großen

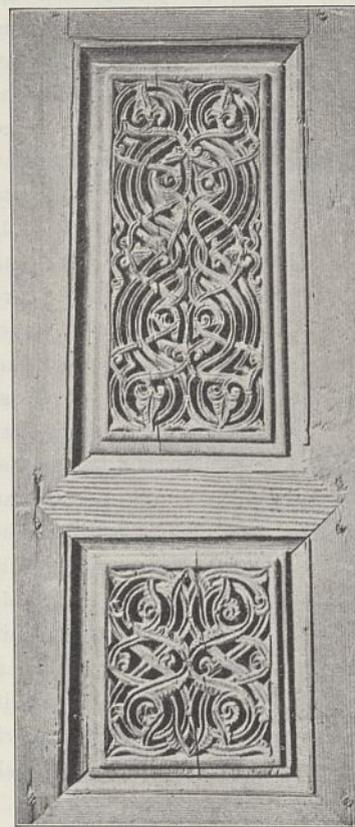


Abb. 29. Martoranapalast.
Theil einer Holzthür.
(Museum in Palermo.)

Stil gewesen zu sein scheint. Auch dort sehen wir an den Seiten des quadratischen Mittelraumes kurze Abzweigungen, die den nach außen durch Risalite sich kundgebenden Seitennischen der Cuba entsprechen, nach den beiden anderen Seiten aber öffnet sich auch dort durch große Bögen je ein weiterer Nebenraum.

54) Dom. Schiavo, *Diss. dell' Accademia Palerm. del Buon-gusto* 1755 Vol. I S. 1 ff.

55) Franz-Pascha, *Die Baukunst des Islam*, im Handbuch der Architektur Theil II Band 3 S. 130, wo auch ein Grundriß.

wurfes die Stände, die die Mittel für das neue Schloß hätten bewilligen müssen, zurückgeschreckt. Schon in den nächsten Jahren scheint der Plan zurückgesetzt zu sein; der leicht entzündliche Kurfürst widmet sich ganz dem Bau seines Schlosses Bensberg, und mit seinem Tode im Jahre 1716 wird das ganze Schloßproject begraben.

Der Schöpfer des Schloßplanes ist der Graf Matthaeus Alberti oder de Albertis, ein geborener Venezianer, der Oberbaudirector des Kurfürsten. Die Handschrift des Raparini vom Jahre 1709²⁾, die Hauptquelle über die künstlerischen Bestrebungen am Hofe Johann Wilhelms, giebt ihm den Titel: *castrorum praefectus et supremus aedificiorum director*. Als seine rechte Hand, wohl als der ausführende Architekt, wird der Venezianer Aloysius Bartolus genannt. Für das nicht zur Ausführung gekommene Düsseldorfer Project muß in etwas entschädigen der Schloßbau in Bensberg, der unter der unmittelbaren Leitung des Grafen Alberti ausgeführt wurde. Raparini bemerkt hierzu: *Les connoisseurs jugeront par cet échantillon à peu près de la capacité de ce vaillant architecte*. Auch Bensberg war ursprünglich mächtiger geplant, als es zur Ausführung gekommen ist: vor der *cour d'honneur* sollte noch eine *cour principale* mit Seitenflügeln liegen.

Raparini zeichnet nach seiner wunderlichen Weise als abschließende Charakteristik und höchste Verherrlichung des Künstlers eine Medaille, auf der Rückseite mit der Ansicht des Schlosses Bensberg nach dem alten Plan mit der Umschrift:

*Dyctinnae studiis posuit lata tecta Joannes,
Ut requies lasso queat indulgere labori.*

Die Umschrift, die er aber auf der Vorderseite um das Portrait des Grafen gesetzt hat, bezieht sich wohl auf das große Düsseldorfer Schloßproject, das damals gerade (Raparini schrieb eben im Jahre 1709) vor aller Augen stand und alle künstlerische Kreise erfüllte:

*Septem prisca orbis miracula protulit aetas,
Octavum solus strueres Joanne iubente.*

Dieses Riesenproject ausgeführt, das hätte wirklich ein achtetes Weltwunder dargestellt.

Der Graf Matthaeus Alberti gehörte zu der italienischen Künstlercolonie, die der zweiten Gattin des Kurfürsten, Anna Maria Loysia, der Tochter des Großherzogs Cosmas III. von Toscana, nach Düsseldorf gefolgt war. Außer dem Oberbaudirector und seinen künstlerischen Gehülfen gehörten dazu Antonio Milanese, „Architekt und Perspectivmaler“, in dem wir vielleicht den Verfertiger der vorliegenden Perspective sehen dürfen, und die Maler Antonio Pellegrini, Antonio Belucci, Domenico Zanetti. Neben diesen Italienern hatte der Kurfürst schon frühzeitig niederländische Künstler an seinem Hof versammelt, unter ihnen vor allem drei, die ihm auch persönlich nahe standen: die Maler Johann Franz Douven und Adrian van der Werff, der letztere sein künstlerischer Berather und eigentlicher *ministre des beaux-arts*, und der Bildhauer Gabriel Grupello, sein Hof-Statuarius, der Schöpfer

2) George Marie Raparini, *Le portrait du vrai mérite dans la personne ser. de mons. l'électeur palatin*, Prachthandschrift mit den Biographien der am Hofe Johann Wilhelms beschäftigten Künstler, leider mehr rhetorisch als sachlich, mit Abbildungen ihrer wichtigsten Werke, im Besitz des Herrn Pflaum auf der Fahnenburg bei Gerresheim.

des Reiterdenkmales Johann Wilhelms auf dem Markt in Düsseldorf.³⁾

Die Pläne und Projecte des Kurfürsten, auch die politischen, hatten schon in den letzten Jahren des 17. Jahrhunderts immer mehr einen abenteuerlichen Zug erhalten; er hatte seine eine Schwester an den Kaiser Leopold, die andere an den König Don Pedro von Portugal, die dritte an den König Karl II. von Spanien verheirathet, jetzt strebte er selbst nach einer Königskrone im fernsten Osten, in Armenien, und pflog geheimnißvolle Unterhandlungen mit dem Papst und Peter dem Großen. Sein Wunsch, aus Düsseldorf ein Klein-Paris und einen der glänzendsten Höfe Deutschlands zu machen, hatte schon im zweiten Jahrzehnt seiner Regierung die Finanzen des Landes zerrüttet. Im Jahre 1701 waren die Stände auseinandergegangen, ohne die neue Erhöhung der Landessteuern zu bewilligen, und der Kurfürst drohte schon, in Zukunft „Kraft Landesfürstlicher Macht und autorität, ohne Landstände mehr darumb zu beschreiben und zu berathschlagen“, die nöthigen Summen jährlich eintreiben zu lassen. Der Conflict war um das Jahr unseres Schloßprojectes, um das Jahr 1709, am schärfsten zugespitzt, der Kurfürst hatte ein Geheimes Kriegskommissariat errichtet, das den größten Theil der Landeseinnahmen verschlang, aber ohne daß die Stände darüber eine Controle hatten — in fünf Jahren hatte er acht Millionen Reichsthaler Schulden gemacht. Die Stände wären, auch wenn sie den besten Willen gehabt hätten, den prunkliebenden Plänen des Kurfürsten nachzukommen, gerade damals gar nicht in der Lage gewesen, die erforderlichen Mittel für den Schloßneubau zu bewilligen, und so mußte das gigantische Project Johann Wilhelms fallen.⁴⁾

Die große Perspective selbst braucht keine Erläuterung: sie spricht für sich selbst. Der italienische Architekt zeigt sich hier als ein Schüler der großen Franzosen Levau und Hardouin-Mansart. Es ist kein Zweifel, daß er vor allem Versailles gekannt haben muß. Daneben aber deutet der Abschluß der *cour d'honneur* und die geschweifte Form des in der Mitte ausladenden Vorbaues darauf, daß er auch schon die letzten französischen Hotel-Anlagen kannte. Für Alberti persönlich charakteristisch ist die vielfach gebrochene und geschweifte Linie des abschließenden Gitters und der Terrasse — einen ähnlichen Abschluß besaß auch (nach einer in meinem Besitz befindlichen Pergamentzeichnung) der wirklich ausgeführte Bau des Grafen, das Schloß Bensberg. Die Anlage, wie sie die Ansicht auf Blatt 60 zeigt, bedeckt etwa eine Fläche von 250 m Breite bei 400 m

3) Vgl. Historische Notizen über die ehemals und noch zum Theile im Herzogthum Berg befindlichen Kunstwerke und die Kunstschule zu Düsseldorf, durch Adolf von Vagedes, Baudirector der Verschönerungen der Stadt Düsseldorf (um 1810), Handschrift im Staatsarchiv zu Düsseldorf (bez. Jülich-Berg, Landesinstitute Nr. 11).

4) Ueber die Kunst am Hofe des Kurfürsten vgl. E. von Schaumburg in der Zeitschrift des Bergischen Geschichtsvereins VIII, S. 89, 104 ff. — B. Schöneshöfer, Geschichte des bergischen Landes, S. 314. — Eine Beschreibung der übrigen Anlagen des Kurfürsten in des Herrn von Blainville Reisebeschreibung durch Holland, Oberdeutschland und die Schweiz, Lemgo 1764, I, 1. Abtheilung, S. 66; in Herrn Zacharias Conrad von Uffenbachs Merkwürdigen Reisen durch Niedersachsen, Holland und Engelland, Ulm 1754, III, S. 726; in Georg Forsters Ansichten vom Niederrhein, Berlin 1791, I, S. 91. Zwei interessante ältere Beschreibungen und Kritiken über Bensberg finden sich in dem denkwürdigen und nützlichen rheinischen Antiquarius, von einem Nachfolger in historischen Dingen, Frankfurt 1744, S. 751, und in der Malerischen Reise nach Köln, Bensberg und Düsseldorf im Teutschen Merkur v. J. 1778, 3. Heft, S. 113.

Tiefe; in ihren bebauten Theilen ist sie mehr als viermal so groß als das königliche Schloß in Berlin. Dazu kommt noch ein großer Lustgarten im Stile André Lenôtres mit Terrassen, Wasserkünsten, Hallenanlagen und einem Lusthaus als Abschluss, das wieder ein vollständiges Schloß für sich darstellt. An Einheitlichkeit und Symmetrie der Anlage steht der Plan in erster Linie unter allen Schloßbauprojecten

der Zeit, und in Großartigkeit der Conception übertrifft er alle Schloßbauten des 17. und 18. Jahrhunderts zusammen. Wäre das Doppelschloß zur Ausführung gekommen, Düsseldorf wäre nicht nur ein Klein-Versailles geworden, sondern hätte die riesigste und glänzendste Residenz des ganzen Jahrhunderts erhalten.

Bonn.

Paul Clemen.

Die Denkmalpflege in Frankreich.

Von Paul Clemen.

(Schluß.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

VII. Freie Vereinsthätigkeit im Dienste der Denkmalpflege.

Der Geburtsort der modernen wissenschaftlichen Einzeluntersuchungen mittelalterlicher Denkmäler auf französischem Boden ist die Normandie. Hier hatte schon im Jahre 1814 Auguste Le Prévost die älteren kirchlichen Gebäude der Haute Normandie untersucht, später unterstützt von Hyacinthe Langlois, und M. de Gerville sammelte gleichzeitig die Materialien zu der ersten Denkmälerstatistik, einer Statistik des Départements de la Manche, die er im Jahre 1819 abschloß.⁹¹⁾

In denselben Jahren begann aber schon der frühreife jugendliche Gelehrte seine Studien, der „in dem Alter, wo man noch zu lernen hat, schon den Meister anzeigte“, nach dem Worte des Grafen de Mellet, Arcisse de Caumont, dessen Namen hier noch einmal genannt werden muß, de Caumont, dessen unermüdlichem Eifer, dessen eisernem Willen und dessen hingebender Beredsamkeit die früheste und kräftigste private Organisation zum Schutze, zur Pflege, zur Erforschung der französischen Denkmäler zu danken ist.⁹²⁾ Er war der geborene Organisator, unerschöpflich an neuen fruchtbaren Gedanken, unermüdlich im immer weiteren Ausgestalten des Geschaffenen. Schon mit 21 Jahren gründete er mit einigen Freunden die *société des antiquaires de Normandie*. Aber die archäologische Propaganda allein genügte ihm gar nicht. Wie er neben seinen kunsthistorischen Arbeiten, die er in rascher Folge veröffentlichte — dem *Essai sur l'architecture religieuse du moyen âge*,⁹³⁾ dem *Cours d'antiquités monumentales*, der *Statistique monumentale du Calvados* — geologische und botanische Studien trieb,⁹⁴⁾ so rief er hinter einander 1832 die *association Normande*, die erste große landwirtschaftliche Vereinigung ins Leben, im Anschluß daran die *congrès régionaux d'agriculture*, im Jahre 1833 die

congrès scientifiques de France, im Jahre 1834 die *société française d'archéologie pour la conservation des monuments historiques*, und im Jahre 1839 endlich das *institut des provinces*.

Die *société française pour la conservation et description des monuments historiques* und ihr Organ, das im selben Jahr gegründete *Bulletin monumental* sind es, die seine Lieblingkinder wurden. Das Ziel der großen Gesellschaft war, neben den zur gleichen Zeit einsetzenden Bemühungen des Staates unter Guizot eine freie Vereinigung zu schaffen, in der sich alle Freunde der heimischen Denkmäler zusammenfinden konnten, auf die Erforschung und Veröffentlichung der Denkmäler hinarbeiten, aber alles um des einen Zieles willens: der Zerstörung entgegenzuarbeiten, gegen falsche Restaurationen die Stimme zu erheben, auf die Erhaltung der Denkmäler einzuwirken.⁹⁵⁾ Das *Bulletin monumental* wurde der Träger aller dieser Bemühungen: es ward zugleich die älteste ganz Frankreich ins Auge fassende archäologische Zeitschrift dieser Art.⁹⁶⁾ — Didrons *Annales archéologiques* setzen erst nach 10 Jahren ein, die *Revue de l'art chrétien* und die *Revue archéologique* noch später. Mit der ihm eigenen organisatorischen Sicherheit schuf de Caumont ein über ganz Frankreich ausgespanntes Netz von Correspondenten; das ganze Land wurde in Divisionen zerlegt, in denen *inspecteurs divisionnaires* ernannt wurden, die alljährlich über den Zustand der Denkmäler berichten und gleichzeitig jede drohende Gefahr, jede falsche Restauration sofort melden sollten.

Die *société* hat in dem ersten halben Jahrhundert ihres Bestehens Ausgezeichnetes gewirkt, sie hat vor allem auf die Entstehung von archäologischen und historischen Vereinen, auf die Gründung von Sammlungen und kleineren Museen hingearbeitet und für die Ausdehnung und Vertiefung des Studiums der französischen Kunstgeschichte Großes, aber ebensoviel für die Erhaltung wichtiger Monumente und für die Verbreitung der Grundsätze der Denkmalpflege gethan.

91) *Catalogue raisonné des églises les plus anciennes et les plus curieuses du département de la Manche*, erst 1824 im 1. Bande der *Mémoires de la société des antiquaires de Normandie* veröffentlicht.

92) G. de Cougny, *Monsieur de Caumont: Bulletin monumental* XXXIX (1873), p. 328. — Für die Würdigung des Auslandes ist bezeichnend der Nachruf von C. Roach Smith im *Archaeological journal* XXXI, 1874, p. 360. — De Caumont selbst hat im *Bull. mon.* XXXVII (1871) — XXXVIII (1872) etwas altersschwache *souvenirs* veröffentlicht.

93) Im 1. Bande der *Mémoires de la société des antiquaires de Normandie* 1824 veröffentlicht, auch gesondert 1826. — Der *Cours d'antiquités monumentales*, 6 Bde. mit Atlas, erschien Paris 1830 bis 1841.

94) Er veröffentlichte ein *Essai sur la topographie géognostique du Calvados*, gab geologische Karten vom Calvados und vom Département de la Manche heraus und war Mitarbeiter an den *Mémoires de la société Linnéenne de Normandie*.

95) Das Programm der Gesellschaft veröffentlicht in *La société française d'archéologie*, Caen 1895, p. 6. Man muss den Aufruf de Caumonts selbst lesen: *Cependant, il ne faut pas se le dissimuler, l'époque actuelle exige la réunion de tous les efforts individuels pour réagir contre le vandalisme; ce n'est pas seulement à quelques hommes influents à prendre nos anciens édifices sous leur protection, c'est à la population éclairée de toute la France à s'opposer aux destructions qui désolent nos provinces.*

96) Vgl. G. de Cougny, *Le bulletin monumental et M. de Caumont: Bull. mon.* XXXIX, S. 1. — De Caumont selbst leitete es von Bd. I (1834) — XXXVIII (1872); von XXXIX (1873) — XLI (1875) de Cougny; von XLII (1876) — L (1884) Léon Palustre, von LI (1885) an bis heute der Comte de Marsy.

Was durch die *société* geschehen ist, war in erster Linie das Verdienst de Caumonts selbst. Es ist für uns nicht ohne Interesse zu erfahren, wofür er die Anregungen für seine Organisation nahm: das Vorbild für die *société* gab ihm ein für die Erhaltung des bischöflichen Palastes in Bamberg gegründeter Verein, für die wissenschaftlichen Congresses die von Wilhelm von Humboldt in Preußen geschaffenen Einrichtungen. Aber de Caumont wußte dieses fremde Kleid seinen Institutionen richtig anzupassen und, so lange er selbst lebte, mit sprühendem Leben zu erfüllen. Charles de Montalembert hat in der Lobrede, die er ihm gehalten, die Inschrift auf ihn angewandt, von der Madame de Staël in den *Dix années d'exil* erzählt: die Inschrift, die in der Nähe von Salzburg an eine von einem der Erzbischöfe erbaute Felsenstraße erinnert: *Te saxa loquuntur* — die Steine der durch seinen Eifer geretteten Denkmäler werden seinen Ruhm verkünden.⁹⁷⁾

Man sollte meinen, der Staat, die *commission des monuments historiques* hätte solche Mitarbeiterschaft bereitwilligst und dankbar annehmen müssen, zumal wo so viel Begeisterung, so viel Élan und so viel zähe Thatkraft sich in den Dienst der von ihm selbst ausgegebenen Losung stellte. Nichts von alledem. Die private Initiative wurde mit Mißtrauen angesehen, man war fast ärgerlich über die Concurrenz, zeitweilig wurden der Gesellschaft sogar Schwierigkeiten gemacht.⁹⁸⁾ Es muß zugegeben werden, daß an diesem Gegensatz de Caumont selbst nicht unschuldig war, zumal durch die Gründung des *institut des provinces* im Jahre 1839, das gegenüber den großen wissenschaftlichen Einrichtungen von Paris die Bestrebungen der gelehrten Gesellschaften und Vereine in den Provinzen zusammenfassen sollte. Schon der Name mit dem nicht ganz gerechtfertigten Gegensatz zu dem *institut de France*, das nun einmal die ehrwürdigste wissenschaftliche Decoration der Hauptstadt ist, war herausfordernd. Es war nur ein Ausdruck des ewigen Kampfes zwischen den sich ihrer Sonderart und ihrer eigenen Bedeutung bewußten Provinzen und dem großen Polypen Paris, der die besten geistigen Kräfte aufzog und an sich riß. In diesem Kampfe hat Paris endlich gesiegt, aber kaum zum Vortheil des geistigen Lebens in Frankreich. Und wenn für irgend einen Zweig der wissenschaftlichen Bethätigung eine starke selbstbewußte Selbständigkeit der Provinzen geradezu Lebensbedingung war, so sicher für die locale Geschichts- und Alterthumsforschung und für die Denkmalpflege.

Es erscheint mir als einer der schwerwiegendsten Fehler, die von Anfang an begangen worden sind, daß man nicht verstanden hat, die in diesen privaten Vereinigungen — die *société d'archéologie* und das *institut des provinces* waren nur zwei Beispiele — gesammelten frischen Kräfte sich dienstbar zu machen und als Vorspann zu benutzen. Der Präsident der *société d'archéologie* hätte von vornherein in der *commission des monuments historiques* einen Platz haben müssen. Die berechtigten Mahnungen und Forderungen, die das *Bulletin monumental* und andere Organe brachten, die oft eine

97) Vgl. die Charakteristik de Caumonts in dem *Discours au congrès archéologique de Troyes (Oeuvres de M. le comte de Montalembert VI, p. 326)*.

98) Zumal unter dem Minister de Salvandy 1847. Vgl. *Bulletin monumental* 1848, p. 655. — Pariset, *Les monuments historiques* p. 29.

scharfe Kritik der im Auftrage des Staates ausgeführten Arbeiten enthielten, und deren Ton durch das französische Temperament nicht eben temperirt wurde, wären dann sofort vor die richtige Schmiede gebracht worden; es hätte auf diesem Wege viel Beunruhigung erspart werden können. Auch heute vermifst man in der Zusammensetzung der *commission* ungern eine Reihe berühmter und gewichtiger Namen aus der Provinz.

Das heutige Regierungssystem hat es mit sich gebracht, daß man in weiten Kreisen mit geringer Achtung von dem Gouvernement spricht: Opposition ist Trumpf und man mißbilligt die Absichten der Regierung, ohne sie zu kennen. Es ist nur eine Folge hiervon, daß auch staatliche Einrichtungen, die einst von einer großen und einmüthigen Begeisterung geschaffen worden waren, an Popularität verloren haben. Der Fremde hört es ungern und jeder aufrichtige Bewunderer der französischen Kunst nur mit Schmerz, wenn den Arbeiten der Commission die verdiente Anerkennung versagt wird, aber auch wenn in den Verwaltungskreisen mit Geringschätzung und leichtem Lächeln von den Bestrebungen in den Départements là-bas gesprochen wird.

Man darf eben nicht vergessen, daß an der großen Bewegung, die um 1830 zu den ersten staatlichen Maßnahmen zum Schutze der Denkmäler führte, die ersten und vornehmsten Geister Frankreichs Antheil hatten, und daß es ein historisches Unrecht wäre, dies und das erfolgreiche Eintreten der ersten Historiker und Archäologen für die Sache der Erhaltung der Denkmäler zu verkennen. Die Denkmalpflege braucht die dauernde Unterstützung und den dauernden Rückhalt, den das Interesse und das Vertrauen aller historisch denkenden Köpfe geben.

Es ist vielleicht zu beklagen, daß von den Vätern der deutschen Geschichtsschreibung in unserem Jahrhundert keiner ein ausgesprochenes künstlerisches Interesse hatte, und daß die bescheidene Bewegung zum Schutze der nationalen Denkmäler hier selbst bei denen, die wie Giesebrecht doch ganz ausgesprochen die Pracht vergangener Kaiserzeiten heraufbeschwören wollten, kein Echo fand. Wie ganz anders in Frankreich: man denke nur an Thierry, Guizot, Thiers. Nur jene Richtung, die von der Neubelebung des Katholicismus ausgegangen eine Wiedererneuerung der christlichen Kunst und damit eine Erhaltung der kirchlichen Denkmäler suchte, deren Hauptwortführer in Frankreich Charles de Montalembert war, hat in Deutschland ihre Parallele gefunden: aber ihr einziger Vertreter unter den gelehrten Historikern ist Boehmer — dafür hat sie freilich hintereinander zwei Herolde gefunden, die an Beredtsamkeit auch mit Montalembert und Hugo wetteifern konnten: Josef von Goerres und August Reichensperger.

Nicht nur die gelehrte Welt, auch die große Masse der Gebildeten, das Publicum der großen Revuen hatte an dieser Bewegung in Frankreich Antheil. Die größeren Wiederherstellungsarbeiten nicht allein, auch die Fragen der Organisation, das ganze Programm wurden öffentlich discutirt. Der Sprechsaal für die erste Auseinandersetzung über die grundlegenden Fragen der Denkmalpflege war die *Revue des deux mondes*, das vornehmste Organ Frankreichs, — und überall, wo es sich um ein gefährdetes Denkmal von allgemeinerem Interesse handelt, betrachten es die größeren Tageszeitungen als eine Ehrensache, hier die idealen Gesichts-

punkte geltend zu machen und das öffentliche Gewissen wachzurufen.

Ich wüßte aus den großen deutschen Monats- und Wochenschriften keinen einzigen Aufsatz zu nennen, der sich überhaupt mit dieser Frage für Deutschland beschäftigt hätte, und wo sind in Deutschland die großen Blätter, die ernsthaft und mit Nachdruck für die Denkmäler Partei ergreifen?

Seit den Tagen des Grafen de Caylus hat der französische Adel sich mit Vorliebe archäologischen Studien gewidmet und in unserem Jahrhundert sich gern der älteren französischen Denkmalkunde zugewandt; vielleicht war es eine Art Instinct der Selbsterhaltung, der ihn diese sichtbaren Zeugen einer großen Vergangenheit pflegen liefs, unähnlich seinen deutschen Vettern, die, wenn sie überhaupt historische Spaziergänge unternehmen, in den meisten Fällen nur zu trockenen genealogischen Tabellen Neigung zeigen. In der Reihe der verdienten Forscher auf dem Gebiete der französischen mittelalterlichen Archäologie erscheinen so viel alte Namen wie in keiner anderen Disciplin, und auf jedem *congrès archéologique de France* finden sich als habitués eine ganze Zahl von Mitgliedern der ältesten Geschlechter ein.

Die Zahl der der Geschichte, der Alterthumskunde, der Kunstgeschichte sich widmenden Vereine und Gesellschaften in Frankreich ist eine ganz außerordentlich große. Ihre Fruchtbarkeit entspricht ihrer Zahl, fast eine jede Vereinigung veröffentlicht ein *mémoire*, ein *compte rendu*, ein *recueil des travaux*, ein *bulletin*. Die Liste dieser Gesellschaften giebt ein glänzendes Bild zum mindesten von dem einmüthigen Eifer und der unermüdelichen Schreibleust, die auf diesem Gebiete in den Provinzen herrschen. Die Ziffer der wirklich werthvolle Veröffentlichungen schaffenden Vereine übertrifft noch die Zahl der in Deutschland arbeitenden Vereine. Was auf dem Gebiete der Geschichte und Alterthumskunde geleistet worden ist, ist natürlich sehr ungleichartig; auf dem letzteren Gebiet rächt sich der Mangel an Anschauung fremder Kunstwerke und an Kenntnifs ausländischer Litteratur oft empfindlich.⁹⁹⁾

Es sind eine große Anzahl von Vereinen darunter, deren gesamte wissenschaftliche Leistung höchst bedeutend und werthvoll ist. So hat, um nur ein Beispiel anzuführen, die *société archéologique du midi de la France* mit dem Sitz in Toulouse,¹⁰⁰⁾ nächst der älteren *société des antiquaires de*

99) Ein erstes Verzeichnifs dieser französischen Gesellschaften hat M. d'Héricourt noch unter de Caumonts Einflusse veröffentlicht (*Annuaire des sociétés savantes de la France et de l'étranger*, Paris 1866). Die erste vollständige Bibliographie der Veröffentlichungen (mit Ausnahme der Pariser Vereine) bot Ulysse Robert, *Bibliographie des sociétés savantes de la France: Revue des sociétés savantes, 6. série*, Bd. VI (1878). Vom Jahre 1888 an endlich ist im Auftrage des Unterrichtsministeriums durch das *Comité des travaux historiques et scientifiques* eine ausgezeichnete *Bibliographie générale des travaux historiques et archéologiques publiés par les sociétés savantes de la France* erschienen, bearbeitet von Robert de Lasteyrie und Eugène Lefèvre-Pontalis, 1. Bd. Paris 1888, 2. Bd. Paris 1893 (es fehlen noch 13 Départements von den 87, darunter freilich das Seine-département). Eine ausgezeichnete Arbeit und ein unentbehrliches Hilfsmittel für alle historischen und kunstgeschichtlichen Studien in Frankreich, die Titel aller die Geschichte und Archäologie berührenden in den Zeitschriften oder in den verstecktesten Gelegenheitspublikationen enthaltenen Artikel. Eine ähnliche Arbeit für Deutschland fehlt noch immer. Wir haben dafür wenigstens seit einem Jahr ein vollständiges Verzeichnifs der Alterthums-, Geschichts-, Künstler-, Kunst-, Kunstgewerbe-, Architektenvereine Deutschlands in dem von der Generalverwaltung der Königlichen Museen neu herausgegebenen Kunsthandbuche.

100) Ueber die *société* selbst vgl. de Lasteyrie und Lefèvre-Pontalis, *Bibliographie générale I*, p. 575.

Normandie zu Caen (1824) wohl die früheste der großen archäologischen Gesellschaften, in ihren *Mémoires* und *Bulletins* die werthvollsten Arbeiten über die Denkmäler der Haute-Garonne veröffentlicht, eine Reihe der wichtigsten Ausgrabungen selbständig unternommen, vor allem in Martres-Tolosanes,¹⁰¹⁾ giebt ein *album des monuments de l'art dans le midi de la France* heraus, und wirkt durch Vertheilung von Belobigungen, Medaillen für Veröffentlichungen, durch Ausschreiben von Preisen belebend auf die locale Forschung ein.¹⁰²⁾

Die meisten gerade dieser *sociétés archéologiques* und *sociétés des antiquaires*, von der gleichen Bewegung hervorgerufen, die die *commission des monuments historiques* schuf, sind in ihrem Programm, nach ihren ganzen Interessen, nach ihrer wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit, auch nach ihrem Eifer wie geschaffen, um eine Art von Filialen, von Vorposten, von Beobachtungspunkten der Pariser Commission darzustellen und dieser in die Hand zu arbeiten. Diese Verbindung fehlt nun in vielen Fällen oder sie scheint ungenügend zu sein. Den Haupttheil der Schuld mag hier auch die alte Animosität zwischen Paris und der Provinz tragen. Aber es müßte Aufgabe der *inspecteurs généraux* oder der Architekten der *commission des monuments historiques* und der *direction des cultes* sein, die Verbindung immer aufs neue zu suchen und zu einer dauernden zu machen. Das scheidert wieder an einem Umstand, der auch nur eine Aeufserung der krankhaften Affection des ganzen Staatskörpers, der übermäßigen Centralisirung ist, die eine Hypertrophie im Gehirn, eine Anämie in den Gliedern schafft: die Architekten wohnen zu fast drei Vierteln gar nicht in der Provinz, sondern in Paris. Von den 40 Architekten der *monuments historiques* wohnen nur 12 in den Départements, von den 30 eigenen Architekten der *direction des cultes* nur 10, die *inspecteurs généraux* sind ja außerdem naturgemäß in Paris ansässig. Eine enge und vertrauliche Fühlung und ein gedeihliches Zusammenarbeiten mit den Localvereinen, zumal im Anfang bei der Zusammenstellung des Materials für die Vorarbeiten ist dadurch eigentlich ausgeschlossen. Man hat aber auch nicht immer eine kluge Courtoisie jenen localen Gesellschaften gegenüber walten lassen und sie wenigstens nicht eingehend über die Arbeiten informirt. Die Vereine haben denn auch, als Wahrer berechtigter Interessen, oft genug gegen die Pariser Commission vorgehen zu müssen geglaubt und haben in vielen Fällen auch erfolgreich gewirkt, als ein bedächtiges Correctiv weitgehender Erneuerungssucht. Die *société des antiquaires de Picardie* hat z. B. während der ganzen Dauer der ersten großen Restauration der Kathedrale von Amiens selbst mit Viollet-le-Duc einen Krieg geführt, sie hat schon von 1852 an gegen die Wegnahme des Meublements im Stile Louis XV. (eine bemerkenswerthe frühe Fürsorge für diesen damals noch wenig geschätzten Stil), dann gegen die Wegnahme späterer

101) Die Ausgrabungen haben von 1826—1842 gewährt und sind 1890, diesmal aber unter der Theilnahme des Staates, wieder aufgenommen worden. Vgl. die *Mémoires de la société archéologique du midi V*, p. 113. Ueber die letzte Campagne Lebègue im *Bulletin archéologique du comité des travaux historiques et scientifiques*, 1891, p. 396, und im *L'ami des monuments V*, p. 204; VI, p. 215.

102) Die zuletzt gestellten Preisaufgaben verlangen eine Geschichte von Toulouse, eine Zusammenstellung aller Alterthumsfunde in der Umgegend von Toulouse von 1800—1892, Behandlung der Backsteinschlösser um Toulouse und der Rechte von Rouergue.

Marmorfiguren, noch 1867 gegen die Versetzung der Bischofsgräber, gegen die Hinzufügung des Katechismussaales, des Kreuzgangs, des Capitelsaales protestirt. So sind Abadie wegen Périgueux, Boeswillwald wegen Laon, Millet wegen Troyes, Lance wegen Sens heftig angefeindet worden. Das hat natürlich auch die Architekten nicht schweigen lassen, und zuweilen, wie in Bayeux, ist es zu einem lustigen Federkrieg gekommen, in dem M. Ruprich-Robert, der Architekt, gegen die, wie er meint, unheilvolle öffentliche Meinung loszieht, der er das lebenswürdige Compliment macht: *tantôt foudre, tantôt lumière, quelquefois simple vent coulis.*¹⁰³⁾

Die schärfsten Angriffe hat wohl Abadie erfahren wegen seiner Wiederherstellung von *St. Front de Périgueux*, und die Heißsporne, die jetzt gegen die allzuweitgehende Restaurationsucht eifern, pflegen dies Beispiel wie eine Art von Kampfgeschrei im Munde zu führen. Der wunderbare Bau, eine der wichtigsten romanischen Kirchen im ganzen Südwesten Frankreichs, dessen Räthsel noch immer nicht gelöst sind, der heute wieder zu einer neuen Controverse zwischen Saint-Paul und Brutails geführt hat, enttäuscht freilich bitter. Zunächst sieht man überhaupt keinen alten Stein mehr, die Restauration ist eine vollständige Renovation geworden. Der archäologische Werth scheint zum mindesten in Frage gestellt zu sein. Aber ein Blick in die in Paris aufbewahrten Aufnahmen des Zustandes vor der Restauration im Jahre 1853 genügt, um zunächst die Nothwendigkeit so weit gehender Erneuerungen zu zeigen. Die Kirche stände ohne diese Arbeiten jetzt überhaupt nicht mehr. Es ist zu beklagen, zumal vom kunstgeschichtlichen Standpunkte, daß von den alten Gesimsen und Friesen nicht hier und da ein leidlich erhaltenes Stück zum Vergleich an Ort und Stelle belassen oder daß es nicht mit genauer Angabe des alten Platzes in das Museum der Stadt gekommen ist. Der jüngere Paul Boeswillwald, der jetzt den merkwürdigen Glockenthurm restaurirt, hat gewissenhaft, um solche Kritik zu vermeiden und die Nachprüfung zu ermöglichen, von allen Gesimsen, Friesen, Gewänden alte Steine als Zeugen stehen lassen. Abadie hat *St. Front* behandelt wie *Sacré-Coeur* auf dem Montmartre und schon hier gleiche Wirkungen in der Behandlung angestrebt, wie bei seinem späteren Pariser Riesenwerk — aber in der Hauptsache war diese Erneuerung eben eine Nothwendigkeit. Ob sie freilich in einer so nivellirenden Form erfolgen mußte, ist eine andere Frage. Die gleichmäßige Wiederholung der Kuppelkrönungen nach dem Motiv von *St. Etienne* in Périgueux wird wohl kaum Vertheidiger finden können.¹⁰⁴⁾

Und um beim Montmartre zu bleiben: unter den Todsünden der Commission, die ihr oft genug vorgehalten werden, steht der Umstand, daß sie die kleine Kirche *St. Pierre* auf dem Montmartre, ein Denkmal, das nicht so sehr durch seine künstlerischen Formen als vielmehr als ältestes kirchliches Denkmal von Paris Unterhaltung verdient, verfallen lasse.

103) Ruprich-Robert, *De l'influence publique sur la conservation des anciens monuments*, Paris 1882. Es handelt sich vor allem um die weitgehenden Veränderungen am Mittelthurm der Kathedrale, auf den Ruprich-Robert an Stelle der Moussardschen Kuppel von 1714 eine neue gothische Kuppel gesetzt hatte. Eine Entgegnung auf die Brochüre bringt: A. de Dion, *La tour centrale de Bayeux et M. Ruprich-Robert*: *Bulletin monumental* 1883, p. 465.

104) Ein scharfer Tadel des Mangels an Verständigung mit den localen Vereinen Angesichts der Restauration der Kathedrale zu Albi im *Bulletin monumental*, 1883, p. 112.

Nun: die *commission des monuments historiques* hat schon vor fünfzehn Jahren der Stadt Paris 45 000 Fr. zu deren Wiederstellung angeboten, die Stadt hat dies aber zurückgewiesen.

Man fragt sich, warum die *commission des monuments historiques* und die *directions des cultes* nicht einfach die Documente veröffentlichen, vor allem bei jeder Restauration die Aufnahmen des früheren Zustandes irgendwie zugänglich machen. Die Verachtung der öffentlichen Meinung und der in der Umgebung der Denkmäler geschaffenen Beunruhigung erzeugt doch das Vertrauen nicht, auf dem die ganze Arbeit der Erhaltung der Denkmäler beruht. Frankreich genießt den außerordentlichen Vorzug, daß hier die idealen Aufgaben wie die praktischen Arbeiten der Denkmalpflege Gegenstand der öffentlichen Erörterung sind. Es sind Fragen von eminent öffentlichem, von nationalem Interesse, dieses öffentliche Interesse hat die Bewegung getragen und trägt sie noch: es verlangt dafür wenigstens Aufklärung und, wo nöthig, Beruhigung. Die Budgets der *monuments historiques*, der *palais nationaux*, der *édifices diocésains* sind abhängig von der öffentlichen Meinung in Gestalt der Kammer — und das schlecht oder nicht genügend genährte Interesse hat sich schon in der Herabsetzung des Budgets gerächt.

Es ist eigentlich verwunderlich, warum keine von den drei Instanzen, warum vor allem nicht die *commission des monuments historiques*, der doch so viele Federn — die der ersten Kunstschriftsteller Frankreichs — zur Verfügung stehen, eingehende Berichte über ihre Thätigkeit veröffentlicht. Das ist von der Commission nur zweimal geschehen, für die Ausstellungen von Wien und London in den Jahren 1873 und 1874;¹⁰⁵⁾ in beiden Fällen aber doch eigentlich nicht, um vor dem Land zu berichten, sondern um vor dem Ausland Zeugniß abzulegen. In diesen *Rapports* sind ganze archäologische Untersuchungen über die restaurirten Denkmäler veröffentlicht mit mustergültigen eingehenden Erläuterungsberichten, die Berichte über *Notre-Dame de Laon* von Boeswillwald, über das erzbischöfliche Palais in Sens von Viollet-le-Duc bringen auch kunstgeschichtlich ganz außerordentlich wichtiges Material. Aber diese kostbaren Berichte, Aufnahmen, Materialiensammlungen schlummern in den Archiven der Commission, die selbständig von eifrigen Zuschauern verfaßten Berichte und Notizen in den localen Zeitschriften sind oft ganz außerordentlich schlecht unterrichtet; die officiellen Materialien fehlen eben. Die Klagen der *Inspecteurs généraux* und der Architekten über die unliebenswürdige Kritik, die ihre Arbeiten mitunter in den Départements erfahren, sind gewiß nicht unberechtigt, aber die Centralverwaltung giebt dieser überflüssigen Kritik immer neue Nahrung, indem sie selbst schweigt. Um so dankbarer ist darum jetzt die Ankündigung der großen Veröffentlichung von de Baudot und Perrault-Dabot zu begrüßen.

Das nackte Verzeichniß der ausgegebenen Summen in den von den einzelnen Ministerien herausgegebenen *comptes*

105) *Les monuments historiques de France à l'exposition universelle de Vienne 1873* par E. du Sommerard, Paris 1876. — *Expositions internationales*, Londres 1874. *France. Commission supérieure. Rapports* (darin über die *Beaux-arts* von G. Lafenestre, über die *monuments historiques* von Baumgart). Die geschichtlichen Notizen sind zum Theil schon in den *Archives de la commission* gedruckt.

définitifs des dépenses ist doch eine etwas magere offizielle Berichterstattung über einen so außerordentlich wichtigen Verwaltungszweig. Reichlich illustrierte Jahresberichte, wie sie das *comité de conservation des monuments de l'art Arabe* für Aegypten,¹⁰⁶⁾ das *Ufficio regionale per la conservazione dei monumenti in Lombardia*,¹⁰⁷⁾ wie sie die Provincialcommission für die Denkmalpflege in der Rheinprovinz¹⁰⁸⁾ seit einigen Jahren herausgeben, scheinen die beste Form zu sein, um die kunstgeschichtlichen Ergebnisse urkundlich festzulegen, um von den gemachten Veränderungen Rechenschaft zu geben und um der Sache selbst immer neue Freunde und Anhänger zu werben.

Seit einigen Jahren ist noch eine private Vereinigung auf den Schauplatz getreten, die ausdrücklich für den Schutz der heimischen Denkmäler gegründet ist, das *comité des monuments français* mit der von ihr herausgegebenen Zeitschrift, dem *ami des monuments*. Die Zeitschrift hat sich zunächst durch laute Klagen und Beschwerden über Vernachlässigungen, vor allem über falsche Restaurationsgrundsätze bemerklich gemacht, nicht immer zur Freude der *commission des monuments historiques*. Eine *société des amis des monuments parisiens* ist ins Leben gerufen worden, ebenso eine *société des amis des monuments rouennais*. Aehnliche Vereine sollen noch in anderen Städten und Départements gegründet werden. In dem von Charles Normand herausgegebenen *ami des monuments* findet sich eine ständige Rubrik unter dem Titel *Le vandalisme dans les départements*, die ein langes Sündenregister aufstellt und der Centralverwaltung mehr Aufgaben aufzählt, als ihr lieb ist.¹⁰⁹⁾

Im Jahre 1889 hat sogar in Paris im Anschluß an die Weltausstellung ein *congrès officiel international pour la protection des monuments* stattgefunden, dem M. Ravaisson präsidirte: es ist hier über die Denkmäler von Brasilien, Aegypten, Mexiko verhandelt worden, und der General Tscheng-ki-Tong hat über die Erhaltung der chinesischen Monumente allerlei Erbauliches berichtet; für Frankreich hat dieser Congress aber keinen praktischen Nutzen im Gefolge gehabt.¹¹⁰⁾ Das Hauptverdienst des *comité* ist, einen neuen Sprechsaal für die Fragen

106) *Comité de conservation des monuments de l'art Arabe, exercice 1882—1897*; bisher 13 Hefte erschienen (*Le Caire, Imprimerie nationale*). Zumal die letzten stattlichen Hefte mit ihren reichen Lichtdrucken bieten wichtiges kunstgeschichtliches Material.

107) *Relazioni dell' Ufficio regionale per la conservazione dei monumenti in Lombardia*, I—III herausgegeben von Luca Beltrami, von IV an von Gaetano Moretti. Zugleich abgedruckt im *Archivio storico lombardo*.

108) Berichte über die Thätigkeit der Provincialcommission für die Denkmalpflege in der Rheinprovinz sowie der Provincialmuseen zu Bonn und zu Trier, herausgegeben von Paul Clemen (seit 1896). Zugleich abgedruckt in den Jahrbüchern des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande.

109) *L'ami des monuments, revue illustrée, organe du comité des monuments français*, herausgegeben von Charles Normand I (1887)—XI (1897). Das Bureau der Gesellschaft befindet sich 51 *rue des Martyrs*, Paris. Die Zeitschrift ist dem *Bulletin de la société des amis des monuments parisiens* nachgebildet. Das Programm hat Ch. Normand am Eingang aufgestellt: *elle servira de tribune à toutes les manifestations en faveur de la défense de nos monuments d'architecture, de peinture, de sculpture, de nos curiosités et de nos souvenirs historiques. Nous ne songerons pas moins au présent qu'au passé; à cet effet, nous veillerons sur la physionomie des quartiers nouveaux de nos villes et sur la sauvegarde des aspects pittoresques de nos campagnes.*

110) Ueber den Congress vgl. *L'ami des monuments* III, p. 178. Ebendort (III, p. 272) ein Aufsatz von Ch. Normand, *Premières idées sur l'organisation de la croix rouge pour la protection des monuments en temps de guerre.*

der Denkmalpflege eröffnet und aufs neue die Hauptgrundsätze zur Debatte gestellt zu haben: aber die gesamte Wirksamkeit der Gesellschaft ist noch eine geringe und nicht entfernt etwa vergleichbar der Thätigkeit jener privaten Vereinigung, die der unermüdete William Morris in England ins Leben gerufen hatte und die er als Künstler, Antiquar, Dichter, Volksmann, Redner jahrelang mit seinem belebenden Geist erfüllt hat.¹¹¹⁾

Hier muß auch der Antheil erwähnt werden, den der katholische Clerus an den Bestrebungen des Staates genommen hat. Dieser Antheil ist naturgemäß sehr viel kleiner als etwa in Deutschland, da das kirchliche Vermögensrecht ein sehr beschränktes ist, und da dem Clerus nirgends Eigenthumsrecht an den kirchlichen Gebäuden, sondern nur ein Nutzungsrecht und noch dazu ein sehr beschränktes Nutzungsrecht eingeräumt ist.¹¹²⁾ In den vierziger Jahren war die Betheiligung des Clerus wohl am lebhaftesten. Damals war vor allem der Cardinal de Bonald unter dem Einfluß der Mérimée und de Caumont für das Studium der Archäologie unter den Geistlichen eingetreten, er hatte in seinen beiden Diöcesen Puy und Lyon archäologische Commissionen eingerichtet¹¹³⁾ — und wie hier wurden in Beauvais, Tours, Le Mans, Auch und Amiens in den bischöflichen Seminaren Curse in kirchlicher Archäologie eingerichtet.

Der Bischof von Poitiers liefs für die Geistlichen seiner Diocese durch einen bekannten Archäologen, den Abbé Auber, eine genaue Instruction ausarbeiten, die nicht nur über die Stilfragen, sondern auch über die rein praktischen Fragen der Reparaturen, der Unterhaltung, der Ausschmückung und der Ausstattung Fingerzeige giebt.¹¹⁴⁾ Aber diese lebhafte Theilnahme ist in den nächsten Jahrzehnten allmählich wieder erloschen: erst in den achtziger Jahren macht sich eine erneute Bewegung auf diesem Gebiete bemerkbar; es wurde erneut die Einrichtung solcher Curse und der Gründung von kleinen archäologischen Museen mit Abgüssen und Nachbildungen in den Seminaren angeregt. So sind damals in Rouen, in Soissons, in Nantes, Meaux, Albi archäologische Curse aufs neue eingerichtet worden.¹¹⁵⁾ Aber auch damit ist nur wenig erreicht.

111) William Morris, *La société pour la conservation des monuments et édifices anciens d'Angleterre: L'ami des monuments* V, 1891, p. 20. Ausführlich A. Vallance, *William Morris, his art, his writings and his public life*, London 1897. — Vgl. hierzu auch: William Morris und die 5. Ausstellung des Kunstgewerbevereins in London: Centralbl. der Bauverw. 1897, S. 3 u. f.

112) Vgl. Pariset, *Les monuments historiques*, p. 30. — H. Loersch, *Das französische Gesetz vom 30. März 1887*, S. 6.

113) In einem Circular, das er 1839 an den Geistlichen der Diocese von Puy richtete, heisst es: *Que le mouvement qui entraîne tous les esprits vers l'archéologie soit religieux ou scientifique, nous ne croyons pas que le clergé doive y rester étranger. Nous ne pouvons entièrement abandonner à d'autres la garde et le soin des monuments que le clergé a élevés, puisqu'en général ce sont à des évêques ou à des moines que sont dues ces merveilleuses cathédrales, ces cloîtres si élégants qui couvrent notre France, mais qui ne la couvrent plus, hélas, nous serions tentés de le dire, que de leurs imposantes ruines... Nous devons être jaloux de sauver de la destruction nos antiques sanctuaires afin qu'ils transmettent aux siècles à venir ce que peut le génie inspiré par la religion* (Pariset a. a. O. p. 31).

114) *Instructions de la commission archéologique diocésaine de Poitiers*, Poitiers 1851. Vgl. Henry de Riancau im *L'ami de la religion* CLV, 1852, p. 84.

115) Comte de Marsy, *Les cours d'archéologie dans les grands séminaires et la conservation des objets d'art dans les édifices religieux, rapport lu à l'assemblée générale des catholiques du Nord*,

Wenn auch die Verunstaltung eines classirten kirchlichen Gebäudes selbst durch den Geistlichen ausgeschlossen ist, da alle Restaurationsarbeiten eben durch einen der Architekten der *direction des cultes* ausgeführt werden müssen, so ist doch ebenso für alle Fragen der Ausstattung ein archäologisch geschulter Sinn unerläßlich, und gerade hier zeigen sich bis jetzt noch die allergrößten Mängel.

Eine besondere Ausdrucksform des Antheils, den die Oeffentlichkeit an den Aufgaben der Denkmalpflege nimmt, muß noch erwähnt werden, die archäologischen Congresse.

Die drei ältesten dieser Einrichtungen sind wieder eine Schöpfung des unermüdlchen Organisations de Caumont; zwei von ihnen vermochte auch nur dieser belebende Geist aufrecht- und zusammenzuhalten, sie gingen sofort nach seinem Tode ein, nur der dritte hat sich als lebenskräftig erwiesen. Der *Congrès scientifique*, 1833 in Caen gegründet, hielt sich bis 1874 aufrecht.¹¹⁶⁾ Das *Institut des provinces*, 1838 in Le Mans gegründet, aber gleichfalls 1845 nach Caen verlegt, hielt sich gleichfalls nur bis nach 1873 aufrecht.¹¹⁷⁾ Die dritte Schöpfung, der *congrès archéologique de France*, lebt dafür noch heute weiter. Alle diese Congresse waren Wanderversammlungen, wurden der Reihe nach in den verschiedenen Städten Frankreichs, die besonders durch den Besitz von Denkmälern und Sammlungen ausgezeichnet waren, abgehalten und haben dort belebend gewirkt. Die *société française d'archéologie* hat mit diesen Congressen in den ersten Jahrzehnten ihre große Wirksamkeit gehabt, die Gründung von Vereinen, von Museen, die Inangriffnahme von Untersuchungen, größeren Arbeiten planmäßig befördert. Heute darf die Mission der *société* im großen als erfüllt gelten, die vom Staate in die Hand genommenen Centralisationsbestrebungen, die staatlichen Congresse haben sie mehr in den Hintergrund treten lassen, aber ihre jährlichen Vereinigungen sind nach wie vor Sammelpunkte der privaten Bestrebungen in den Départements geblieben. Auf den *congrès archéologiques* sammeln sich noch alljährlich unter der Leitung des Grafen de Marsy, in dem jener Geist des französischen Adels vom Stamme des Grafen de Caylus lebendig geblieben ist, eine Fülle von Forschern, Künstlern, Altherthumsfreunden, Liebhabern in einer Stadt Frankreichs zusammen, um eine volle Woche lang Vorträge anzuhören, über gemeinsame Arbeiten zu berathen, vor allem aber um die Sammlungen und die Denkmäler der Stadt und Umgegend eingehend unter berufener Führung zu besichtigen. Die Pariser suchen etwas Frühling, etwas *vie de campagne* in dieser ländlichen Festwoche, und die gemeinsame Neigung

à Lille, le 21. novembre 1885: *Bulletin monumental* 1885, p. 601. — Emile Tailliebois, *L'enseignement de l'archéologie dans les grands séminaires: Bulletin monumental* 1886, p. 644.

116) De Lasteyrie et Lefèvre-Pontalis, *Bibliographie générale* I, p. 165. Im Jahre 1876 und 1878 wurde noch einmal der Versuch gemacht, ihn zu beleben, aber ohne Erfolg. Der *Congrès* veröffentlichte 42 Sitzungsberichte (*Congrès scientifique de France*, 1. session 1833 — 42. session 1876) mit einer Fülle historischer und archäologischer Arbeiten.

117) In den Jahren 1876 und 1878 wurden auch hier vergebliche Belebungsversuche angestellt. Das Institut veröffentlichte von 1846 bis 1870 ein *Annuaire de l'institut des provinces* und in unregelmäßigen Abständen *Mémoires* (im Band I, *première série*, Paris 1859, p. 1 die Geschichte des Instituts von 1839—1857). Im Jahre 1878 versuchte man vergeblich es zu ersetzen durch eine *Union des sociétés savantes*. Die Veröffentlichungen aufgeführt bei de Lasteyrie und Lefèvre-Pontalis I, p. 189. Vgl. Pariset, *Les monuments historiques* p. 29.

wird hier zu einer Art Familienband, das die Glieder des Congresses umschließt. Dabei macht sich freilich oft ein localpatriotischer Dilettantismus breit, den auch die geschickte Leitung des gelehrten Präsidenten nicht ganz zu zügeln imstande ist. Aber wenn auch nicht immer werthvolle wissenschaftliche Resultate erzielt werden, das schlummernde Leben in den Vereinen selbst wird wieder geweckt, zumal durch die von dem Congress regelmäßig zur Erörterung gestellten wissenschaftlichen Fragen, die gebildete Bevölkerung wird plötzlich auf das lebhafteste auf ihre großen Denkmäler hingewiesen, neues Interesse dafür wird wachgerufen. Und da das nun einmal die Basis ist, auf der die Denkmalpflege arbeitet und zugleich auch wieder ihr letztes Ziel, hätte ein Staat alle Ursache, eine Einrichtung wie diese zu stützen. Der Unterrichtsminister entsendet wenigstens regelmäßig einen namhaften Gelehrten als seinen Delegirten, eine große Zahl von Vereinen und Akademikern läßt sich hierbei vertreten.¹¹⁸⁾

Die Bedeutung jener der privaten Initiative ihr Leben verdankenden Congresse hat beträchtlich abgenommen, seit der Staat selbst zu dieser Art der Propaganda übergegangen ist. Den *Congrès scientifique* hat der Congress der *association française pour l'avancement des sciences* ersetzt, der seit 1876 sich alljährlich in einer der größeren Städte Frankreichs versammelt. Weit größere Bedeutung hat aber allmählich die alljährliche Vereinigung der Delegirten der gelehrten Gesellschaften Frankreichs erhalten, die sich allmählich zu dem *Congrès des sociétés savantes* ausgewachsen hat.

Seit das *comité des travaux historiques et scientifiques*, das diese Vereinigungen veranstaltet, durch das Decret vom 12. März 1883 eine eigene archäologische Section erhalten hat, giebt es auch bei den Congressverhandlungen eine solche Section, die einen archäologischen Congress für sich darstellt.¹¹⁹⁾ Hierbei werden eine Fülle von Fragen wissenschaftlicher und organisatorischer Art berathen, die im Jahre vorher als Programm aufgestellt worden sind, eine Menge großer gemeinschaftlicher wissenschaftlicher Unternehmungen werden auf diese Weise angeregt und eingeleitet. Den Schluß bildet dann eine feierliche Versammlung in dem großen Amphitheater der Sorbonne, bei der der Unterrichtsminister selbst präsidiert, und am Abend pflegt derselbe Unterrichtsminister — leider im nächsten Jahr nicht mehr derselbe — die Abgeordneten in den Räumen des Ministerhotels gastlich zu empfangen.

Der wissenschaftliche und der moralische Nutzen dieser Congresse dürften sich die Waage halten. Den Vereinen wird hierbei für ihre Unternehmungen eine Directive gegeben, größere Veröffentlichungen können angeregt werden, für Aufgaben, denen sich die Pariser Centralinstitute widmen, kann eine Unterstützung durch die kleineren Vereine eingeleitet werden. Und — was das wichtigere ist — die anwesenden Delegirten aus der Provinz haben das lebhafteste Gefühl des inneren Zusammenhangs mit dem Centrum der Wissenschaft; sie lernen die ersten Namen auf ihren Gebieten per-

118) Die Geschichte des *Congrès archéologique* von 1834—1846 im *Annuaire de l'institut des provinces et des congrès scientifiques* I, 1846, p. 80. Der Congress veröffentlicht über jede seiner Sitzungen einen ganzen Band, der vor allem durch seine bibliographischen Zusammenstellungen und Denkmälerverzeichnisse werthvoll ist, bis jetzt 64 Bände. Inhaltsangabe bei de Lasteyrie u. Lefèvre-Pontalis I, p. 280.

119) Als staatliche Einrichtung (*établissement d'utilité publique*) bestätigt durch Decret v. 9. Mai 1876. Die Statuten sind abgedruckt in den jährlich herausgegebenen *comptes rendus*.

sönlich kennen, sehen selbst die Fortschritte in den Arbeitseinrichtungen, den Bibliotheken, Archiven, Sammlungen, sie spüren selbst den großen frischen Zug, der hier weht, werden von dem sprühenden Leben von Paris erfüllt und tragen dann die hier erhaltenen Anregungen wieder in die Départements.¹²⁰⁾

In Deutschland sind außer den Wanderversammlungen und Ausflügen der Architekten- und Ingenieurvereine, die aber streng fachmännische Interessen verfolgen, von ähnlichen Veranstaltungen nur zwei zu nennen, die kunsthistorischen Congresses und die Hauptversammlungen des Gesamtvereins der deutschen Geschichts- und Alterthumsvereine. Allgemeine Versammlungen von Abgeordneten der gelehrten Vereine würden hier schwer durchführbar sein, schon weil Deutschland nicht eine einzige geistige Hauptstadt besitzt. Die kunsthistorischen Congresses haben im Jahre 1893 nach langer Unterbrechung wieder eingesetzt; der internationale Charakter, der ihnen gegeben worden ist, und das Fernbleiben der ersten Vertreter des Faches, vor allem aber aller officiellen Vertreter der deutschen und der ausländischen Unterrichtsministerien, bei dem letzten Congress in Budapest auch der vorwiegend gastronomische Charakter, haben es bisher verhindert, daß für die deutsche Kunstgeschichte und die aufs engste mit ihr verwachsene deutsche Denkmalpflege etwas Ersprießliches dabei zu Tage gekommen wäre. Alle die brennenden Fragen: Schaffung einer Bibliographie, gleichmäßige Grundsätze für die Inventare, Organisation des Denkmälerschutzes, Centralstellen für Aufnahmen, gemeinschaftliche größere Veröffentlichungen, Förderung der Zeitschriften, Staatssubventionen für Veröffentlichungen und Studienreisen sind zwar gestreift, aber nie mit Erfolg erörtert worden. Der Gesamtverein der deutschen Geschichts- und Alterthumsvereine, der schon längst in der Art des *congrès archéologique de France* Wanderversammlungen abhält, der sich naturgemäß auf Deutschland und deutsche Forschung beschränkt und von jeher den Aufgaben der Denkmalpflege ein besonderes dankbar anzuerkennendes Interesse entgegengebracht hat, dürfte noch am ehesten die Organisation bieten, auf die sich in Deutschland bei den weiteren Arbeiten, zumal bei der Propaganda für ein Denkmälerschutzgesetz, der Staat stützen könnte, nicht bevormundend, aber fördernd, anregend, sammelnd.¹²¹⁾

Es braucht gar nicht erst darauf hingewiesen zu werden, in wie reichem Maße das wissenschaftliche archäologische

120) Die Berichte über die Verhandlungen werden gedruckt in dem *Bulletin du comité des travaux historiques et scientifiques*, Abtheilung *archéologie*, das seit 1892 den Titel *Bulletin archéologique du comité* . . . führt, die Empfangsrede des Ministers bei der Schluss-sitzung in der *Sorbonne* ausserdem im *Journal officiel*. Das reich illustrierte *Bulletin archéologique* ist z. Z. eine der vorzüglichsten kunstwissenschaftlichen Zeitschriften geworden. Die Vorgänger dieses Bulletins sind das *Bulletin archéologique du comité des arts et monuments* 1837—1848, das *Bulletin du comité historique des arts et monuments* 1849—1851, das *Bulletin du comité de la langue, de l'histoire et des arts* 1852—1857 und die 1856 einsetzende Reihe der *Revue des sociétés savantes*. Eine Bibliographie darüber (bis zum Jahre 1873) von Octave Teissier, *Table générale des bulletins du comité des travaux historiques et de la revue des sociétés savantes*, Paris, *Imprimerie nationale*, 1873.

121) Es mag hier daran erinnert werden, dass auf dem internationalen Congress für Alterthumskunde und Geschichte zu Bonn im Jahre 1868, an dem auch de Caumont, Barbet de Souy, Graf de Marsy theilnahmen, bei dem als zweiter Präsident der Königliche Conservator der Kunstdenkmäler in Preussen, von Quast, fungirte, solche allgemeine Fragen mit allem Nachdruck erörtert wurden. Vgl. Verhandlungen des Congresses . . ., herausgegeben von E. aus'm Weerth, Bonn 1871.

Interesse in Frankreich in der Zeitschriftenlitteratur Nahrung findet. Die von Babelon und Molinier geleitete und glänzend ausgestattete *Gazette archéologique* ist zwar leider eingegangen, aber die *Revue archéologique*, das *Bulletin monumental*, die *Gazette des Beaux-arts*, der *Ami des monuments*, die *Mémoires de la société des antiquaires de France* und die gesamten *Mémoires* der größeren archäologischen Gesellschaften stehen für Veröffentlichungen aus dem Gebiet der Denkmalpflege offen, discutiren fortgesetzt die größeren Restaurationen, anregend, kritisirend. In Deutschland stehen außer den großen vornehmen Fachzeitschriften für Architekten nur die Zeitschrift für bildende Kunst und das Repertorium für Kunstwissenschaft zur Verfügung, die diese Fragen kaum je berühren. Oesterreich hat doch wenigstens noch seine Mittheilungen der K. K. Centralcommission. Daß in Deutschland ein groß angelegtes Organ für die Aufgaben und Arbeiten der Denkmalpflege ein dringliches Bedürfnis ist, das bedarf wohl keines Beweises — hoffen wir, daß hier bald Wandel geschaffen wird.

VIII. Die Museen und die Denkmalpflege.

Bei den Erörterungen des Gesetzes vom 30. März 1887 hat die Frage eine große Rolle gespielt, wie weit sich die Bestimmung über die *objets mobiliers* auf die in den öffentlichen Museen und Sammlungen untergebrachten beweglichen Kunstwerke erstrecken.

Das Gesetz scheidet hier ausdrücklich die dem Staate und die den Départements, den Communes, den Kirchenfabriken und anderen öffentlichen Einrichtungen gehörigen Kunstgegenstände. Die ersteren erklärt Artikel 10 des Gesetzes für unveräußerlich und der Ersitzung entzogen (Art. 10: *Les objets classés et appartenant à l'état seront inaliénables et imprescriptibles*). Es ist kein Zweifel, daß sich dieser Artikel zunächst auf die im unmittelbaren Staatsbesitz befindlichen Sammlungen als die wichtigsten beweglichen Kunstgegenstände im Eigenthum des Staates bezieht.¹²²⁾

Ducrocq,¹²³⁾ Morgand,¹²⁴⁾ Tétreau¹²⁵⁾ sprechen sich gleichmäßig dafür aus, daß dieser Artikel in vorderster Linie auf die staatlichen Museen, d. h. auf die *musées nationaux* und das Clunymuseum zu beziehen ist. Im Artikel 52 des Gesetzes vom 16. April 1895 ist eine *Réunion des musées nationaux* geschaffen worden, die das Louvremuseum, das Luxemburgmuseum, die Museen von Versailles und St. Germain umfaßt; die kleineren Sammlungen des Staates, das keramische Museum in Sèvres, die Gobelinsammlung sind hier ausgeschieden. Da die Museen aber alle eigenen Direc-

122) Der erste Gesetzesentwurf enthielt im Artikel 5 eine weit eingehendere Erläuterung hierzu: *les objets d'art, les objets ayant un intérêt archéologique, les meubles historiques ou précieux, les collections artistiques, scientifiques et littéraires et généralement tous les objets mobiliers présentant les mêmes caractères, n'appartenant pas à des particuliers, font partie du domaine public de l'état, des départements, des communes, fabriques et établissements publics*. Vgl. Tétreau p. 165, Anm. 1.

123) Ducrocq, *La loi du 30 mars 1887*, Paris 1889, p. 10, 39.

124) Morgand, *Monuments historiques et objets d'art: Revue générale d'administration* 1889, p. 271.

125) Tétreau, *Législation relative aux monuments et objets d'art*, Paris 1896, p. 166. Nur Saleilles, *Questions de jurisprudence: Revue bourguignonne de l'enseignement supérieur* III, 1893, p. 293 hatte eine Scheidung eintreten lassen wollen zwischen den Kunstwerken, die dem Staate à titre de propriété privée gehörten, und den in den Museen untergebrachten.

toren unterstellt sind, die wieder unmittelbar dem *directeur des beaux-arts* unterstehen, so fällt natürlich hier die Nothwendigkeit einer weiteren Aufsicht weg. Der Artikel bezieht sich aber ebenso auf die Schätze der *bibliothèque nationale*.¹²⁶⁾ Die Forderung des Artikels 8 und 9 des Gesetzes vom 30. März 1887, die Anfertigung eines Inventares und seine ausdrückliche Deponirung im Unterrichtsministerium ist hier verhältnißmäßig leicht zu erfüllen: es genügt, daß die Kataloge für solche Inventare erklärt werden.

Ueber die den Départements, den Communen, den Kirchenfabriken und anderen öffentlichen Einrichtungen gehörigen Kunstwerke bestimmt der Artikel 11 des Gesetzes, daß sie nur mit der Genehmigung des Unterrichtsministers restaurirt, reparirt, durch Kauf, Schenkung oder Tausch veräußert werden dürfen. Auch zu den von diesem Artikel umfaßten Kunstwerken gehören selbstverständlich die in den Museen der Départements und Communen befindlichen.¹²⁷⁾ Wollte man diese Ausdehnung nicht anerkennen, so würde einmal gegen den klaren Sinn und den Wortlaut des Artikels 8 und gegen den Willen des Gesetzgebers der durch das Gesetz überhaupt beabsichtigte Schutz einer großen Klasse von Kunstwerken entzogen, und dann würde es ganz im Ermessen der Départements und Communen liegen, einzelne Kunstobjecte in ein Museum zu versetzen oder eine zufällige Vereinigung von Kunstobjecten für ein Museum zu erklären und sie dadurch vogelfrei zu machen.

Es darf als ein ganz allgemeiner Grundsatz der Denkmalpflege gelten, daß die in den Museen und Sammlungen befindlichen Kunstwerke denselben Schutz verdienen und dieselbe Fürsorge verlangen wie die nicht in Gesellschaft anderer, sondern vereinzelt aufgestellter und aufbewahrter Kunstgegenstände, und daß Bestimmungen, die den Schutz und die Erhaltung beweglicher Kunstwerke bezwecken, sich ganz natürlich auch auf sie beziehen. In dem Verhältniß eines Kunstwerkes zu seinem Eigenthümer, dem Département oder der Commune, wird dadurch nichts geändert, daß es etwa aus dem Sitzungssaal im obersten Stockwerke eines hôtel de ville in das Museum im untersten Stockwerke desselben Gebäudes überführt wird; nur ist das öffentliche Interesse, die Grundlage und Ursache des in dem Gesetz beabsichtigten Schutzes, noch größer, weil das Publicum durch die Erklärung einer Vereinigung von Gegenständen zum Museum einen Anspruch auf Besichtigung und damit auf ein Mitgenießen hat. Der ganze Begriff „Museum, Sammlung“ ist ja ein durchaus unbestimmter. Thatsächlich wird die staatliche Aufsicht diesen Sammlungen gegenüber mehr zurücktreten dürfen, weil in den meisten Fällen geeignete Persönlichkeiten mit ihrer Beaufsichtigung betraut sind; sie wird nur subsidiär zu wirken haben überall da, wo diese Aufsicht versagt und ungenügend erscheint. Die Ueberweisung eines Kunstwerkes in eine kleine Sammlung, die bloße Existenz eines Conservators bietet nur leider in Frankreich ebensowenig Garantie für eine dauernde Erhaltung wie anderswo. Eine Aufsicht über die öffentlichen Sammlungen ohne Ausnahme hat die Staatsregierung in anderen Culturländern als eine ganz selbstverständliche Pflicht

126) Ducrocq a. a. O. p. 40.

127) Ducrocq p. 10, 43 und vor allem Tétreau p. 169 bis 175 haben diese Anschauung verfochten. Ueber die wichtige Entscheidung des Appellhofes von Lyon vom 17. Juni 1896 vgl. Tétreau p. 173.

angesehen am frühesten, schon auf Veranlassung des Reichsantiquars Sjöborg in Schweden,¹²⁸⁾ dann in Italien, und im ausgedehntesten Maße in Spanien¹²⁹⁾ und Griechenland.¹³⁰⁾

Frankreich besitzt außerhalb Paris heute in den Départements etwa 130 Museen, die einen solchen Namen verdienen. Ihr Ursprung ist dreifacher Art.

Die ersten sind entstanden unmittelbar im Anschluß an die 1791 erfolgte Gründung des ältesten französischen Museums im Louvre, das aus dem von der Nationalversammlung für Staatseigenthum erklärten Gemäldecabinet des Königs gebildet wurde. Bei dem Verkauf der confiscirten Schätze der Emigranten wurden dann durch das Decret vom 10. October 1792 eine Fülle von Kunstwerken ausgesondert, die zunächst in den größeren Städten, in Angers, Grenoble, Marseille, Tours, Bordeaux, Dijon, Lille, Toulouse und in großen Dépôts vereinigt aufbewahrt wurden. Noch auf Veranlassung des Girondisten Roland wurden die zusammengeschleppten Schätze geordnet, sodaß schon 1795 Toulouse, Tours, Lille, von 1797 an dann Angers, Grenoble, Le Mans, Dijon ihre Museen eröffnen konnten.

Die weitere Bereicherung geschah durch Napoleon. Durch Verfügung vom 14. Fructidor des Jahres VIII (1800) bestimmte der erste Consul, daß 826 Gemälde aus der großen Kriegsbeute an Bildern in 15 Sammlungen eingetheilt und den Städten Lyon, Bordeaux, Brüssel, Straßburg, Marseille, Rouen, Nantes, Dijon, Toulouse, Genf, Caen, Lille, Mainz, Rennes, Nancy zur Verfügung gestellt würden. In den Jahren 1803 und 1811 folgten dann noch weitere Sendungen.

Zweiundzwanzig Museen sind so Schöpfungen der Revolution und des Kaiserreiches. Die folgenden Jahrzehnte brachten eine geringe Vermehrung, in den dreißiger Jahren begannen die archäologischen Sammlungen aus der Erde zu wachsen, und gleichzeitig vermehrte sich rasch die Zahl der übrigen Museen. Eine ziemlich beträchtliche Reihe ist entstanden aus Geschenken und Testamenten Privater, so die Museen zu Avignon, Cherbourg, Tarbes, Perpignan, Montauban, Châlons-sur-Marne, andere sind durch die Initiative eines Präfecten oder Maire hervorgerufen, so die zu Orléans, Melun, Brest, Nîmes, Périgueux, Le Havre, Nérac, Dieppe. Vereinzelt Museen sind entstanden, indem eine Stadt mit einem Male eine große Sammlung erwarb, so das *musée archéologique* zu Marseille, die Museen zu Arles und Vienne. Die meisten archäologischen Museen und Sammlungen: zu Narbonne, Évreux, Béziers, Douai, Épinal sind von den archäologischen und historischen Gesellschaften ins Leben gerufen.¹³¹⁾

128) v. Wussow, Die Erhaltung der Denkmäler in den Culturstaaten der Gegenwart I, S. 219. — v. Helfert, Denkmalpflege S. 4.

129) Zu den Pflichten der *comisiones de monumentos históricos y artísticos*, deren eine in jeder Provinz besteht, gehört die Beaufsichtigung, Erhaltung und Vermehrung der bestehenden Museen oder die Errichtung von solchen (§ 2, 4, 5 des *Reglamento de las comisiones provinciales de monumentos históricos y artísticos*, aprobado por S. M. en 24 de Noviembre de 1865, Madrid 1866).

130) Vgl. das Gesetz vom 10. Mai 1834 bei von Wussow II, S. 252. Die Forderung einer dauernden staatlichen Ueberwachung der Sammlungen ist auch von Murray, *An archaeological survey of the united Kingdom*, Glasgow 1896, p. 89 ausgesprochen worden.

131) Materialien bei Henry Houssaye, *Les musées de province: Revue des deux mondes* 1. avril 1880, p. 546. Ausführlich dann Clement de Ris, *Les musées de province*. Ueber die Entstehung der größeren Sammlungen während der Revolution handelt die neuere vortreffliche Arbeit von Fr. Benoit, *L'art français sous la révolution et l'empire*, Paris 1897, p. 110, 119. Gegen die Ueberschätzung der Verdienste der Revolutionsmänner um die Kunst, wie

Die nicht zu den *musées nationaux* gehörigen Sammlungen zerfallen in zwei Klassen, in die den Départements und die den Gemeinden gehörigen. Die *musées départementaux* sind entweder directes Eigenthum des Départements oder der gelehrten Gesellschaften. Der Präfect oder die Gesellschaft ernennt dann den Conservator, die Museen erhalten ihre Fonds von den *conseils généraux* und von den gelehrten Gesellschaften, die *conseils municipaux* haben dafür nur den Museen geeignete im Besitz der Stadt befindliche Räume zur Verfügung zu stellen. Die *musées communaux* oder *municipaux* sind Eigenthum der Städte, die größeren werden verwaltet durch einen eigenen Conservator unter Beirath einer Museumscommission als Vertreterin des *conseil municipal* und einer beratenden Commission für die Ankäufe. Die Unterhaltung und Vermehrung geschieht ganz auf Kosten der Städte. Freilich haben nur die großen Städte, Marseille und Toulouse voran, ausreichende Fonds; es giebt aber kleine Städte, die überhaupt keinen Sou für ihre Museen auswerfen. Die Gehälter der Conservatoren sind, entsprechend der geringen Höhe der Beamtengehälter überhaupt, sehr niedrig. In vielen der kleinen Städte ist der Conservator zugleich Archivar, Bibliothekar, Zeichenlehrer; oft genug sind es nach schlechter alter Tradition einheimische Künstler von kleinem Können, aber großem Selbstbewusstsein. Unter den archäologischen Directoren und Conservatoren befindet sich eine ganze Reihe ausgezeichneter Gelehrter, aber Frankreich fehlen die eigentlichen Kunstgelehrten, die systematisch für die Museumsaufbahn vorgebildet sind. Das hängt wieder zusammen mit dem Fehlen der Kunstgeschichte als eigentlichem Lehrfach an den Universitäten. Ein solcher Stamm von in allen Sätteln der Museumspraxis gerechten jüngeren Beamten, wie ihn in Deutschland vor allem die Schule der Berliner Museen schafft, mangelt Frankreich noch ganz.

Der gesamte Reichthum der französischen Départementsmuseen ist ja nicht entfernt mit dem Reichthum der deutschen Sammlungen außer Berlin zu vergleichen. Es fehlte hier eben an alten fürstlichen Galerien und Cabinetten, die wie München, Dresden, Braunschweig, Cassel den Grundstock zu den späteren Sammlungen bilden konnten. Die Reste der großen Collectionen des 16. bis 18. Jahrhunderts in Frankreich, die Sammlung der Diana von Poitiers, der Katharina von Médicis, Ludwigs XIV., Ludwigs XV., die Sammlungen Richelieu, Mazarin, de Marolles, Guise, de Gaignières, Caylus, Gersaint sind eben alle in Paris gelandet. Der Staat hat dafür die Verpflichtung gefühlt, die Provinzen entsprechend zu füllen, und nach dem Vorbilde jener von Napoleon vorgenommenen Vertheilung regelmäsig den einzelnen Museen weitere Kunstwerke zugewandt. Seit Napoleon III. sind diese Verbannungen in die Provinz zur Regel geworden. Zweimal, 1862 nach der Erwerbung der Sammlung Campana und 1872 bei der Musterung der Dépôts im Louvre und der

sie sich bei Eugène Despois, *Le vandalisme révolutionnaire, fondations littéraires scientifiques et artistiques de la convention*, Paris 1868, findet, wendet sich Louis Courajod, *Alexandre Lenoir, son journal et le musée des monuments français*, Paris 1878, I. Von Interesse ist die erste allgemeine Instruction zur Verwaltung der kleineren Sammlungen: *Instruction sur la manière d'inventorier et de conserver, dans toute l'étendue de la République, tous les objets qui peuvent servir aux arts, aux sciences et à l'enseignement, adoptée par le comité d'instruction publique de la convention nationale*, Paris 1795. Die späteren Instructionen bei Courajod I, p. XXI, LXIII.

Stiftung Lacaze, sind ganze Partien von Gemälden in die Départements entsandt worden. Bis zum Jahre 1872 gab es *inspecteurs des musées de province*, die über die Unterbringung und Erhaltung dieser den Museen vom Staate überwiesenen Kunstwerke — und nur dieser — zu wachen hatten. Im Jahre 1872 wurden diese Posten aus Sparsamkeitsgründen cassirt. Es wurden zwar wieder neue *inspecteurs* eingesetzt, aber ohne genaue Formulirung ihrer Functionen. Heute besteht unter der *direction des beaux-arts* nur die Stelle eines einzigen *inspecteur principal des musées des départements* (z. Z. bekleidet von M. Roger-Marx), der die Pflichten der früheren drei vereint erfüllen soll.

Noch im Jahre 1880 forderte Henry Houssaye, dafs analog der königlichen Ordonnanz über die Bibliotheken vom 22. Februar 1839, die diese der Staatsautorität unterstellt, eine entsprechende gesetzliche Vorschrift über die Verwaltung der Museen geschaffen würde. Nach dem Gesetz vom 30. März 1887 ist eine weitere gesetzliche Handhabe nicht mehr nöthig. Wenn das *classement* der *objets mobiliers*, das den wundensten Punkt der ganzen französischen Organisation bildet, bei den vereinzelten Kunstwerken heute noch unüberwindbare Schwierigkeiten macht: bei den Museen ist das ja, eben dadurch, dafs die Inventare in den meisten Fällen in Gestalt der Kataloge schon vorliegen, so sehr erleichtert.

Dafs die kleineren Museen zumal der Staatsaufsicht — oder besser gesagt: der einsichtigen Förderung durch wohlunterrichtete, taktvolle, mit der Staatsautorität ausgestattete, gelehrte Fachleute dringend bedürfen, das braucht gar nicht erst betont zu werden. Für die Aufstellung, Anordnung, Nutzbarmachung, für Restaurationen und Reparaturen giebt es allgemein gültige und erprobte Grundsätze, die die Conservatoren der kleinen Städte kaum kennen können. Die Museen sind öffentliche Erziehungsanstalten, der Staat hat das größte Interesse daran, dafs sie ihre Aufgabe auch erfüllen. Durch Vernachlässigung sind eine ganze Reihe von Sammlungen auf das schwerste geschädigt worden: in Limoges ist 1874 ein großes Museum ganz verschwunden, in den Magazinen gehen werthvolle Schätze durch Unkenntniß zu Grunde. Die Bezeichnungen, besonders die Bestimmungen der Bilder, sind zum Theil ganz unmöglich. Und oft genug sind die Directoren gerade die schlimmsten und bei ihrer Machtfülle die gefährlichsten Feinde der Sammlungen: auch gegen unverständige und träge Leitung muß der Staat Schutz geben.¹³²⁾ Der *inspecteur des musées de province* hat zunächst eine ganz beschränkte Aufgabe, über die *envois de l'état* zu wachen, Vorschläge für weitere Sendungen, Ergänzungen zu machen, die lebendige Fühlung mit den Provinzialmuseen und der Hauptstadt für die moderne Kunst herzustellen. Es bedarf eines viel stärkeren Kehrbesens, um

132) Man darf hier wohl an die scharfen Worte von Courajod erinnern — Worte, die man gern auch anderen als französischen Museumsverwaltern ins Stammbuch schreiben möchte: *Les musées ont deux sortes d'ennemis à redouter: les ennemis du dehors et les ennemis du dedans; ceux qui les détruisent de temps en temps, plus ou moins partiellement, et ceux qui les composent mal ou ne savent pas les composer du tout. De ces deux genres d'ennemis le dernier est le pire. Les méchants ne peuvent faire le mal que pendant de rares moments d'anarchie et de désordre politique. Au contraire, il n'y a pas d'interruption dans la sinistre influence des incapables, quand ceux-ci sont investis de fonctions publiques.* Louis Courajod, *Alexandre Lenoir, son journal et le musée des monuments français*, Paris 1878, I, p. VI.

den alten Schlendrian auszufegen: Mérimée und Vitet, de Caumont dazu haben s. Z. eine ihrer Hauptaufgaben in der Belebung, der Reorganisation der kleineren Sammlungen, in der Gründung neuer erblickt. Es war nur natürlich, daß die Nachfolger Mérimées in dem Amte der *inspecteurs généraux*, der *commission des monuments historiques* nach ihrer ganzen Thätigkeit und Vorbildung als Architekten dieser Aufgabe weniger geneigt und wohl auch weniger gewachsen waren und diese Seite fast ganz vernachlässigten. Aber hier liegt noch ein großes offenes Feld für den vierten *inspecteur général*, dem die *objets mobiliers* besonders anvertraut sind, ein Feld, auf dem noch das Beste in befruchtender Anregung geleistet werden kann. Von welcher Stelle des *service des beaux-arts* diese nothwendige Förderung ausgeübt wird, das ist ja zuletzt gleichgültig; genug, daß sie ausgeübt wird. Im Staatsbudget steht nur ein kleiner Posten von 15 000 Francs für Unterstützung beim Anfertigen von Katalogen, Inventaren, bei Restaurationen innerhalb der Museen der Provinz, dafür aber die Summe von 200 000 Francs für die Erwerbung von modernen Kunstwerken auf den alljährigen Ausstellungen, die zum größten Theil in die Départements wandern. Mit einer planvollen Verwaltung dieser Fonds ist immerhin schon etwas zu erreichen.

Es liegt nicht im Sinne dieser Ausführungen, hier irgendwie eine Charakteristik und Würdigung der französischen Départementsmuseen zu versuchen — nur ihre Beziehungen zur Denkmalpflege sind hier von Interesse. Da fällt bei den meisten Sammlungen von vornherein auf die ganz außerordentliche Fülle der Steindenkmäler, römischer, gallorömischer wie vor allem auch mittelalterlicher. Fast alle großen städtischen Museen betrachten es als ihre Aufgabe und setzen ihren besonderen Stolz darein, alle plastischen Denkmäler und die wichtigsten Architekturstücke von abgebrochenen Bauwerken zu sammeln und den bei größeren Restaurationen beseitigten, ausgewechselten, ersetzten Sculpturen thunlichst ein Unterkommen zu gewähren. Es ist selbstverständlich zunächst zu erwarten, daß Sens und Reims den herausgenommenen Sculpturen der dortigen Kathedralen ein Unterkommen bieten — erst in zweiter Linie kommt Paris mit dem Musée Cluny in Betracht. Dieses Aufbewahren genügender Proben von Architekturtheilen ist leider bei wichtigen Wiederherstellungsarbeiten, so vor allem in Périgueux, versäumt worden. In den meisten Fällen aber ist diese Aufgabe mit Eifer verfolgt worden. Man hat sich durch den Mangel an Raum nicht verleiten lassen, wie so oft in Deutschland, werthvolle Objecte abzuweisen und sie lieber vorläufig in Dépôts untergebracht: in Caen hat man, da das *musée des antiquaires*, de Caumonts Gründung, nicht ausreichte, die alte Kirche St. Etienne mit großen Steindenkmälern gefüllt, in Narbonne sind ebenso, nachdem schon in dem Garten vor dem Museum 500 mit Sculpturen, Ornamenten und Inschriften bedeckte Blöcke aus der römischen Stadtmauer aufgestellt worden sind, noch an die 800 solcher Blöcke in der Kirche St.-Paul-Serge untergebracht.

Diese Sammlungen von steinernen Denkmälern sind zu meist mit den großen Museen vereinigt, nur selten, wie in Reims, Nîmes, Arles als besonderes *musée lapidaire* ganz abgetrennt. Die Sammlung an plastischen Werken und Architekturstücken des Museums zu Toulouse birgt neben

ihren Schätzen an römischen Sculpturen, den großen Herculesreliefs aus Martres-Tolosanes, seinen mehr als 100 römischen Büsten aus Toulouse, Béziers, Martres-Tolosanes in der mittelalterlichen Abtheilung eine Fülle von Sculpturen, die die betreffende Abtheilung des Clunymuseums durchaus übertrifft, darunter die romanischen Portalsculpturen von St. Etienne und von der Daurade in Toulouse, eine Fülle von Grabdenkmälern, Reliefs, Einzelfiguren, allein 14 merowingische Sarkophage, unter den Architekturstücken allein 190 Capitelle.

Man kennt in Frankreich nicht die für die Forschung unheilvolle, für die Museen bedenkliche strenge Scheidung zwischen antiker und mittelalterlicher Kunst auf dem gleichen französischen Boden und das Zurücksetzen der zweiten gegen die erstere in den Sammlungen. Der Begriff Archäolog deckt alle Freunde und Forscher der älteren wie der ältesten Cultur Frankreichs. Die Cultur ist hier eine ununterbrochene, ohne Risse und Lücken: die römische Kunst geht ganz von selbst in die gallorömische, die gallorömische in die merowingische, die merowingische in karolingische, die karolingische in die romanische über: wo sollte da ein entscheidender Einschnitt gemacht werden? Gerade die ununterbrochenen Reihen der Steindenkmäler in den Museen zeigen die Fortbildung der römischen Formen bis zu den romanischen glänzender und einleuchtender als jede historische Deduction.

Als ein besonderer Vorzug der Départementsmuseen muß nun das große Geschick in der Aufstellung gerade dieser Steindenkmäler anerkannt werden. Das Vorbild und die Musteranstalt bildet natürlich auch hier das *Musée des antiquités nationales* von St. Germain-en-Laye. In Caen, Rouen, Sens, Lyon, Nîmes, Arles, Marseille, Toulouse, Orléans, überall sind diese Denkmäler in wirkungsvollen Gruppen vereinigt, ohne das wissenschaftliche Princip gerade zu verletzen. Nirgends jene komische Prätension, jedes römische Steinchen auf sein eigenes hölzernes Stühlchen zu setzen. Als mustergültig für die Aufstellung darf hier das neue, erst 1896 eingeweihte archäologische Museum zu Nîmes bezeichnet werden. Hier sind in den nach dem inneren Hof zu sich öffnenden Arcaden — die Anlage eines Arcadenhofes oder eines Kreuzganges dürfte überhaupt für Steindenkmäler die gegebene sein — alle Arten von Architekturstücken, Säulen, Capitellen, Fries- und Architravtheilen aufgestellt, an den Rückwänden der Säulengänge und in den sich nach ihnen öffnenden Cabinetten an den Wänden die Inschriften, in bester und übersichtlichster Anordnung.

Ein glücklicher Umstand hilft noch in den meisten Fällen, eine wirkungsvolle Vertheilung und Aufstellung gerade der Steindenkmäler zu ermöglichen, der Umstand, daß mit Vorliebe für die Museen alte historische Gebäude ausgewählt sind. Zunächst rein als Nothbehelf, aber schon längst ganz bewußt, nicht nur um den Kunstwerken selbst den historischen, stimmungsvollen Hintergrund zu geben, sondern auch um durch diese Benutzung für öffentliche Zwecke die beste Garantie für eine dauernde Schätzung und Erhaltung eines historischen Denkmals zu geben. So ist, nur um Beispiele zu nennen, in Caen das *musée des antiquaires* in dem alten Jesuitencolleg untergebracht, in Toulouse das Museum im Convent des Augustins, mit seinem Capitelsaal, seinem großen gothischen Kreuzgang und seinem

Renaissancehof, wohl dem entzückendsten Binnenhof auf französischem Boden, der die feinsten Reize genuinescher Palastanlagen wachruft, in Narbonne schlecht und recht in der alten erzbischöflichen Burg, in Arles in der alten Kirche des Oratoriens, in Dijon im ehemaligen Palais der Herzöge von Burgund — die Hauptstücke, die Grabdenkmäler von Philipp dem Kühnen und Jean sans Peur, stehen in der *salle des gardes* —, in Nîmes endlich sind die römischen Denkmäler in der *Maison Carrée*, dem schönsten römischen Tempel Frankreichs, aufgestellt.

In Orléans sind die drei Sammlungen der Stadt in den schönsten alten Profanbauten untergebracht: das *musée de peinture et de sculpture* im alten gothischen Stadthaus, das *musée historique* in dem *hôtel Cabut*, das die legendarische Erinnerung an Diana von Poitiers schmückt, und das *musée Jeanne d'Arc* in dem Hause der Agnes Sorel in der *rue du Tabour*. Der Gedanke, daß Profanbauten immer am besten erhalten werden und auch am besten zur Wirkung kommen, wenn sie für ideale öffentliche Zwecke bestimmt sind, ist auch in anderen Fällen bei ähnlichen Fragen der Denkmalpflege der leitende gewesen. Das *Hôtel d'Assézat*, einer der schönsten Renaissancebauten von Toulouse, ist vor drei Jahren durch den Banquier Ozenne der Stadt Toulouse geschenkt, die darin den sämtlichen wissenschaftlichen Vereinen der Stadt ein Heim angewiesen hat. So ist das *Hôtel*, dessen nothwendige Restauration der Haupterbe, der Professor Deloume, in großherziger Weise übernommen hat, eine ganz einzigartige Residenz von acht toulousaner Gesellschaften geworden: voran der ehrwürdigen *académie des jeux floraux*, der ältesten und poetischsten Academie Frankreichs, die jetzt in dem neuen Palaste dem *gai savoir* huldigt.

Das Transportiren ganzer *Façaden* und ganzer Portale in die Museen und ihr Wiederaufbau dort hatte die Franzosen schon Lenoir gelehrt, sie können es jetzt noch an den Resten seines Museums im Hofe der *école des beaux-arts* lernen. In Caen, in Orléans, in Avignon hat man diese Lehren befolgt — und immer die schönsten und wirkungsvollsten Architekturbilder damit geschaffen. In Deutschland hat das im großen Stil nächst Essenwein in seinem Germanischen Museum nur Brinckmann im Hofe des Hamburger Museums für Kunst und Wissenschaft versucht.

Es braucht ja gar nicht betont zu werden, um wie viel lebendiger und unmittelbarer die Wirkung gerade der Steindenkmäler in solchen alten Bauten ist, um wie viel künstlerischer der ganze Eindruck wird und welchen großen Vortheil von Einheit und Stimmung dem gegenüber die neueren weiträumigen Anlagen eingebüßt haben.

Ein letzter Vorzug der französischen *Départementsmuseen* mag noch hervorgehoben werden: die Fülle der Aufnahmen älterer Bauwerke des Ortes oder des *Départements*, für die die Sammlung geschaffen ist. Aufnahmen aller Art, darunter ganze Reihen der sorgfältigsten Zeichnungen von zum Theil abgebrochenen Gebäuden. Eine der schönsten Proben dieser Art bilden die unvergleichlichen noch aus der französischen Zeit stammenden großen Zeichnungen lothringischer Denkmäler von Migette im Museum zu Metz. Daneben ist etwa im Museum zu Tours eine ganze Monumentalstatistik des *Départements Indre-et-Loire* in Photographien ausgestellt. Aufnahmen von Wandgemälden, alte Pläne und

Ansichten, Kupferstiche, Photographieen, Zeichnungen, zum Theil sauber ausgeführte Aquarelle hängen in den meisten der kleineren Sammlungen neben den Kunstwerken selbst, oft ganze localgeschichtliche Sammlungen, vereinigt mit Portraits und allerlei Reliquien von Kirchthurmsgrößen, aber auch in dieser oft genug kunterbunten Zusammenstellung für jeden, der sich über den Denkmälervorrath orientieren will, werthvoll. Im archäologischen Museum zu Nîmes, das nun einmal für die ältere Archäologie neben dem Museum von St. Germain vorbildlich ist, hat man einen ganz besonderen Werth auf die Ausstellung von Modellen der römischen Gebäude gelegt. Der Gedanke ist nicht neu: eine ähnliche Sammlung besitzt schon seit Jahrzehnten, heute ziemlich verwahrlost, die Bibliothek des *école des beaux-arts* in Paris. Im Museum zu Nîmes sind die sämtlichen römischen Gebäude der Stadt selbst, vom Amphitheater bis zum sog. *Nymphäum*, dann die römischen Denkmäler zu Arles, Orange, St. Remy, kurz aus der ganzen Provence bis zu dem riesigen *pont du Gard* in Modellen im gleichen Mafsstab aufgestellt, aus Holz, Gips und hartem dichten Kork gefertigt, der in seiner Structur und Porosität den südfranzösischen Kalkstein vorzüglich wiedergiebt. An den Wänden dazu zur Erläuterung vortreffliche große Aufnahmen und Grundrisse. Daneben zum Vergleich, in der gleichen Technik und im gleichen Mafsstabe eine Reihe von vorläufig 13 römischen Bauwerken aus Italien, der Tempel von Pästum, das Amphitheater von Capua, eine ganze Zahl von einzelnen Gebäuden aus Pompeji. Das Ganze ist eine graphische und plastische Denkmälerstatistik der römischen Provence, auch für den Gelehrten durch die Möglichkeit des Nebeneinanderstellens und Vergleichens von Wichtigkeit, für den Unterricht ein unersetzliches Material und für den Laien das fesselndste, am besten, am schlagendsten informirende, am meisten belagerte Object im ganzen Museum. Die Erfahrung bei großen Ausstellungen hat gelehrt, daß solche Zusammenstellungen auch das große Publicum am meisten anziehen und sofort verständlich sind: auf der Weltausstellung in Chicago wurde kaum eine Abtheilung so bewundert wie die Collection der Modelle der Felsenwohnungen von Neu-Mexico und Arizona und der Erdwerke aus dem Ohio-Thale. In England ist mit der Anfertigung ganzer Reihen von Modellen im gleichen Mafsstab, zunächst der keltischen Kreuze, der Anfang gemacht worden.¹³³⁾ Zumal die dem Abbruch und der Zerstörung geweihten Denkmäler verdienen auf diese Weise festgehalten zu werden, wie es in Deutschland gelegentlich, aber leider nicht consequent, versucht worden ist.

Nach dem Vorbild der glänzenden Culturbilder, die Alexandre Bertrand mit eben so viel wissenschaftlicher Kritik wie künstlerischem Geschmack in dem Museum von St.-Germain-en-Laye geschaffen hat, ist dann auch in anderen Museen der Versuch gemacht worden, die vorhandenen Originale durch Abgüsse anderer verwandter Stücke zu erläutern, in St. Germain sind Abgüsse von den Hauptstücken aus den Museen zu Mainz, Bonn, Wien, Orléans, Rouen, Besançon, Avignon u. a. m. zur Aufstellung gekommen: die kleineren Sammlungen fangen an, dem nachzueifern. Freilich ist nur eben erst der Anfang gemacht, aber es ist damit wenigstens das unglück-

133) Vgl. *Proceedings of the society of antiquaries of Scotland*, 2. Serie, XIII, p. 176, 311. — Murray a. a. O. p. 86.

liche Princip, Nachbildungen nicht neben Originalen aufzustellen, durchbrochen worden. Dafs dadurch die ganze Sammlung wieder um ein gutes verständlicher und vor allem für ein größeres Publicum verständlicher wird, braucht ja nicht erst gesagt zu werden.

IX. Ergebnisse und Lehren der Wiederherstellungsarbeiten.

Es erübrigt zum Schlufs noch, den Versuch zu machen, die praktischen Leistungen der französischen Denkmalpflege und ihre thatsächlichen Erfolge bei den Wiederherstellungs- und Sicherungsarbeiten an historischen Denkmälern zusammenfassend zu charakterisiren. Eine Aufzählung der gesamten Arbeiten auf diesem Gebiete hiefse eine vollständige Geschichte der Thätigkeit jener oben geschilderten Einrichtungen zu geben. Hier kommt es nur auf ein Gesamturtheil an und auf die Hervorhebung dessen, worin die französische Denkmalpflege das Vorbild und die Lehrmeisterin — auch in den schlechten Erfahrungen — für die parallelen Bestrebungen in den Nachbarländern geworden ist und noch werden kann. Das Gesamturtheil, das in den Kreisen deutscher Architekten und Kunstgelehrten über die französischen Leistungen besteht, ist ein merkwürdig schwankendes. Es beruht wohl einmal auf der Kenntniß von einer nicht hinlänglich großen Zahl dieser Arbeiten und sodann darauf, dafs alle Restaurationen, die bei flüchtigem Besuche des Landes dem Reisenden entgegentreten, zu sehr als Leistungen einer Zeit und einer einheitlichen Verwaltung aufgefaßt werden. Man vergißt zu leicht, dafs hier die Wiederherstellungsthätigkeit schon ihre Geschichte und eine ziemlich rasche Entwicklung hat.

Die französische Architektur gehört unter der Herrschaft der Restauration (1815—1830) noch ausschließlich der klassischen Schule an und steht noch ganz unter dem Banne Perciers. Während in England, wo die gothische Tradition nie ganz erloschen war, schon 1829 die erste wirkliche Wiederherstellung eines historischen Bauwerkes in seiner ursprünglichen Formensprache zu verzeichnen ist — am Chor der Kathedrale von York —, tritt in Frankreich erst in der Mitte des nächsten Jahrzehnts Lassus mit seinem Project für die Restauration der Sainte-Chapelle in Paris hervor, und erst am Ende des Jahrzehnts beginnen hier die Arbeiten. Caristie und Duban waren der eben geschaffenen *commission des monuments historiques* als Architekten beigegeben, und mit Duban zusammen hatte Lassus die erste große Wiederherstellungsarbeit übernommen. Lassus wird jetzt das Haupt der neuen, der romantischen Schule, die den Kampf mit der klassischen aufnimmt, und auch in Neuschöpfungen ihr erster großer Vertreter, der mit vollendeter Künstlerschaft und mit freier Sicherheit sich in den Formen des 13. Jahrhunderts bewegt: schon 1843 beginnt er seine Kirche St. Nicolas zu Nantes, kurz darauf zu Paris die Kirche von Belleville. Die Ausbildung der für die Wiederherstellungsarbeiten erforderlichen speciellen Fähigkeiten und Stilkenntnisse ist naturgemäß abhängig davon, ob die Architekten sich auch freischöpferisch ungehindert in der betreffenden Formensprache bethätigen können. Viollet-le-Duc, der in dem *Entretiens d'architecture* und dann in der Vorrede zu seinem *Dictionnaire* das Programm der neuen Richtung mit seiner glänzenden Beredsamkeit aufgestellt hat, hat diese Nothwendigkeit auch

immer wieder hervorgehoben. Viollet-le-Ducs Verdienst als Restaurator liegt vor allem in seiner Durchdringung und Beherrschung aller Künste und Techniken. Er war wirklich im Stande, im Geiste der mittelalterlichen Bauleiter zu schaffen — nach dem Vorbild des Villard de Honnecourt, dessen merkwürdiges Skizzenbuch damals eben hervorgezogen wurde, producirte seine unerschöpfliche Phantasie hinter einander, nahm sein Auge hinter einander auf Bauwerke, Sculpturen, Malereien, Decorationen. Wie unverständlich und unverständlich war dem gegenüber der Widerstand der *académie des beaux-arts*, von Raoul Rochette, der mit den abgegriffensten Doctrinen der doctrinärsten Aesthetiker des 18. Jahrhunderts, der Marot und Boffrand, arbeitete, und gar von Ingres, der ohne jedes Verständniß für die geschichtliche Entwicklung der Künste die ganze Kunstindustrie abweisen wollte.¹³⁴⁾

Erst im Jahre 1863 wird der Kampf beendet zu gunsten der romantischen Schule, der ausdrücklich durch ein Decret ein Lehrstuhl an der *école des beaux-arts* eingeräumt wird: aber noch einmal muß Viollet-le-Duc vor einem förmlichen Aufstand der Kunstjünger das Katheder räumen. Der Streit wird eben auch hier mit französischem Temperament ausgefochten.¹³⁵⁾

Der erste Versuch in der Wiederherstellung eines größeren historischen Bauwerkes war die Restauration der Sainte-Chapelle in Paris gewesen. Schon diese erste Leistung darf als epochemachend bezeichnet werden. Was Lassus hier gethan, im Wiederherstellen und im Neuprojectiren — der reiche Dachreiter ist sein Werk —, steht in Feinfühligkeit und Anpassungsfähigkeit durchaus über den gleichzeitigen Restaurationen von Sir Gilbert Scott in Canterbury, Winchester, Ely u. a., wie Lassus gothische Neubauten in Nantes und Paris über Scotts originalen Schöpfungen, vor allem All Saints Church zu Halifax, die er selbst als sein bestes Werk bezeichnete, und der Nicolauskirche zu Hamburg stehen.

Im Jahre 1845 beginnt dann die Wiederherstellung von Notre-Dame in Paris, Viollet-le-Ducs erstes großes Meisterwerk. Man vergißt heute gegenüber dem Gesamteindruck des Werkes, wie viel hier vollständig neu ist, vor allem von Sculpturen und Ornamenten. Dafs man das vergißt, ist vielleicht der beste Beweis für die Vortrefflichkeit der Leistung, die trotz mancher Härten, zumal in den plastischen Theilen, mustergültig ist und zu ihrer Zeit unübertroffen war. Dazu die raffiniert geschickte Behandlung der Anbauten: man braucht nur mit seiner Sacristei, die so glücklich mit der ganzen Gruppe zusammengeht, den erst 1869 vollendeten unglücklichen Sacristeibau am Kölner Dom zu vergleichen. Viollet-

134) Die Worte des berühmten Malers sind höchst charakteristisch für diesen Widerstand: *Maintenant on veut mêler l'industrie à l'art! L'industrie: nous n'en voulons pas! Qu'elle reste à sa place et ne vienne pas s'établir sur les marches de notre école, vrai temple d'Apollon, consacré aux arts seuls de la Grèce et de Rome!* Man muß das Jahr 1863 hinzusetzen — klingen die Worte aber nicht wie aus dem Jahre 1763?

135) Vgl. über diese ganze interessante Entwicklung Lucien Magne, *L'architecture française du siècle*, Paris 1889, p. 28, 40, 54 und das letzte Capitel von Raoul Rosières, *L'évolution de l'architecture en France*, Paris 1894 (*Petite bibliothèque d'art et d'archéologie*). An der *École des Beaux-Arts* beginnt thatsächlich ein geordneter Unterricht in der Architektur des Mittelalters erst im Jahre 1893 — sage und schreibe: 1893 — auf die Reclamationen von Antonin Proust hin: der neue Lehrstuhl wurde Paul Boeswillwald anvertraut.

le-Ducs Fürsorge erstreckte sich auf die ganze Umgebung seiner Kathedrale: wie anders wirkt hier das machtvolle Reiterdenkmal Karls des Großen von Rochet mit dem von Viollet-le-Duc entworfenen Piedestal vor Notre-Dame in Paris als die wundervoll durchgeführte aber viel zu zierliche ekstatische Jeanne d'Arc von Paul Dubois vor der Kathedrale zu Reims, die wie ein fein ciselirter Tafelaufsatz auf einem leeren Tisch steht.

Der großen Zeitkrankheit, der unglücklichen Sucht nach Stilreinheit ist freilich auch hier gefröhnt worden: die ganze Ausstattung des 17. Jahrhunderts, vor allem die sculptirten Chorstühle sind dem zum Opfer gefallen. Ebenso sind damals in St. Sernin zu Toulouse alle Statuen des 15. und 16. Jahrhunderts beseitigt worden, in der Kathedrale zu Sens die Renaissanceanbauten, die Chorgitter des 18. Jahrhunderts, in der Kathedrale zu Amiens die Ausstattung des 18. Jahrhunderts. Aber Frankreich hat diese Krankheit sehr viel früher überwunden als etwa Deutschland. In den letzten Jahrzehnten haben eine Reihe der besten Köpfe, voran Anatole Leroy-Beaulieu, Baron von Geymüller und Robert de Lasteyrie sich bemüht, die Hauptgrundsätze für eine dem historischen Charakter eines Bauwerkes vollständig gerecht werdende Wiederherstellung zu formuliren.¹³⁶⁾ Diese für die ganze Frage und nicht nur für Frankreich höchst wichtigen Erörterungen stellen zunächst eine gesunde Reaction gegen das Zuviel in den Wiederherstellungen und die blinde Restaurationswuth dar. Die verhängnißvolle Wirkung vieler technischer Mafsnahmen, die kunstgeschichtlichen Urkundenfälschungen, die dadurch begangen werden, werden gegeißelt, das Abarbeiten der Ornamente und des statuarischen Schmuckes, le grattage, wird mit all seinen schlechten Folgen vorgeführt, die Verwischung des kunstgeschichtlich originalen Charakters bei einer ganzen Reihe von Restaurationen signalisirt. Die Losung, die der *ami des monuments* vor allem ausgegeben hat, heifst: „Erhalten, nicht wiederherstellen!“

Diese ganzen Bestrebungen haben eine doppelte Quelle. Einmal ist es die nothwendige und durchaus gesunde Gegenwirkung gegen die Forderung der Stilreinheit und das Ueberreiben bei den Restaurationen, dann aber spielen hier auch zuweilen etwas ungesunde romantische Anschauungen mit. Das zeigt sich zumal bei den Sicherungsarbeiten an Ruinen von bekannten Profandenkmälern. Hier wirkt zugleich ganz deutlich der Einfluß der englischen *Antirestorationists* auf den Continent hinüber. Die *society for the protection of ancient buildings*, die den Hauptstamm der *Antirestorationists* bildete, scheint wirklich die historischen Denkmäler in erster Linie vor den übereifrigen Architekten schützen zu wollen.¹³⁷⁾

136) Paul Gout, *La conservation et la restauration des monuments historiques: Gazette des Beaux-Arts* 2. pér. XXIII, p. 207. — Anatole Leroy-Beaulieu, *La restauration de nos monuments historiques: Revue des deux mondes* vom 1. Dec. 1874 und *Ami des monuments* V, p. 191, 255. — Robert de Lasteyrie, *Conservation ou restauration des œuvres d'art et des monuments: Ami des monuments* III, p. 36. — Félix Ravaisson, *De la restauration des sculptures: ebenda* II, p. 88. — L. Augé de Lassus, *A propos de la conservation des monuments: ebenda* IV, p. 8. — M. de Geymüller, *De la restauration des monuments: ebenda* VI, p. 15. — H. Deverin, *La restauration des anciens monuments: ebenda* VI, p. 45. Antwort darauf von Paul Planat p. 49.

137) Eine vortreffliche Uebersicht über alle größeren Wiederherstellungsarbeiten an englischen Kathedralen giebt der im vorigen Jahre erschienene Aufsatz von Rev. S. Charles Cox, *The treatment of our cathedral churches in the Victorian age, being the opening*

Spät aufgegangene Keime Walther Scottscher Romantik scheinen hier zu wuchern, und der Führer jener Schutztruppe, William Morris, war ein begeisterter Apostel und Anhänger von John Ruskin, dem heftigsten, beredtesten und einflussreichsten Gegner der Wiederherstellungen historischer Bauwerke überhaupt. Auch in Deutschland bekannt ist ja sein zorniger Brief über die geplante Wiederherstellung der Abteikirche zu Dunblane, die er *the most vulgar brutality* nennt;¹³⁸⁾ und sein Eintreten für San Marco in Venedig.¹³⁹⁾ Es liegt ein gut Stück gefährlicher Egoismus in dem Generalisiren dieser Forderungen. Gewifs geht die malerische Wirkung und der Reiz der keuschen Unberührtheit in vielen Fällen verloren bei der Vornahme der Sicherungsarbeiten, die erstere schon bei der Entfernung des lebendigen Grüns von der Mauerkrone. Der dichte Epheu, mit dem die meisten wälischen und schottischen Ruinen umkleidet sind, ist für alle feineren und zierlicheren Theile der bedenklichste Feind. Um die volle Masse des noch aufstehenden Mauerwerkes auch künftigen Geschlechtern und Jahrhunderten zu erhalten, ist es doch wohl besser, zeitweilig einen kleinen Theil des malerischen Reizes zu opfern. Die Denkmalpflege soll überhaupt nicht für das nächste Jahrzehnt, sondern immer für das nächste Jahrhundert arbeiten.

In den meisten Fällen bietet nun aber eine sorgfältige Abdeckung der Mauern und bei den mit reicherer Architektur

adress of the architectural section at Dorchester: The archaeological journal LIV, 1897, p. 239. Ueber die gesamten Bestrebungen der Engländer auf diesem Gebiete vgl. Sir Edmund Beckett, *Church restoration*, London 1880 (auch in der 2. Auflage von des Autors *Book of Building* gedruckt) S. bei Ch. Cox und Ed. Beckett auch über Sir Gilbert Scotts Thätigkeit. Ueber die Grundsätze der Restaurationen (vor allem gegen die Stileinheit) J. T. Micklethwaite, *On the treatment of ancient architectural remains: The archaeological journal* XXXVIII, 1881, p. 352. — *De la conservation des monuments historiques en Angleterre et des principes qui doivent guider leur restauration: Bulletin monumental* 1896, p. 465. Vortrefflich und vorbildlich ist die schon genannte kurze Anleitung, die das *Royal Institute of British architects* herausgegeben hat *Conservation of ancient monuments and remains* (London, 9 Conduit Street W.), in der in 19 Punkten die Hauptgrundsätze zusammengefaßt sind.

138) Der Brief, den auch die Deutsche Bauzeitung (XXVI, S. 276) schon einmal abgedruckt hat, ist in Stil und Inhalt für den alten Kämpen höchst charakteristisch. Er ist datirt vom 11. März 1887 und lautet auf deutsch: „Geehrter Herr! Restaurationen sind in allen Fällen entweder fette Bissen für Architekten oder sie entstammen der Eitelkeit der betreffenden Geistlichen, und ich zähle sie zur schlimmsten Klasse des Schwindels und der Prahlerei. Die Restauration der Abteikirche zu Dunblane, der reizvollsten Ruine Schottlands, ja in ihrer Art der reizvollsten in der ganzen Welt, muß ich für die gemeinste Brutalität erklären, deren Schottland sich seit der Reformationszeit schuldig gemacht hat. Viel lieber wäre es mir, zu vernehmen, daß man eine Eisenbahn quer durch die Ruine gelegt und die Steintrümmer in den Bach geworfen hätte. Ihr immer aufrichtiger John Ruskin.“

139) Ruskin hatte 1877 einen glänzend geschriebenen, aber übertriebenen Brief als Einleitung zu der Brochüre des Grafen Alvisse Piero Zorzi, *Osservazioni intorno ai ristauri interni ed esterni della basilica di San Marco*, Venedig 1877, geschrieben. Man muß das herrliche Capitel über San Marco in den *Stones of Venice* (II. Bd., cap. 4) daneben lesen, um die scharfen und klagenden Worte zu begreifen, die dem Autor der Kummer um sein Lieblingskind eingab. Dann hatte die Bewegung für die Erhaltung der Façade von San Marco plötzlich England ergriffen, auf die Veranlassung des Malers Henry Wallis war ein großes Meeting in Buckingham-Street abgehalten worden, dann folgten ebensolche in Oxford und Manchester, und endlich wurde durch den englischen Botschafter der italienischen Regierung ein großes von Morris verfaßtes und von den ersten Namen Englands, voran von Lord Beaconsfield und Gladstone, unterzeichnetes Promemoria überreicht — eine wohl nicht ganz einwandfreie und politisch sicher recht bedenkliche Form der Bethätigung des Interesses an der Erhaltung eines Denkmals, das doch nicht gerade in einem wilden Lande liegt. Ueber die Verhandlungen vgl. Charles Yriarte, *Les restaurations de Saint-Marc de Venise: Revue des deux mondes* vom 15. April 1880, p. 827.

versehenen Ruinen das Aufsetzen eines Daches die beste Garantie für eine dauernde Erhaltung. In Südfrankreich, wo die meisten Bauten des 12. bis 15. Jahrhunderts in dem unvergleichlichen Material der mächtigen Kalksteinquadern ausgeführt sind, ist mit solchen großen Quadern sofort und in der einfachsten Form die beste Abdeckung gegeben — so haben sich die Ergänzungsarbeiten etwa am Schloß Beaucaire oder zu Villeneuve-lès-Avignon einfach auf das Neuversetzen oder das Ersetzen verschiedener Quadern mit möglichst dichten Fugen beschränken können. Die Erfahrungen mit Abdeckungen von Cement und Asphalt sind auch in Frankreich überall die schlechtesten gewesen. Dafür hat man an den Backsteinbauten des Languedoc mit gutem Erfolg die Mauern gesichert, indem man die obersten drei Steinschichten neuversetzt hat und dann eine obere Lage von größeren Ziegelplatten mit leiser Neigung nach einer Seite aufgebracht hat. Bei den Befestigungen von Aigues-Mortes hat Viollet-le-Duc den Versuch gemacht, die großen Zinnendeckel nicht aus dem sonst verwandten vortrefflichen Material aus den Brüchen von Aubais, sondern aus einem cementartigen Kunststein herzustellen. Diese Platten haben 40 Jahr gehalten, aber gerade jetzt haben sie angefangen, auf der ganzen Oberfläche abzublättern. Das ist eben gerade der große Lehrwerth jener älteren französischen Restaurationsarbeiten, daß sie uns die Probe auf die Güte des Materials und die Dauerhaftigkeit der Arbeiten gestatten.

Die Wiederherstellung der Befestigungen von Aigues-Mortes, von Carcassonne und des Schlosses zu Pierrefonds als die drei größten Restaurationen mittelalterlicher Profanbauten haben vor allem Anlaß gegeben zu Klagen über das Zuviel. Das Schloß zu Pierrefonds kann aber gar nicht im eigentlichen Sinne als Wiederherstellung gelten. Es verdankt einer ernenlichen Laune Napoleons III. sein Dasein, der Hof zu Compiègne wollte in der Nachbarschaft einen der alten Dynastensitze als Hintergrund und Schauplatz für historische Maskeraden wieder erstehen sehen: so verfiel man auf Pierrefonds. Die kunstgeschichtliche Bedeutung des ganzen Werkes, an dem Viollet-le-Ducs Phantasie am freiesten sich ergehen konnte, bei dem er auch am wenigsten durch Kargheit der Mittel gehemmt war, besteht darin, daß es die einheitlichste Leistung der romantischen Architektenschule auf dem Gebiete des Profanbaues war und daß das von Viollet-le-Duc gepredigte Ideal des von einem einzigen Künstler geschaffenen Gesamtkunstwerkes hier seine glänzendste Verkörperung fand: alle ornamentalen Details, der Sculpturenschmuck, die Holzverkleidungen, die Malereien in den großen Sälen sind von dem Meister selbst entworfen. Und Viollet-le-Duc wollte hier gar nicht als Sklave der Vergangenheit nur eine Blütenlese aus seinen Skizzenbüchern geben: dazu war er selbst viel zu sehr Künstler und so lautete vor allem hier seine Aufgabe nicht. Heute wirkt freilich das verödete Pierrefonds kalt und trocken, aber es ist trotzdem bis auf Steinbrechts Wiederherstellung der Marienburg die beste Reconstruction einer mittelalterlichen Burganlage geblieben.

Aigues-Mortes und Carcassonne haben sicherlich durch die Restauration nichts an ihrem malerischen Charakter eingebüßt. Die einfache klare Umrisslinie der Stadtmauern von Aigues-Mortes, der Schöpfung Philipps des Kühnen, — an denen übrigens verhältnismäßig am wenigsten geschehen

ist — wirkt nach Ausgleichung der wenigen Lücken nur um so mächtiger in ihrer düsteren Eintönigkeit. Die Silhouette von Carcassonne hat aber entschieden nur gewonnen durch die Wiederherstellung des Zinnenkranzes und das Aufsetzen der Thurmdächer. Um als Trümmerstadt zu wirken, etwa wie Les Baux, dazu war die Längenausdehnung der Cité zu groß. Und dann vor allem der eminente culturgeschichtliche Werth einer solchen vollständigen Wiederherstellung einer ganzen mittelalterlichen Fortification. Um alle die zum Theil zerstörten Befestigungseinrichtungen sich in der Phantasie zu reconstruieren, dazu gehört ein gut Theil historischer und kunstgeschichtlicher Kenntnisse: und auf die große Menge der Besucher können daher solche Trümmer gar nicht so belehrend wirken. Ganz anders, wenn, wie jetzt in Carcassonne, dieser ganze Apparat gewissermaßen noch zu functioniren scheint. Ich kenne keinen Ort, wo die Größe und Wucht mittelalterlicher Befestigungsanlagen so mit einem Schlage dem Besucher aufgeht. Der historische Lehrwerth ist jedenfalls durch eine solche Wiederherstellung außerordentlich gestiegen: damit ist doch auch schon eine Aufgabe der Denkmalpflege erfüllt. Und dabei war doch in Carcassonne kaum etwas wirklich neu zu schaffen, wie etwa bei der geplanten Wiederherstellung der Saalburg bei Homburg, deren Werth auch in vorderster Linie in der Schaffung eines solchen Lehrmittels für historischen Anschauungsunterricht liegt.

Eines der wunderbarsten und imposantesten profanen Denkmäler Frankreichs harret noch der sichernden und ergänzenden Hand der Denkmalpflege, *la plus belle et la plus forte maison du monde* nach Froissards Ausspruch, — der finstere Riesenbau des Schlosses der Päpste zu Avignon, eine geschichtliche Urkunde von ganz einzigem Werth und in Verbindung mit der Stadtbefestigung das bewundernswürdigste Werk der französischen Fortificationsarchitektur. Freilich von vier Päpsten aufgeführt während der zweiten babylonischen Gefangenschaft, wie die Italiener sagen — aber diese vier Päpste waren allesamt Franzosen ebenso wie ihre Baumeister: Guillaume de Cucurron unter Johann XXII., Pierre Poisson unter Benedict XII., Pierre Obreri unter Clemens VI., Jean de Loupières, Raymond Guitbaud, Nogayroly unter Urban V. Erst das 19. Jahrhundert hat für das Schloß die Verwüstung und Vernachlässigung gebracht. Frankreich, das im Jahre 1791 der Erbe der Päpste geworden war, hat die einstige Residenz 1812 zur Caserne gemacht: die riesigen gewölbten Säle in dem Südflügel und dem Ostflügel sind von eingelegten Böden durchschnitten, die ganze großräumige Wirkung des Inneren ist zerstört. In dem Palais Benedicts XII. im Norden war ein Frauengefängniß eingerichtet, die Gewölbe waren hierfür völlig herausgeschlagen worden. Von der Höhe der tour Trouillas schweift das Auge heute trauernd über die zerbröckelnden Zinnen der kolossalen Anlage hin, die mit ihren Gebäuden allein ohne die Höfe und Gänge 15165 qm bedeckt.

Durch Viollet-le-Ducs meisterhafte Aufnahmen ist dieses Wunderwerk der Befestigungskunst schon längst in die Litteratur übergegangen und nimmt in der Geschichte der Architektur den gebührenden Platz ein.¹⁴⁰⁾ Aber der Bau selbst

140) In den *Archives de la commission des monuments historiques*, Bd. III, und im *Dictionnaire*. Vgl. auch A. Penjon, *Avignon, la ville et le palais des papes*, Avignon 1890.

bedarf der sorgfältigen Sicherung, soll das Innere nicht noch mehr degradirt werden, sollen die Mauerkränze nicht noch mehr verfallen. Auch hier hat man sich die Frage gestellt: was dann anfangen mit den riesigen Räumlichkeiten? Aber die großen Säle und Capellen verlangen gar nicht nach Ausstattung und praktischer Benutzung, sie wirken viel großartiger nur mit ihren einfachen Linien, wie Capitelsaal und Conventsremter in der Marienburg und wie die großen Säle der Albrechtsburg. Und für die übrigen Räume ist die Bestimmung eigentlich gegeben: Bibliothek und Museum. Man hat schon einen Anfang gemacht, der Flügel von dem Palais Benedicts XII. zwischen der tour de la Campana und der tour Trouillas ist vor 4 Jahren durch M. Révoil wiederhergestellt worden. Die *archives départementales* sind dort untergebracht. Wir haben so viel von den Franzosen gelernt: hier kann die Wiederherstellung des Marienburger Schlosses umgekehrt den Franzosen ein Vorbild geben. Vielleicht kommt schon bald die Zeit, wo der *beù souleù de la Prouvenço* wieder über dem verjüngten Schlosse aufgeht, wie in dem goldenen Zeitalter Avignons, von dem Montag der heiligen Woche an, da Laura de Sade zum ersten Male Petrarca hier begegnete, bis zu dem Tage, da Urban V. den letzten der festen Thürme des Schlosses, den Thurm der Engel weihte, wo die gigantischen Umrisslinien sich wieder scharf und ungebrochen von dem stahlblauen Himmel abheben und der Ringelreigenreim, den die Kinder an der Rhône singen, zur Wirklichkeit wird:

Sur le pont d'Avignon,

Tout le monde y passe....

Die Stadtmauern von Avignon, les remparts, mit ihren 39 Thürmen, die schönste Stadtbefestigung des 14. Jahrhunderts in Frankreich, sind von Anfang an unter die *monuments historiques* aufgenommen worden: an der Rhôneseite sind die Mauern und Thore noch unter Viollet-le-Duc zum größten Theil wiederhergestellt, nach Osten zu stehen sie noch in der Gestalt da, wie sie zuletzt 1791 den Ansturm der Nationalgarde von Montpellier gesehen haben. Der Vergleich der restaurirten und der nicht restaurirten Strecken zeigt auch hier wieder, daß nichts von dem Charme und dem malerisch-romantischen Reiz durch die verständnisvolle Wiederherstellung verloren geht. Und dabei bietet doch die Wiederherstellung der alten Abdeckung allein eine dauernde Gewähr gegen das Fortschreiten der Zerstörung. Die Befestigungen von Avignon haben auch heute noch für die Stadt einen sehr realen Werth: sie bilden eine ausgezeichnete Grenze für den städtischen Octroi und dann bieten sie die beste Schutzwehr gegen den einzigen Feind, der heute noch die Stadt bedroht, gegen die Ueberschwemmungen der Rhône. Nur in jüngster Zeit ist diese einzige Befestigung noch einmal schwer geschädigt worden. Der *conseil municipal* von Avignon hat wider den stricten Wortlaut des Gesetzes, in ausgesprochener Nichtachtung der Regierung, des Ministers, eines der Thore, die porte Limbert, zerstören lassen. Nur infolge seiner politischen Stellung ist der hochgeborene *maire*, M. Pourquery de Boisserin, einer Sühne dieses Verbrechens entgangen, obwohl seine Proclamation der Zerstörung einen völligen Aufruhr gegen das Gesetz bedeutete. Die Wälle von Avignon werden aber die Erinnerung an diesen schmachvollen Handel bewahren.

Der Baubetrieb bei den größeren Restaurationen ist höchst einfach und instructiv. Nirgendwo Ueberstürzung: die Arbeiten schreiten mit großer Ruhe, fast Gemächlichkeit vorwärts, die meisten Wiederherstellungen der großen Kathedralen währen mehr als doppelt so lange als in Deutschland. Die Mittel fließen durchaus nicht auf einmal besonders reichlich, wodurch dann ein rasches Verbauen einer bestimmten Summe in einer Etatsperiode nöthig geworden wäre, — nur für die Krönungskirche der französischen Könige, die Kathedrale zu Reims, ist einmal ein Millionencredit bewilligt worden: aber diese Bewilligung war von echt französischer Ruhmesliebe dictirt. Die großen Erfolge sind eben vor allem erreicht durch das zielbewusste Concentriren der Mittel auf einzelne bedeutende nationale Denkmäler: die Fonds der Denkmalpflege sind nie als allgemeine Unterstützungsfonds angesehen worden, die als Liebesgaben gleichmäßig in die Départements zu vertheilen wären. Für die größeren Wiederherstellungsarbeiten kehren regelmäßig im Budget runde Summen als ausgeworfene Credite wieder: so stehen in den letzten *comptes rendus des dépenses* regelmäßig für die Kathedrale zu Laon und den Mont Saint-Michel, augenblicklich die beiden wichtigsten Denkmäler, an denen die *commission des monuments historiques* arbeitet, je 100 000 Fr. Am Mont Saint-Michel hat — nach der ersten unglücklichen Restaurationsperiode von 1838 bis 1860 — und nachdem von 1865 bis 1870 der Bischof von Coutances aus seinen eigenen Einkünften und mit einem jährlichen Zuschuß von 20 000 Fr. aus der Schatulle Napoleons III. an dem heiligen Berge herumgeflickt hatte, im Jahre 1873 zielbewußt und ruhig die gründliche Sicherung des ganzen Bauwerkes begonnen, erst unter Corroyer, der zugleich der Geschichtsschreiber der Abtei geworden ist,¹⁴¹⁾ dann seit 1888 unter Petitgrand. Die ganze Wiederherstellungsarbeit, die noch längst nicht abgeschlossen ist, wird gegen vier Millionen Fr. kosten. An der Kathedrale zu Laon währen die Arbeiten seit 1853; seit diesem Jahre sind sie unter der Leitung des älteren Émile Boeswillwald ohne Unterbrechung, fast im gleichen Tempo, weitergeführt worden.¹⁴²⁾ Am lehrreichsten ist vielleicht die ganze Arbeitsführung bei den Befestigungen von Carcassonne. Hier haben die Arbeiten schon im Jahre 1852 unter Viollet-le-Ducs Leitung begonnen; nach seinem Tode hat im Jahre 1880 Paul Boeswillwald die Leitung übernommen; als localer

141) Édouard Corroyer, *Description de l'abbaye du Mont Saint-Michel et de ses abords*, Paris 1877. Dann kürzer *Guide descriptif du Mont Saint-Michel*, Paris 1886; endlich in Verbindung mit Germain und Brin, *Saint Michel et le mont Saint-Michel dans l'histoire et la littérature*, Paris 1880. Interessant ist das erste Plaidoyer für den Berg: Gustave Doissard, *Notice historique et archéologique sur le Mont Saint-Michel et considérations sur la nécessité de restaurer l'église de cette antique abbaye*, Saint-Lo 1848. Der erste Rapport von Corroyer ist gedruckt in den *Rapports des Expositions internationales*, Londres 1874. *France, Commission supérieure*, p. 117. Ueber die Verdrängung Corroyers von seinem Posten, bei der auch wieder einmal die Politik mitgewirkt hat, vgl. *Ami des monuments* II, p. 314. In der angekindigten neuen Publication von de Baudot und Perrault-Dabot wird auch eine große Veröffentlichung des Mont Saint-Michel vorbereitet.

142) Ausführlichen Bericht über den Zustand des Bauwerkes und die Wiederherstellungsarbeiten giebt Boeswillwald in den *Archives de la commission des monuments historiques*. Daraus bei E. du Sommerard, *Les monuments historiques de France à l'exposition universelle de Vienne*, p. 109, vermehrt um die Berichte von Biet und Mérimée. Die Vorgeschichte am besten bei Auguste Bouxin, *La cathédrale Notre-Dame de Laon*, Laon 1890. Vgl. auch Mérimée, *Restauration de la cathédrale de Laon: Revue archéologique* V, p. 13.

Inspecteur des travaux fungirt M. Malecamps. Seit dem Jahre 1852 bis 1862 sind hier ausgeworfen und verbaut aus Mitteln des Staates (den Fonds der *commission des monuments historiques*) 213206 Fr., dazu als kleine Zuschüsse der Stadt 2146 Fr., des Départements 7011 Fr. Von 1864 bis 1867 treten neben den Fonds der Commission noch Bewilligungen des Kriegsministeriums hinzu, das für die noch militärischen Zwecken dienende äußere Befestigung zusammen 40000 Fr. aufwendet. Aus den Fonds der Commission werden außerdem verbaut 120000 Fr., dazu wieder die Zuschüsse der Stadt in der Höhe von 19500 Fr., des Départements in der Höhe von 24140 Fr. Dann tritt ein Nachlassen des Eifers ein: 1868 wendet nur das Kriegsministerium 5000 Fr., das Département 1400 Fr. auf, 1869 ruhen die Arbeiten, in den Jahren 1870 und 1871 gewährt nur das Département einen Zuschuß von 3000 Fr. Seit 1872 wird dann regelmäßig weitergearbeitet. Die Ausgaben betragen

1872—1875:	142 000 Fr.
1876—1883:	301 500 „
1884—1889:	160 280 „
1890—1894:	177 790 „
1895—1897:	120 000 „

Die Gesamtaufwendungen haben bis jetzt rund 1350000 Fr. betragen. Das ist gar nicht so viel, wenn man die Ausdehnung der Befestigungen und den Gesamterfolg der Arbeiten bedenkt. Dazu kommen dann freilich noch die Kosten für die in der Cité gelegene Kathedrale mit rund 500000 Fr. Die Commission hat anfänglich zuerst jährlich 15000 Fr. bewilligt, dann je 40000 Fr., wieder 20000 Fr. und endlich seit einer Reihe von Jahren je 30000 Fr. Dazu kommen noch regelmäßige Zuschüsse der Stadt und des Départements in der Höhe von je 5000 Fr. Seit dem Jahre 1852 bewilligt das Département außerdem noch jährlich 1500 Fr. für den Ankauf der Häuser, die sich zwischen die Befestigungen eingeknistet haben. Die Häuschen kosten 600 bis 800 Fr.; man wendet nicht die Handhabe der Enteignung an, die das Gesetz gewährt, sondern wartet ruhig ab, bis sich eine günstige Kaufgelegenheit bietet. Auf diese Weise hat man allmählich die Wälle gesäubert und eine ganze Vorstadt von kleinen Häuschen beseitigt. In sechs Jahren gedenkt man mit der ganzen Arbeit zu Ende zu sein. Die Wiederherstellung hat dann gerade ein halbes Jahrhundert gewährt.¹⁴³⁾

Unter den einzelnen Restaurationen haben wohl die lebhaftesten und auch die abweichendsten Kritiken erfahren die Versuche von Sicherungs- und Wiederherstellungsarbeiten römischer Bauwerke. Hier bietet ja eine Ergänzung und Ersetzung schadhafter Theile von vornherein eine ganz besondere Schwierigkeit, weil die alten Partien zumeist im Profil unscharf, im Ornament verwaschen, in der ganzen Epidermis mehr oder weniger verwittert und im Ton nachgedunkelt und geschwärzt sind. Der Versuch, einzelne neue

143) Ausführlich in den *Archives de la commission des monuments historiques* die Berichte zu den Aufnahmen von Viollet-le-Duc. Abgedruckt besonders unter dem Titel *La cité de Carcassonne* und bei E. du Sommerard, *Les monuments historiques de France* p. 178, 215, dazu der besondere Rapport über die *Porte Narbonnaise*; besonders gedruckt ist (Paris 1853) der *Rapport adressé à S. E. M. le ministre d'état sur les restes de l'ancienne cité de Carcassonne*.

Quadern, deren Einfügung hier nöthig war, nun künstlich so zu behandeln, bis sie die gleichen Anzeichen des Alters aufweisen, vor allem die rauhe Oberfläche herzustellen und alle Zufälligkeiten des alten Materials hier zu wiederholen, führte nur zu schlimmen Fälscherkünsten: er ist, wo er gemacht ist, mißglückt. Dafür ist man nun, zumal in Südfrankreich, dazu übergegangen, den eingesetzten neuen Quadern und Gesimsen auf das sorgfältigste den Schnitt und das Profil der alten Theile zu geben, diese neuen Hausteine aber ganz scharf, mit ganz harten Kanten stehen zu lassen und alle feineren Schmuckformen wegzulassen. Dies Verfahren ist ja schon seit langer Zeit bei den nothwendigen Restaurationsarbeiten an antiken Denkmälern in Griechenland und Italien angewandt worden, am Erechtheion auf der Akropolis, in Italien am Titusbogen zu Rom, am Trajansbogen zu Benevent. Ueberall, wo ein so eingesetztes Stück neben und zwischen fein detaillirte alte Arbeit tritt, fällt das nicht wenig störend ins Auge: man vergleiche nur die erste beste Photographie der Karyatidenhalle am Erechtheion, bei der das eingesetzte neue Stück des Gebäudes sofort als hart und grob in die Augen springt. Und welches sind die Gründe für ein solches Verfahren? Man will den wissenschaftlich-archäologischen Werth des Bauwerkes nicht beeinträchtigen, nicht zu Irrthümern und falschen Schlüssen Anlaß geben. Der archäologischen Wissenschaft gegenüber würde man dazu gewiss nicht im stande sein: für ein geschultes Auge wird der Unterschied immer zu spüren sein, ganz abgesehen davon, daß der alte Zustand in ungezählten Aufnahmen festgelegt ist. Ein solches Verfahren steht im vollsten Gegensatz zu dem bei mittelalterlichen Bauten beobachteten. An einem romanischen Bau würde man niemals ein Stück fehlendes Gesims, das etwa an der Kehle ein Palmettenmotiv zeigte, nur mit einem Steinklotz ausflicken, der lediglich eine Deckplatte und eine Schmiege darunter zeigte, wenn auch deren Hauptlinien eine genaue Fortsetzung der Linien des alten Gesimses bildeten. Und man hat immer bei Ergänzungen gesucht, die Weichheit und die individuelle Meißelführung in der Behandlung des Ornamentes durchaus nachzubilden. Die ganze Zurückhaltung zeigt eine wunderliche Ungleichheit und Inconsequenz in den Grundsätzen der Denkmalpflege. Irgendwelche Reconstructionen und willkürliche Ergänzungen, zumal von irgendwelchem sculpturalen Schmuck zu versuchen, wird doch niemand antiken Bauwerken gegenüber den Muth haben. Umgekehrt bringt aber eine solche Restauration in bloßen großen Flächen geradezu Irrthümer mit sich. In Orange ist schon 1828 an dem römischen Triumphbogen auf Kosten des Départements Vaucluse die ganze Westseite auf diese Weise restaurirt worden: dabei aber sind alle Sculpturen zwischen den großen Säulen bis auf die Reste einer einzigen unterdrückt worden. Sehr lehrreich sind auch die verschiedenen Sicherungs- und Wiederherstellungsversuche an dem Triumphbogen in Reims. Der Sculpturenschmuck auf der Nordseite ist hier so stark verwittert, daß er kaum mehr erkennbar ist. Daher hat man das letzte Joch nach Westen vollständig ergänzt: die viereckige Nische, das Rundmedaillon darüber und die beiden Paare von Genieen völlig wiederhergestellt. Freilich ganz dürftig und zumal im Figürlichen ungenügend. Aber selbst wenn hier eine ganz hervorragende Kraft zur Verfügung

gestanden hätte, würde eine so vollständige Ergänzung verfehlt gewesen sein. Allerdings wird dies ergänzte Feld nach einem weiteren Jahrhundert, wenn die übrigen Reliefs völlig zu Grunde gegangen sind, imstande sein, eine Vorstellung von dem gesamten ursprünglichen Sculpturenschmuck zu geben: aber ein solches Hilfsdocument dürfte doch nicht an dem Denkmal selbst angebracht werden. Gipsabgüsse des jetzigen Zustandes und vielleicht auch schon jetzt eine Reconstruction, die in dem städtischen Museum aufzubewahren wären, würden hier weit eher am Platze sein und später denselben Zweck erfüllen können.

Weitaus die meisten Sicherungsarbeiten an antiken Denkmälern sind natürlich in der Provence unternommen worden. Die älteren sind fast ausschliesslich von M. Questel, die jüngeren durch M. Révoil geleitet worden.¹⁴⁴⁾

Die Sicherungsarbeiten am Pont du Gard, die schon in den Jahren 1855—1858 unter der directen Leitung von M. M. Questel und Laisné durchgeführt worden sind und die insgesamt die Summe von 196 000 Fr. verschlungen haben, dürfen bereits als mustergültig bezeichnet werden, vor allem was die solide Ausführung betrifft. Diese um 40 Jahre zurückliegende Arbeit beweist auch, dafs die Befürchtung, die neu eingesetzten Quadern würden auf die Dauer die malerische Wirkung des ganzen Bauwerkes durch ihre hellen Töne stören, ungerechtfertigt ist. Das ganze Bauwerk macht schon längst wieder einen ganz einheitlichen Eindruck. An den Amphitheatern zu Arles und Nîmes, an den Theatern zu Orange und Arles ist die Arbeitsführung dagegen eine sehr langsame. Es wird eigentlich hier dauernd, mit gröfseren oder geringeren Pausen, gearbeitet. M. Révoil, der sich durch die umsichtige Leitung dieser Arbeiten grofse Verdienste erworben hat, hat sich allmählich einen ausgezeichnet geschulten Stamm von Arbeitern herangebildet, die den technischen Ansprüchen durchaus gewachsen sind, ebenso wie der Arbeiterstamm in Carcassonne der römischen, westgothischen und mittelalterlichen Technik gerecht wird. Beim Amphitheater zu Arles und beim Theater zu Orange ist man in der Wiederherstellung des Inneren aus praktischen Gründen weiter gegangen, als dies im Interesse der Erhaltung des Bauwerkes nöthig war, man hat die ganze Reihe der Sitze mit den verbindenden Treppen ergänzt: in Arles werden in der römischen Arena Stiergefächte abgehalten, und die barbarischen Instincte der heifsblütigen Bewohner der Gallia Narbonensis scheinen dabei wieder aufgewacht zu sein: aber ein unvergleichliches Bild gewährt das alte Amphitheater, bis zur obersten Reihe mit buntem, gesticulirenden Zuschauerpublicum gefüllt. Und im Theater zu Orange zieht alljährlich im Hochsommer das Théâtre français ein, um die Tragödien des Sophokles vorzuführen, und von der rasch errichteten Scene dröhnt durch den riesigen Theaterraum das gewaltige Pathos Mounet-Sullys als König Oedipus.

Nur bei kleineren und zierlicheren Bauwerken, so bei dem reizvollen sogenannten Nymphäum an der Fontaine in

144) Vgl. die interessanten Berichte über die Arbeiten an dem Amphitheater und Theater zu Arles von M. Questel bei E. du Sommerard, *Les monuments historiques de France* p. 33, über die Arbeiten an dem Pont du Gard von MM. Questel und Laisné ebenda p. 46 und über den Pont Flavien von M. Révoil in den Rappports der internationalen Ausstellung in London v. J. 1874 p. 65. Dazu die Veröffentlichungen in den *Archives de la commission des monuments historiques*.

Nîmes, scheint die Einsetzung einzelner grofser Blöcke doch den künstlerischen Gesamteindruck des ganzen Bauwerkes bedenklich zu stören. Hier würde ein einfaches Abtönen des neuen Steinmaterials, das ja ganz unbedenklich ist, die störenden hellen Flecke rasch zurückdrängen können. Sehr beachtenswerth sind dann auch die Sicherungsarbeiten an römischen Backsteinbauten und an Bauten im petit appareil, so an den Ruinen des sogenannten Palais Gallien in Bordeaux. Hier sind die fünf oberen Steinschichten abgenommen und in festem Cementmörtel neu versetzt, die oberste in ganz neuem Material ergänzt mit thunlichst dichten sorgfältig ausgestrichenen Fugen. Von einer durchgehenden Abdeckung in Cement oder Asphalt, die wie eine grofse Omelette oder ein erstarrter Lavabrei über die ungerade Mauerkrone hinweg hängt, wie man das auch an den Ruinen des Kaiserpalastes in Trier versucht hat, hat man hier ganz abgesehen.

Wenn am Schlufs noch von den grofsen kirchlichen Wiederherstellungsarbeiten diejenigen bezeichnet werden sollen, die die lehrreichsten sind und die am meisten wegen der schlechten und guten Erfahrungen, die man bei ihnen gemacht, studirt werden wollen, so sind dies die Restaurationen der Kathedralen zu Reims, Laon, Chartres und des Mont-Saint-Michel. Nach ihren Erfolgen stehen sie durchaus nicht auf der gleichen Stufe. Weitaus die glänzendste Restauration, was die Ueberwindung technischer Schwierigkeiten und die Wiedererweckung des ursprünglichen künstlerischen Charakters betrifft, ist hier die Wiederherstellung der Kathedrale zu Laon. Die grofsen Ausweichungen an der Façade und am Querschiffe sind auf eine endlose Schwierigkeiten bietende höchst geniale Weise beseitigt: durch Unterfangen und sorgfältiges Auswechselln des Materials von unten an. Noch heute sind die Arbeiten im südlichen Querschiff mit dem riesigen hölzernen Sperrgerüst, durch das die Arcaden in zwei Stockwerken abgestützt sind, auf das äufserste beherrschend. Wohl nie wieder sind so kolossale Massen wie hier durch eine provisorische Construction einfach abgefangen worden. Die ganze Leistung ist eine durchaus bewundernswerthe. Boeswillwald hatte hier auferdem das Glück, in Geoffroy Decheaume einen Bildhauer zu finden, der den plastischen Theil der Aufgabe mit der gleichen Meisterschaft behandelte, wie er den architektonischen. Eine solche glückliche Verbindung eines Restaurators allerersten Ranges mit einem gleich gewandten Bildhauer ist nur noch bei der Kathedrale zu Metz eingetreten, wo Tornow in Dujardin seinen besten Helfer gefunden hat. Die Untersuchungen und Berichte, die der Leiter der Arbeiten, Émile Boeswillwald, über Laon publicirt, sind gleichfalls vorbildlich. Die Befundberichte und Gutachten der Generalinspectoren und der Architekten der Commission stellen eine Art von vollständigem Lehrbuch der praktischen Denkmalpflege dar: es ist nur zu bedauern, dafs die Commission nicht mehr von diesen instructiven Berichten der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht hat. Nur in Bezug auf die gelehrte Zusammenstellung des Materials für die Vorarbeiten und Voruntersuchungen dürften die verwandten Berichte über deutsche Denkmäler überlegen sein: wenigstens wüfste ich in Frankreich keine Arbeiten, die sich an Gründlichkeit mit den glänzenden Voruntersuchungen Steinbrechts für die Wieder-

herstellung der Marienburg,¹⁴⁵⁾ Friedrich Schneiders für die Wiederherstellung des kurfürstlichen Schlosses zu Mainz¹⁴⁶⁾ messen könnten.

Der Lehrwerth der Wiederherstellungsarbeiten an den Kathedralen zu Reims und Chartres und am Mont-Saint-Michel besteht vor allem auch darin, daß hier frühere ungenügende Restaurationen neben neueren mustergültigen stehen und daß wieder ein hinreichend langer Zeitraum seit jenen ersten Versuchen verflossen ist, um wirklich ein Urtheil über sie und ihre Dauerhaftigkeit zu gestatten. In der Abteikirche auf dem Mont-Saint-Michel sind in der ersten Restaurationsperiode von 1838—1860 die Schäden, die der große Brand des Jahres 1834 hervorgebracht hatte, mehr vertuscht als geheilt worden: die Hausteitheile, insbesondere die Capitelle, die durch das Feuer sehr gelitten hatten, sind in Stuck und Masse ergänzt worden, dabei in den Ornamenten noch dazu viel zu hart und ohne Verständniß. Diese Flickarbeiten ebenso wie die verputzten Mauerflächen mit den hohen gebügelten Fugen haben für ganz kurze Zeit die Täuschung aufrecht erhalten können, die ergänzten halben Capitäle haben sich in dieser Zeit aber schon abzulösen begonnen. Eine solche Verkleisterung ist geradezu schädlich gewesen, weil sie den wirklich bedenklichen Zustand des Mauerwerkes verdeckt hat. Heute wird unter Petitgrands umsichtiger Leitung dieser ganze Ueberzug wieder entfernt und alle fehlenden Theile in echtem Material ergänzt. Eine ganz mustergültige Leistung ist dann hier die Wiederherstellung der bei dem Brand schwer beschädigten Vierung und die Aufführung des neuen Vierungsthurmes. Hier ist vor allem die sorgfältige Entwässerung des Vierungsgewölbes und die Construction der breiten in kleinen Absätzen angelegten Wasserschläge unter den Fenstern vorbildlich. Zu beachten sind dann auch wieder die vier kolossalen Verstrebungen, die die große Westterrasse nach Süden abstützen.

Die lange Frist, die seit der Aufstellung des ersten generellen Restaurationsprojectes bis heute verflossen ist, ist für den Berg nur günstig gewesen: heute denkt niemand mehr daran, die 1780 aufgeführte klassicistische Façade an der Kirche zu beseitigen und die damals abgebrochenen vier Joche vom Langhaus wieder aufzuführen. Auch die weitgehenden von Corroyer beabsichtigten Wiederherstellungen der Befestigungen sind heute aufgegeben.¹⁴⁷⁾ Dafür aber wäre es erwünscht, daß besondere baupolizeiliche Vorschriften für die Bebauung des Berges erlassen würden, um weitere Schädigungen des Gesamtbildes durch Hotelterrassen unmöglich zu machen, nachdem durch den verhängnißvollen Damm

145) Vgl. Centralbl. der Bauverwaltung 1882, S. 9; 1885, S. 377; 1896, S. 397, 405, 411 und vor allem Die Baukunst des deutschen Ritterordens, Berlin 1885 u. 1888.

146) Friedrich Schneider, Denkschrift zur Herstellung des ehemaligen Kurfürstlichen Schlosses zu Mainz, Mainz 1897, dazu ein Beilagenheft Ansichten und Pläne, vorbildlich vor allem durch die überraschende Wirkung der Vergrößerung von alten Holzschnitten.

147) Die großen Restaurationsprojecte von Corroyer sind abgebildet in seiner *Description de l'abbaye du Mont-Saint-Michel*, die Tafeln 2 und 3 stellen den bis 1896 bestehenden Zustand und die Reconstruction gegenüber. Die lange Dachlinie der um vier Joche verlängerten Abteikirche wirkt im Gesamtbild nicht einmal günstig. Die Reconstruction der Befestigungen hat Corroyer noch besonders mit reichen Illustrationen unter dem Titel *Notes sur les défenses extérieures du Mont-Saint-Michel* im *Ami des monuments* 1893, p. 1, 69, 254, 321 gegeben, vgl. auch seinen Aufsatz *L'architecture militaire du Mont-Saint-Michel*, Paris 1881.

dem Berg einmal schon ein Theil seines malerischen Reizes genommen worden ist.

Auch in Reims stehen so mißlungene ältere Restaurationen und vortreffliche neuere einander gegenüber. Die große Lehre der Wiederherstellung der Kathedrale ist vor allem die, daß mit kleinen Ergänzungen und Einsetzen von Vierungen auf die Dauer wenig zu erreichen ist. Am Chor sind an den Riesen der Fialen z. B. die abgebrochenen Krabben vor 30 Jahren noch unter Viollet-le-Ducs Leitung in Vierungen ergänzt, die sachgemäß mit Schwalbenschwänzen eingesetzt und mit Dübeln befestigt sind. Heute sind diese angesetzten Theile schon wieder völlig lose, und die Operation hat die Festigkeit der ganzen Fiale so sehr erschüttert, daß man jetzt dazu übergehen muß, die gesamten Riesen zu erneuern und dann natürlich die Krabben mit den übrigen Gliedern zusammen aus großen Stücken zu construiren. Reims bietet in den Westthürmen außerdem die besten Erfolge der Ersetzung einer ungenügenden älteren Construction durch eine größere Garantien bietende neuere; das ist vor allem in Bezug auf die Entwässerung und auf den Steinschnitt durchgeführt, sowie auf das Zugänglichmachen aller Theile für eine ständige Beaufsichtigung. Der vor allem von Viollet-le-Duc mit solcher Lebhaftigkeit vertretene Grundsatz, daß die neuere Construction immer eine bessere und rationellere sein und größere Dauer versprechen müsse als die alte,¹⁴⁸⁾ hat freilich auch sehr verhängnißvolle Folgen gehabt. Unter diesem Titel ist noch unter Viollet-le-Duc die ganze Eindeckung der Apsiden in St. Sernin zu Toulouse verändert worden; unter diesem Titel sind in Évreux die alten Strebebogen verändert worden.¹⁴⁹⁾ Eine so radicale und unverständliche Umgestaltung freilich, wie sie die Südseite des Straßburger Münsters unter Franz Schmitz erfahren hat, wäre doch in Frankreich unmöglich gewesen.

In Reims ist bei jedem einzelnen Glied ein genaues Studium des Zustandes und die Frage nach dem Befinden von Substanz und Epidermis vor der Restauration erforderlich, ehe ein Urtheil über die letztere Arbeit gestattet ist. Daß natürlich bei einer schon fast ein Jahrhundert währenden Restauration eine große Zahl von Fehlern begangen worden ist, ist kaum zu verwundern; bei den letzten Wiederherstellungsarbeiten ist in der Behandlung des Ornaments, besonders des Laubwerkes, oft eine wunderliche Gefühllosigkeit zu verzeichnen, wie leider auch mitunter in Sens, aber im Princip ließe sich die Wiederherstellung der Westseite gar nicht anders durchführen, wollte man überhaupt ein weiteres Verschwinden und Verwischen der Formen verhindern, als sie jetzt unter Darceys Leitung durchgeführt wird.

Eine absolute Schonung des kunstgeschichtlichen Bestandes wird von der französischen Denkmalpflege nur einer Gattung von Denkmälern gegenüber beobachtet: gegenüber den Wandmalereien. Mit Ausnahme der einen freilich total mißlungenen Behandlung der Wandmalereien in der Kathedrale

148) *Dans les restaurations, il est une condition dominante qu'il faut toujours avoir présente à l'esprit: c'est de ne substituer à toute partie enlevée que des matériaux meilleurs et des moyens plus énergiques ou plus parfaits. Il faut que l'édifice restauré ait passé pour l'avenir, par suite de l'opération à laquelle on l'a soumis, un bail plus long que celui déjà écoulé.* Viollet-le-Duc bei E. du Sommerard, *Les monuments historiques* p. 27.

149) Robert de Lasteyrie im *Ami des monuments* III, p. 36.

drale zu Albi,¹⁵⁰⁾ durch die diese für die Beziehungen zu Italien so eminent wichtigen Kunstwerke dauernd geschädigt sind, ist kaum ein grober Mißgriff zu verzeichnen. Der Cultus nimmt durchaus keinen Anstoß daran, die alten Malereien gänzlich unangetastet zu lassen: in St. Savin steht so noch die ganze Kirche mit der wunderbaren Ausmalung als ein ganz einziges Studienobject intact da, genau wie sie aufgefunden wurde. Heute geht das Streben der *commission des monuments historiques* dahin, die alten Malereien thunlichst unangetastet zu lassen und sie höchstens zu fixiren.¹⁵¹⁾ Und zum Glück ist jetzt auch die unselige Periode des *grattage* für die Sculpturen vorüber, und man läßt auch Statuen und Reliefs thunlichst unberührt.

150) Vgl. *Bulletin monumental* 1883, p. 112; 1893, p. 538. — *Ami des monuments* 1893, p. 173. Ausführlich über die verschiedenen älteren Restaurationen und die ganze Streitfrage: Hippolyte Crozes, *Monographie de la cathédrale de Sainte-Cécile d'Albi*, Paris 1873, p. 171—253.

151) Horsin-Déon, *Conservation des peintures françaises dans les monuments publics: Ami des monuments* III, p. 262. Das Fixiren hat freilich nicht immer den besten Erfolg gehabt: bei dem Fixiren der Fresken in Auxerre mit Fischleim hat sich der Grundton leider verändert. In Bezug auf das Verfahren beim Herausnehmen und Fixiren alter Wandmalereien darf hier auf die Gutachten im Centralblatt der Bauverwaltung IX, S. 9, 40 verwiesen werden.

* * *

Die großen Vorzüge, die diese Leistungen und Arbeiten aufweisen, sind zugleich Vorzüge des Systems, Vorzüge der ausgezeichneten Organisation und Ergebnisse der langjährigen Tradition. Zwei Punkte vor allem aus dem ganzen System haben dazu beigetragen, diese vortrefflichen Leistungen hervorgerufen: die regelmäßige jährliche Bewilligung reichlicher Mittel, über die die betreffenden Verwaltungen sofort verfügen können, und die Heranbildung eines erlesenen Stabes von Spezialisten, in deren Hände die Arbeiten unbedenklich gelegt werden können und in deren Hände die Arbeiten allein gelegt werden dürfen. In diesen beiden Punkten würden auch vor allem die Forderungen und Wünsche auslaufen, die als Lehren der französischen Erfahrungen in Preußen etwa aufzustellen wären. Dafs die ausgeführten Arbeiten der französischen Denkmalpflege sich auch dem Ausland gegenüber so stark zur Geltung bringen, ist wieder eine Folge der Concentration der Mittel auf eine nicht zu große Zahl von Denkmälern, mit denen zugleich die französische Geschichte gewachsen ist, die beredtesten Urkunden des *génie français*, in denen auch die Republik dauernde Quellen des nationalen Stolzes sieht. Und dafs diese ganzen Bestrebungen hier von dem lebhaften Interesse der Oeffentlichkeit getragen werden, erscheint auch nur wieder als Ausflufs jenes nationalen Stolzes, an den die Denkmalpflege appellirt und fortgesetzt appelliren muß.

Die Regulirung des Rheins zwischen Bingen und St. Goar.

Vom Wasserbauinspector Unger in Bingerbrück.

(Mit Abbildungen auf Blatt 61 und 62 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Während der Rhein beim Durchströmen der oberrheinischen Tiefebene mehr und mehr das Wesen eines Flachlandflusses annimmt und im letzten Abschnitte dieses seines Laufes, von Mannheim bis Bingen, nur noch ganz schwache Gefälle aufweist, stellt er sich unterhalb Bingens wieder durchaus als Gebirgsstrom dar. Im Laufe der Zeiten haben hier seine Wasserfluthen in niemals rastender Arbeit das Rheinische Schiefergebirge durchbrochen und ein enges Thal tief in dasselbe eingeschnitten. Besonders in der Stromstrecke unmittelbar unterhalb Bingens bis nach St. Goar hin fällt der gebirgige Charakter dieses Flufsthals ins Auge, vielfach tritt an den steilen Thalwänden das nackte Gestein zu Tage, das Flufsbett selbst wird größtentheils von felsigem Untergrunde gebildet, und emporstrebende Felsbänke überragen hier und da den Wasserspiegel. In den bautechnischen und schiffahrttreibenden Kreisen am Rhein nennt man daher diesen Stromabschnitt kurzweg die Felsenstrecke. Die Schifffahrt hat hier von jeher mit besonders großen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Infolge der Felsenriffe im Fahrwasser war dessen nutzbare Tiefe so gering, wie an keiner anderen Stelle auf dem weiten Wege von Germersheim bis zur See; auch wurde der Schifffahrtsbetrieb durch scharfe Krümmungen und Einengungen in hohem Grade gefährdet. Zur Erschwerung und Gefährdung des Verkehrs trugen ferner die sehr starken Gefälle bei, die in dieser Stromstrecke vorkommen. Sie sind in dem in Text-Abb. 1 dargestellten Längen-

schnitt ersichtlich gemacht. Von den beiden daselbst aufgetragenen Gefälllinien ist die eine im Jahre 1884 längs des linken Stromufers bei einem Wasserstande von 79 cm am Pegel in Bingen aufgenommen, die andere im Jahre 1887 längs des rechten Ufers bei einem Wasserstande von 120 cm, das ist bei gemitteltem Niedrigwasser. Die angegebenen Kilometerstationen bedeuten die Entfernungen von der preussischen Grenze bei Biebrich.

Da die Rheinschifffahrt seit alten Zeiten von hervorragender volkswirtschaftlicher Bedeutung war, hat man sich auch schon frühzeitig bemüht, die mißlichen Schifffahrtsverhältnisse in der Felsenstrecke zu verbessern; so sollen z. B. in dem Bingerloch, einer kurz unterhalb Bingens befindlichen Stromenge, schon unter Karl dem Großen und unter Kaiser Heinrich IV. Verbesserungsarbeiten ausgeführt worden sein. Die ersten Felsensprengungen werden in den Anfang des 17. Jahrhunderts verlegt und auf das Betreiben eines angesehenen Frankfurter Handelshauses zurückgeführt. Die preussische Regierung hat in den Jahren 1830 bis 1832 zum ersten Mal Sprengarbeiten im Bingerloch ausführen lassen, und vom Jahre 1841 an sind diese Arbeiten auf die ganze Felsenstrecke ausgedehnt worden. Daneben haben seit dem Jahre 1854 umfangreiche Verbauungen des Flufsbettes mit Bühnen und Parallelwerken stattgefunden. Durch diese Maßnahmen wurde eine ganz wesentliche Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse herbeigeführt und das Fahrwasser auf eine

Tiefe von 140 cm unter dem gemittelten Niedrigwasserstand, d. i. 120 cm am Pegel in Bingen, gebracht. Da aber der Verkehr von Jahr zu Jahr zunahm, und da man, um billigere Frachtsätze zu erzielen, die Abmessungen der Schiffsgefäße immer mehr vergrößerte, genügte das Fahrwasser doch keineswegs den Anforderungen der neuen Zeit. Es wurde daher eine weitere durchgreifende Regulirung der ganzen Felsenstrecke in Aussicht genommen, bei welcher es sich hauptsächlich um die Ausführung von Felsensprengungen handelte. Das Programm für diese Regulirung war bereits in der im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen Denk-

das Fahrwasser in besonders starken Krümmungen auf 120 m verbreitert wurde. Mit dieser Arbeit ist man zur Zeit noch beschäftigt.

Die Verbesserung des Fahrwassers war besonders am oberen Ende der Felsenstrecke zwischen Bingen und Afsmannshausen (vgl. Abb. 1 Bl. 61 u. 62, Kil. 27 bis 30) dringend erforderlich, und deshalb ist hier mit der Regulirung begonnen worden. Bei seinem Eintritt in diese Stromstrecke hat der Rhein zwei Fahrwasser, eins am preussischen, Rüdeshheimer Ufer und ein anderes am hessischen, Binger Ufer gelegen. Auch befinden sich daselbst auf der Binger Seite um-

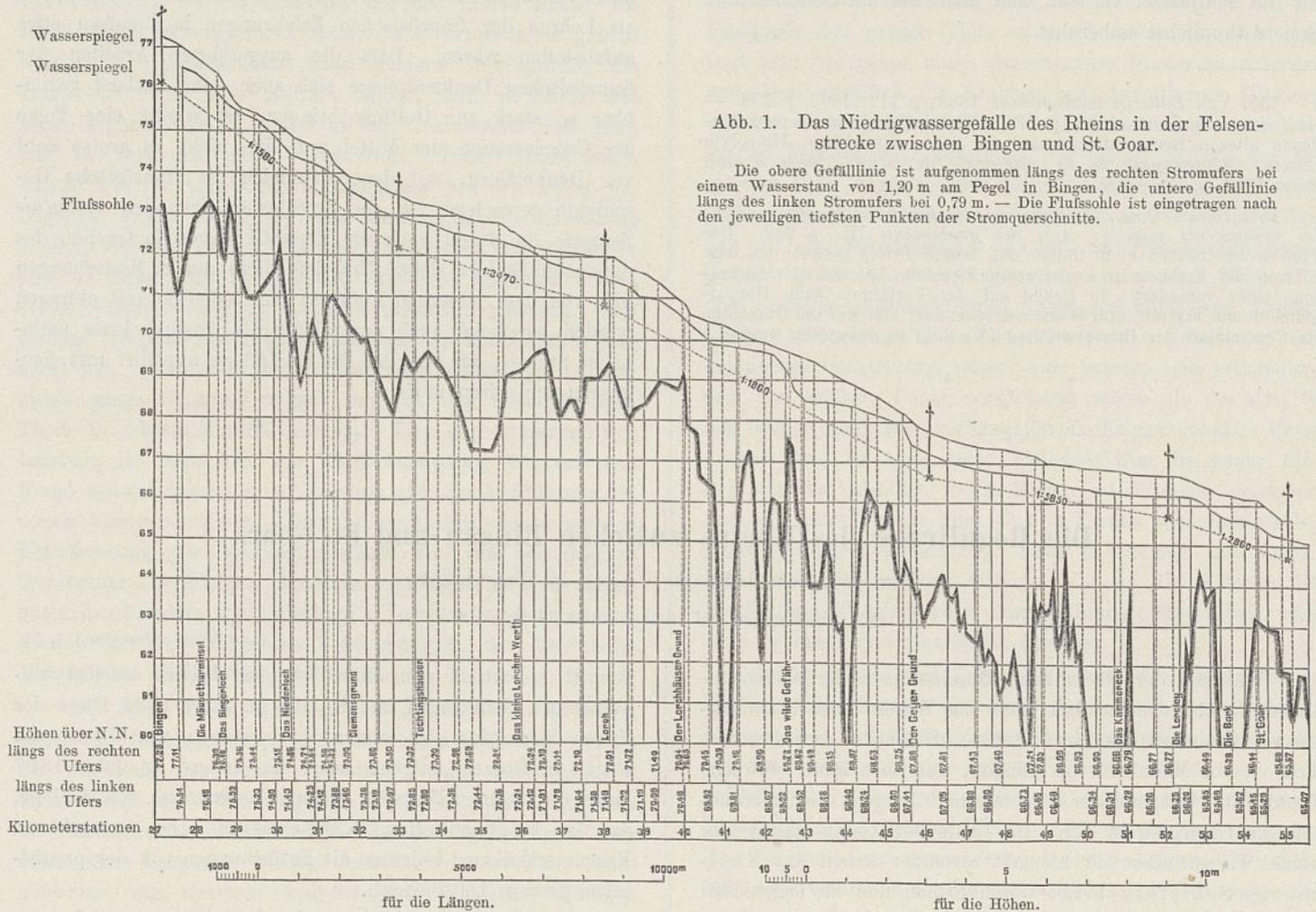


Abb. 1. Das Niedrigwassergefälle des Rheins in der Felsenstrecke zwischen Bingen und St. Goar.

Die obere Gefälllinie ist aufgenommen längs des rechten Stromufers bei einem Wasserstand von 1,20 m am Pegel in Bingen, die untere Gefälllinie längs des linken Stromufers bei 0,79 m. — Die Flußsohle ist eingetragen nach den jeweiligen tiefsten Punkten der Stromquerschnitte.

schrift vom Jahre 1879, auf Grund deren für die Regulirung des preussischen Rheins 22 Millionen Mark bewilligt worden sind, enthalten. Danach sollte die Tiefe des Fahrwassers bei gemitteltem Niedrigwasser auf 200 cm gebracht, also um 60 cm gegen das seitherige Maß vermehrt werden und die Breite dieses neuen Fahrwassers 90 m betragen.

Die zur Ausführung dieses Programms erforderlichen Messungen, Untersuchungen usw. nahmen jedoch wegen ihrer Schwierigkeit und Behinderung durch den Schiffahrtsbetrieb eine Reihe von Jahren in Anspruch, während welcher Zeit Einbauten und Felsensprengungen nur in beschränktem Umfange ausgeführt werden konnten. Erst im Jahre 1889 waren die Vorarbeiten soweit gediehen, daß die Regulirung nach einheitlichen Entwürfen unter Aufwendung beträchtlicher Mittel durchgreifend betrieben werden konnte. Hierbei ergab sich dann auch das Bedürfnis, dem immer lebhafter werdenden Schiffs- und Floßverkehr dadurch Rechnung zu tragen, daß

fangreiche Liegeplätze für die Schiffe und unterhalb der Krausau Kil. 26,6 ausreichender Platz zum Aufdrehen der Schleppzüge. Im Verein mit dem starken Wechsel des Gefälles bei dem Uebergang aus der Rheingastrecke in die Felsenstrecke machen diese Umstände die Binger Reede zu einem der wichtigsten Haltepunkte für die Schifffahrt auf dem ganzen Rhein. Unterhalb Bingen, woselbst der vor der Nahemündung Kil. 27,5 lagernde, aus grobem Gerölle bestehende Nahegrund sich bis in die Mitte des Strombettes vorschiebt, vereinigen sich die beiden Fahrwasser in der rechtsseitigen Stromhälfte; aber schon bald darauf, an der Mäusethurmsinsel Kil. 28,2 findet bereits wieder eine Trennung statt, ein Fahrweg geht durch das bereits erwähnte Bingerloch, ein anderer an der Mäusethurmsinsel vorbei durch das in der linken Stromhälfte gelegene „zweite Fahrwasser“. Von Kil. 30 abwärts ist dagegen auf größere Entfernung hin nur ein Fahrwasser vorhanden. Eine in größerem Maßstabe ge-

zeichnete Karte dieser höchst bedeutsamen Stromstrecke findet sich auf Bl. 11 Abb. 1 u. 2 im Jahrg. 1897 dieser Zeitschrift. Das eigentliche Bingerloch liegt in Kil. 28,6 bis 28,7, Stromquerschnitt 70. Quer durch den Strom erstreckt sich daselbst eine gewaltige Felsbank. Diese liegt so hoch, daß bei kleineren Wasserständen die Felsmassen an vielen Stellen zu Tage treten, und auch da, wo das nicht der Fall ist, ragen sie bis zu geringer Tiefe unter dem Wasserspiegel empor und werden dem Auge durch die darüber liegende starke Brandung bemerkbar. Nur an vereinzelten Stellen befinden sich tiefere Lücken, durch die der Strom mit großer Gewalt abstürzt. Die größte und tiefste dieser Lücken ist das Bingerloch; dieses ist unweit vom rechten Ufer gelegen und diente von alters her als der eigentliche Fahrweg durch diesen Stromabschnitt; nur bei hohen Wasserständen konnte man auch anderwärts fahren. Die nutzbare Tiefe war aber bei kleinen Wasserständen hier so gering und das von der Schifffahrt zu überwindende Gefälle so stark, wie an keiner anderen Stelle innerhalb der Felsenstrecke, dabei betrug die Breite des Fahrwassers nur wenig über 20 m. Man entschloß sich daher in den Jahren 1860 bis 1868 in der linksseitigen Stromhälfte das bereits erwähnte „zweite Fahrwasser“ herzustellen. Zu diesem Zwecke wurden umfangreiche Flächen des Strombettes bis zur Burg Rheinstein hin mit Bühnen verbaut und zur Begrenzung des neuen Fahrwassers bei Kil. 28,4 bis 29,8 zwei Parallelwerke hergestellt, auch wurde die Flußsohle mittels Felsensprengung vertieft. Die auf diese Bauausführungen gesetzten Hoffnungen haben sich aber nicht ganz erfüllt; die erreichte Tiefe betrug 20 cm weniger, als die im Bingerloch vorhandene, und auch die Erwartung, daß zwischen den beiden Parallelwerken ein namhafter Ausgleich des Gefälles stattfinden würde, ist nicht gerechtfertigt worden. In der oberen Hälfte ist das Gefälle stark zusammengedrängt, in der unteren Hälfte dagegen sehr flach; das mittlere Gefälle bei einem Wasserstand von 1,50 m am Pegel in Bingen beträgt oben auf 570 m Länge 1 : 670 unten auf 460 m Länge 1 : 3680. Dies kommt hauptsächlich daher, daß in dem unteren Theile das Flußbett aus Kies bestand und sich vertiefen konnte, während im oberen Theile hochliegende Felsen dem Strome Widerstand leisteten.

Unter den hauptsächlichsten Punkten, die bei der neuerdings ausgeführten Regulirung in der betrachteten Stromstrecke zu berücksichtigen waren, befand sich zunächst die Forderung, daß der Wasserspiegel oberhalb nicht gesenkt werden dürfe. Es wurde befürchtet, daß bei Beseitigung der schädlichen Felsen am Bingerloch in der Rheingastrecke namhafte Wasserspiegelsenkungen eintreten und die für die Schifffahrt schon jetzt kaum ausreichenden Wassertiefen dortselbst in nachtheiliger Weise vermindert werden würden. Die Rheingaubewohner haben in dieser Hinsicht stets sehr weitgehende Besorgnisse geäußert, und so war die Rücksichtnahme auf dieselben zunächst entscheidend für die Frage, ob die planmäßige Tiefe in den beiden vorhandenen Fahrwassern herzustellen sei, oder nur in einem derselben. Gerade in dieser Stromstrecke ist das Vorhandensein von zwei Fahrwegen sehr vortheilhaft für die Schifffahrt, weil wegen der reißenden Strömung die Bergfahrt langsam von statten geht und infolge dessen die Strecke häufig stark mit Schleppzügen besetzt ist. Um aber die Ausdehnung der Felsen-

sprengungen und damit ihren Einfluß auf die obere Strecke möglichst zu beschränken, begnügte man sich damit, die Tiefe von 2,00 m unter Niedrigwasser vorerst nur in einem Fahrwasser herzustellen. Es wird weiter unten noch einmal auf diese Verhältnisse zurückzugreifen sein. Bei Entscheidung der Frage, in welchem der beiden vorhandenen Schifffahrtswege die Vertiefung vorzunehmen sei, und welche Bauweise sich dabei am meisten empfehle, war in erster Linie Rücksicht zu nehmen auf die großen Schwierigkeiten, die der Schifffahrt aus dem vorhandenen sehr starken Gefälle und der reißenden Strömung erwachsen. Diese Schwierigkeiten sind verschiedener Art. Abgesehen von dem häufig sehr großen Zeitverluste bei verlangsamter Fahrt und dem dadurch bedingten größeren Kohlenverbrauche tritt eine ganz namhafte Verminderung in der Leistungsfähigkeit der Dampfboote ein. Die großen Schleppzüge, die in St. Goar vom Niederrhein her eintreffen, müssen wegen der starken Gefälle, die in der Felsenstrecke und ganz besonders im Bingerloch zu überwinden sind, in einzelnen Theilen nach Bingen geschleppt werden, und an diesem Platze werden sodann wieder neue größere Schleppzüge für die weitere Bergfahrt gebildet. Dieser Schifffahrtsbetrieb ist umständlich und theuer. Um die Leistung bei jeder einzelnen Fahrt möglichst zu erhöhen, nahmen daher vor Ausführung der Regulirung fast alle Schleppzüge und Frachtdampfer im Bingerloch Pferdervorspann, und zwar bis zu 30 Pferden auf einmal. Von großem Nachtheile sind auch die häufig vorkommenden Schiffsunfälle. Die Thalfahrt ist gefährlich wegen der großen Geschwindigkeit, mit welcher sie von statten geht. Bei der Bergfahrt dagegen treten sehr häufig Unfälle ein durch Zerreißen der in der starken Strömung allzu sehr belasteten Schleppstränge, ferner durch Brüche an den Steuerrudern, Maschinen und dergleichen. Die Schiffe werden durch solche Zufälle vollständig hilflos, denn in der starken Strömung und der aus Felsen und Gerölle bestehenden Flußsohle hält kein Anker fest; wenn die Ankerschaukel irgendwo einhakt, so bricht sie entweder ab, oder der ganze Anker geht verloren. Die Rettung der betreffenden Schiffe ist in der Regel nur dadurch möglich, daß sie rechtzeitig mit Tauwerk an den Mähpfählen oder Mährringen festgemacht werden, die in großer Zahl an den Ufern angebracht sind. Gelingt das nicht, so treiben sie rückwärts und ohne Steuerfähigkeit zu Thal und kommen häufig, nachdem sie an den zahlreichen dortselbst befindlichen Felsen angerannt und leck geworden sind, zum Sinken. Es wäre ein großer Fehler gewesen, wenn man bei Aufstellung der Bauentwürfe auf diese großen Mühseligkeiten und Gefahren der Schifffahrt nicht weitgehende Rücksicht genommen hätte; es mußten alle Anordnungen, die auf Vermehrung der Strömung hinwirken konnten, nach Möglichkeit vermieden und eingehende Erwägungen angestellt werden, ob es nicht möglich sei, durch anderweitige Maßregeln eine Verminderung der bestehenden reißenden Strömung herbeizuführen. Von vornherein schienen im zweiten Fahrwasser insofern die Verhältnisse günstiger zu liegen, als im Bingerloch. Zwar hatte man, wie bereits mitgeteilt wurde, durch die Anlage der beiden 1020 beziehungsweise 1460 m langen Parallelwerke nicht den Ausgleich im Gefälle herbeigeführt, der erwartet worden war; aber immerhin war doch in dieser Beziehung schon gut vorgearbeitet. Auch war der Weg durch das

zweite Fahrwasser um 15 v. H. länger, als derjenige durch das Bingerloch, es konnte also schon aus diesem Grunde dort ein geringeres relatives Gefälle herbeigeführt werden als hier. Bei einem Wasserstande von 150 cm am Pegel in Bingen, das ist 30 cm über gemitteltem Niedrigwasser, wurden in beiden Fahrwassern die nachstehenden stärksten Gefälle gemessen:

auf 17 m Länge im Bingerloch	1:122;		
„ 50 „ „ „	1:220;	im zweiten Fahrwasser	1:260;
„ 100 „ „ „	1:380;	„ „	1:350;
„ 200 „ „ „	1:480;	„ „	1:520;
„ 400 „ „ „	1:610;	„ „	1:560.

Diese Aufnahmen haben nicht längs der Ufer, sondern mitten im Fahrwasser mit Hülfe von schwimmenden Nivellirlatten stattgefunden. Sie zeigen, daß auf kurze Entfernungen die Gefälle im Bingerloch wesentlich stärker sind, als im zweiten Fahrwasser; ein so rascher Absturz des Wassers, wie er im Bingerloch auf 17 m Länge stattfindet, ist im zweiten Fahrwasser auch nicht annähernd vorhanden. Auf größere Entfernungen dagegen ist das Verhältniß der beiderseitigen Gefälle ein wechselndes.

Diesen anscheinenden Vorzügen des zweiten Fahrwassers stand nun aber die bekannte Thatsache gegenüber, daß die Schleppdampfer durch das Bingerloch eine weit größere Last zu ziehen vermochten. Allerdings war dieses Fahrwasser gegen 20 cm tiefer als das erstere, auch befand sich daselbst ein wohlausgebauter Leinpfad, mittels dessen man reichliche Unterstützung durch Pferde finden konnte. Thatsächlich fuhren aber die Schleppzüge auch bei höheren Wasserständen, also auch dann, wenn auf beiden Wegen genügende Tiefe vorhanden war, ausschliesslich durch das Bingerloch, und auch die ohne Vorspann fahrenden Schiffe gaben, wenn beide Fahrwasser frei waren, stets dem Bingerloch den Vorzug. Diese Erscheinung konnte nur in den vorliegenden eigenartigen Strömungsverhältnissen ihre Erklärung finden; zur Aufklärung dieser Verhältnisse haben daher ausgedehnte Messungen stattgefunden. Bei Wasserständen von 1,50 m und 2,50 m am Pegel in Bingen (letzterer Wasserstand liegt 30 cm über Mittelwasser) wurde an 2900 Punkten der betrachteten Stromstrecke die Oberflächengeschwindigkeit gemessen, und indem man die so gefundenen Werthe in die Stromkarte eintrug und mit ihrer Hülfe Linien von gleicher Geschwindigkeit bildete, wurden sehr übersichtliche Strömungsbilder erzielt. Im Jahrgange 1897 S. 75 dieser Zeitschrift hat der Verfasser die Ausführung dieser Messungen, sowie auch der anderen Vorarbeiten in der Felsenstrecke eingehend beschrieben; auch ist dort (Abb. 2 Bl. 11) eins von den erwähnten Strömungsbildern abgedruckt. Es zeigte sich, daß bei 1,50 m am Binger Pegel die größte Geschwindigkeit in beiden Fahrwassern gleich ist, sie beträgt 3,00 m in der Secunde; bei 2,50 m ist sie im zweiten Fahrwasser etwas grösser, als im Bingerloch, sie beträgt dort 3,20 m, hier nur 3,00 m. Dabei sind im Bingerlochfahrwasser die Flächen mit starker Strömung im allgemeinen von geringerer Ausdehnung, als im zweiten Fahrwasser; von dem eigentlichen Bingerloch abwärts setzt sich die stärkere Strömung nur in einem schmalen Streifen fort, auf dessen beiden Seiten sich ruhigeres Wasser befindet. Die Schiffe können also hier der starken Strömung ausweichen und gewissermaßen im Schutze der oberhalb liegenden Felsen leichter zu Berg fahren. Im zweiten Fahrwasser dagegen dehnen sich die Flächen mit

starker Strömung zu größerer Breite aus, sie nehmen stellenweise die ganze Breite des Fahrwassers ein und können also von den Schiffen nicht umgangen werden; daher die geringere Leistungsfähigkeit der Schleppdampfer in diesem Fahrwasser.

Die Thatsache, daß in dem Bingerlochfahrwasser trotz der stärkeren Gefälle die mittlere Stromstärke geringer ist als im zweiten Fahrwasser, ist in erster Linie offenbar auf die höchst unregelmässige Gestaltung dieses Stromlaufs zurückzuführen. In dem aus zerklüfteten Felsen gebildeten Flussbette finden die strömenden Wassermassen außerordentlich starke Bewegungswiderstände, und insbesondere an dem den Strom durchquerenden Bingerlochriff wird ein großer Theil der Stromkraft gebrochen. Nach den heutzutage gebräuchlichen Geschwindigkeitsformeln sollte bei den vorhandenen Gefällen die Strömung thatsächlich eine viel stärkere sein. In geringerem Mafse ist das auch beim zweiten Fahrwasser der Fall; denn wenn dieses auch in seiner Grundform einen regelmässigen Ausbau erhalten hat, so ist seine felsige Sohle doch ebenfalls sehr uneben und für die rasche Abführung des Wassers ungeeignet. Es ist dabei bemerkbar, daß bei steigendem Wasser dieser Einfluß der zerklüfteten Sohle abnimmt und die Einwirkung der regelmässigen Grundform mehr und mehr zur Geltung kommt, daß also bei steigendem Wasser die Strömung rascher wächst als im Bingerlochfahrwasser, und daß folglich eine weitere Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Vergleich zu denjenigen des Bingerlochfahrwassers eintritt.

Die verhältnißmässig günstigen Strömungsverhältnisse in der betrachteten Stromstrecke mögen zum Theil auch darauf zurückzuführen sein, daß die ganz starken Gefälle nur von geringer Ausdehnung sind, daß ihre Einwirkung auf die strömenden Wassermassen also nur von kurzer Dauer ist. Die Geschwindigkeitsformeln, die in der Praxis verwendbar sind, beziehen sich bekanntlich alle auf eine gleichförmige Bewegung, d. h. auf denjenigen Zustand, in dem die bewegende Kraft gerade gleich den Bewegungswiderständen ist. Wenn nun die strömenden Wassermassen aus einem schwächeren Gefälle in ein stärkeres übergehen, so ist dieser Gleichgewichtszustand zunächst nicht vorhanden, vielmehr wächst unter dem Einflusse der verstärkten beschleunigenden Kraft vorerst die Geschwindigkeit; gleichzeitig aber vergrößern sich auch die Bewegungswiderstände, und zwar verhältnißmässig rasch, so daß nach einer gewissen Zeit wieder Gleichgewicht eintreten muß. Ist aber eine Stromschnelle von geringerer Länge, wirkt also das vermehrte Gefälle nur kurze Zeit auf die strömenden Wassermassen ein, so wird der Zustand der gleichförmigen Bewegung auch nicht annähernd erreicht werden, und es können daher auch nicht diejenigen Beziehungen zwischen Gefälle und Strömung bestehen, wie man sie in regelmässig ausgebildeten Stromstrecken findet.

Die Größe der Schiffswiderstände hängt nicht lediglich von der Stromstärke ab, sondern es wirken darauf auch ein die Wassertiefe und das relative Gefälle, letzteres, weil eine entsprechende Hebung der Schiffslast stattfinden muß. Zur weiteren Aufklärung der Schifffahrtsverhältnisse ist daher die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe unmittelbar gemessen worden. Die Ergebnisse dieser Messung sind in der im Jahrgang 1897 dieser Zeitschrift Abb. 2 Bl. 11 gegebenen Karte zeichnerisch dargestellt. Es zeigte sich, daß im Bingerlochfahrwasser die

Fahrt im allgemeinen gut von statten ging; nur im eigentlichen Bingerloch selbst, wo die Schiffe mitten durch die stärkste Strömung gehen mußten, nahm die Geschwindigkeit auf kurze Zeit plötzlich sehr stark ab. Im zweiten Fahrwasser dagegen wurden auf eine große Länge ununterbrochen starke Schiffswiderstände beobachtet, weil daselbst in der ganzen Breite der Fahrrinne die Strömung stark ist. Was den Höchstwerth des Schiffswiderstandes angeht, so ändert derselbe seine Lage mit dem Wechsel des Wasserstandes. Bei Niedrigwasser wurde die kleinste Schiffsgeschwindigkeit im Bingerloch gefunden, jedoch nur in einer kurzen Strecke von 17 m Länge. Da die Strömung dort nicht stärker ist als im zweiten Fahrwasser, dürfte diese Erscheinung hauptsächlich auf dem Umstande beruhen, daß dortselbst neben der reisenden Strömung ein außerordentlich starkes Gefälle überwunden werden muß, daß also das Schiffsgewicht verhältnismäßig rasch zu heben ist. Diese sehr starken Schiffswiderstände im Bingerloch behindern aber thatsächlich die Fahrt der Schleppzüge viel weniger als die weit ausgedehnten starken Widerstände im zweiten Fahrwasser. Während nämlich bei der Fahrt eines Schleppzuges durch das Bingerloch immer nur eins von den Schiffen desselben gerade die kurze Strecke der starken Widerstände befährt, liegen die anderen Schiffe in verhältnismäßig ruhigem Wasser, das eine Schiff verbraucht viel Zugkraft, die anderen um so weniger; im zweiten Fahrwasser dagegen liegen sämtliche Schiffe des Schleppzuges gleichzeitig in starker Strömung, daher ist die Summe des erforderlichen Kraftaufwandes größer als im Bingerloch. Anders verhält es sich natürlich mit einzelnen Schiffen; ein schwacher Dampfer, bei dem es zweifelhaft ist, ob er die fragliche Stromstrecke überhaupt befahren kann, wird bei kleinem Wasser leichter durch das zweite Fahrwasser kommen, als durch das Bingerloch. Jedoch ziehen auch die einzelnen Schiffe fast stets das Bingerloch vor; so z. B. fahren die Personendampfer der Köln-Düsseldorfer Gesellschaft, wenn beide Fahrwege frei sind, stets durch das Bingerloch, weil sie alsdann für die ganze Fahrt weniger Zeit brauchen. Bei mittleren und höheren Wasserständen, also für den größten Theil des Jahres, verschlechtern sich dagegen, wie bereits bemerkt, die Schifffahrtsverhältnisse des zweiten Fahrwassers noch weiterhin im Vergleich zu demjenigen des Bingerlochs; es liegt alsdann auch der Höchstwerth des Schiffswiderstandes im zweiten Fahrwasser.

Aus allen diesen Beobachtungen ging hervor, daß die regelmäßige Ausbildung des Stromschlauchs mit Hilfe von Regulierungswerken nicht ohne weiteres als vortheilhaft betrachtet werden konnte; wenn dabei nicht ein besserer Ausgleich der Gefälle stattfindet, als dies beim zweiten Fahrwasser bisher der Fall war, so können im Gegentheil geradezu nachtheilige Wirkungen dadurch herbeigeführt werden. Ob nun mit Vortheil ein besserer Ausgleich der Gefälle herbeigeführt werden könne, oder ob es sich empfehle, hiervon Abstand zu nehmen, dafür waren die folgenden Erwägungen entscheidend. Wir haben bei Betrachtung des zweiten Fahrwassers gesehen, daß zur Erreichung dieses Zweckes die Herstellung einer regelmäßigen Grundform nicht genügt, sondern daß außerdem entweder durch Beseitigung der Stromschnellen verursachenden Felsenriffe der Oberwasserspiegel gesenkt oder durch Verbauung der Tiefen unterhalb der

starken Gefälle der Unterwasserspiegel gehoben werden mußte. Die erstere Maßregel würde ohne Zweifel sehr wirksam sein, weil sich oberhalb der betrachteten Stromstrecke die sehr schwachen Gefälle des Rheingaus anschließen; jedoch konnte abgesehen von den ganz bedeutenden technischen Schwierigkeiten und geldlichen Bedenken an ihre Durchführung schon deshalb nicht gedacht werden, weil aus den oben angegebenen Gründen an der Wasserspiegellhöhe im Rheingau nichts geändert werden sollte. Demnach verblieb als einziges Mittel die Hebung des Unterwasserspiegels durch Grundswellen. Zur Beurtheilung des Gefälleausgleiches, der hierbei erzielt werden könnte, mögen hierunter die stärksten Gefälle des BingerloCHFahrwassers und der angrenzenden Stromstrecken für verschiedene Entfernungen angegeben werden; sie betragen bei 150 cm am Pegel in Bingen

auf 17 m Länge	1: 122
„ 50 „ „	1: 220
„ 100 „ „	1: 380
„ 300 „ „	1: 600
„ 600 „ „	1: 690

bei 120 cm am Pegel in Bingen

auf 1000 m Länge	1: 900
„ 2000 „ „	1: 1150
„ 3000 „ „	1: 1270
„ 4000 „ „	1: 1310
„ 5000 „ „	1: 1430
„ 6000 „ „	1: 1550

Wenn sonach ein namhafter Ausgleich der Gefälle durch Anlage von Grundswellen ohne Zweifel möglich wäre, so darf man sich andererseits nicht verhehlen, daß solche Werke im vorliegenden Falle auch mancherlei Schattenseiten haben würden. Zunächst ist es ungewiß, wie sie den gewaltigen Eispressungen widerstehen würden, die beim Eintritt von Eisstand in der Felsenstrecke statthaben. Infolge der starken Gefälle und des hierauf beruhenden hohen Wasserdruckes schiebt sich daselbst bei solcher Gelegenheit das Eis in einer erstaunlichen Mächtigkeit übereinander, sodafs es stellenweise bis auf die Flußsohle hinabreicht, und wenn diese großen Massen bei den häufig eintretenden Eispressungen sich in Bewegung setzen, üben sie eine vernichtende Gewalt aus. Selbst die vorhandenen Bühnen und Parallelwerke vermögen, obgleich sie über Niedrigwasser mit starker Pflasterung versehen sind und obgleich sie doch außerhalb der eigentlichen Strombahn liegen, dieser Gewalt häufig nicht zu widerstehen, und es ist sehr leicht möglich, daß dies bei Grundswellen in noch viel höherem Maße der Fall sein würde, weil sie bei ihrer Lage mitten im Stromschlauch den Angriffen des Eises viel mehr ausgesetzt sein würden und weil sie nicht durch Pflasterung geschützt, sondern nur aus Steinen lose angeschüttet werden könnten. Außerdem aber können nach den bisher gemachten Erfahrungen in Stromstrecken mit starken Gefällen die Grundswellen auch recht unbequem für die Schifffahrt werden. Die Rheinstrombauverwaltung hat selbst in dieser Beziehung unangenehme Erfahrungen gemacht. In der Stromstrecke unterhalb Niederspai Kil. 77,5 bis 79,0 wurden nämlich in den Jahren 1880/81 12 Grundswellen erbaut, um einem zweiten dortselbst angelegten Fahrwasser mehr Wasser zuzuführen. Infolge dessen verschlechterten sich die Schifffahrtsverhältnisse dort ganz wesentlich. Auf

den Schwellen selbst bildete sich eine stärkere Strömung während unmittelbar dahinter ruhiges Wasser lag, und stellenweise sich sogar Nehrungen einstellten. Der von den Schleppdampfern verursachte Wellenschlag wirkte hier ganz besonders nachtheilig auf die Fahrt der Anhängeschiffe; diese liefen, wie man zu sagen pflegt, aus dem Ruder, und deshalb kamen des öfteren Unfälle vor; auch rissen häufig die Schleppstränge. Erst nachdem man in den Jahren 1890/91 die Tiefen zwischen den Schwellen mit Baggergut theilweise ausgefüllt hat, sind die Schifffahrtsverhältnisse besser geworden. Eine natürliche Versandung in größerem Umfange ist nicht bemerkt worden. Es ist leicht möglich, daß in der Stromstrecke am Bingerloch diese nachtheilige Wirkung der Grundschwellen in noch höherem Mafse eintreten würde, weil daselbst das Gefälle viel stärker ist, als bei Niederspai. Auch die Aussicht auf natürliche Versandung der Zwischenräume zwischen den Schwellen ist der heftigen Strömung wegen noch geringer, und es könnte sogar der Fall eintreten, daß die Ausfüllung dieser Zwischenräume mit Kies keinen dauernden Erfolg haben würde.

Andererseits gelangte man aber auch bei näherem Eingehen auf die Sache zu der Ansicht, daß es ungewiß sei, ob sich bei dem Ausgleich der Gefälle die Schiffswiderstände thatsächlich vermindern würden. Wie oben gezeigt worden ist, behindern die starken Gefälle von geringer Ausdehnung die Fahrt der Schleppzüge nicht in dem Mafse, als man auf den ersten Blick meinen sollte, sondern es kommt vielmehr darauf an, wie groß das mittlere Gefälle und die mittlere Strömung in der ganzen Länge ist, die der Schleppzug gerade befährt. Die mittlere Länge der Schleppzüge kann in der Felsenstrecke ungefähr zu 300 m angenommen werden, und auf diese Länge beträgt das stärkste Gefälle im Bingerlochfahrwasser bei kleineren Wasserständen gegen 1:600. Um dieses Gefälle auf 1:900 zu vermindern, wäre ein vollkommener Ausgleich auf 1 km Länge nöthig gewesen, für die Verminderung auf 1:1200 schon ein Ausgleich auf 2 bis 3 km Länge. Dabei hätte aber das Fahrwasser in Sohle und Böschungen ganz regelmäsig ausgebaut werden müssen, und also wären die Bedingungen vollständig verloren gegangen, auf denen die derzeitigen günstigen Strömungsverhältnisse der betrachteten Stromstrecke beruhen. In der That ergaben sich auch bei Berechnung der Stromgeschwindigkeiten, die in einem derartigen Fahrwasser auftreten würden, nach den gebräuchlichen Geschwindigkeitsformeln wesentlich stärkere Geschwindigkeiten, als man sie heutzutage beobachtet. Für einen Wasserstand von 250 cm am Binger Pegel liegen z. B. die Verhältnisse folgendermaßen. Die Tiefe sei zu 380 cm angenommen, da die Grundschwellen aus bekannten Gründen etwas tiefer liegen müssen als Normalsohle, die Sohlenbreite des regelmäsig ausgebildeten Canals betrage 120 m, die Erfahrungszahl der Geschwindigkeitsformel von Ganguillet und Kutter (vergl. Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 2. Auflage, erste Abtheilung, Seite 119) sei zu 0,025 angenommen; dann ergibt sich nach dieser Formel die mittlere Geschwindigkeit für ein Gefälle von 1:900 zu 3,1 m in der Secunde, für ein Gefälle von 1:1200 zu 2,7 m. Hieraus berechnet sich ferner nach der Wagnerschen Formel (vergl. Seite 109 des genannten Werkes) die größte Oberflächengeschwindigkeit zu 4,00 m bzw. 3,50 m. Bei den Messungen wurde da-

gegen bei dem gleichen Wasserstande im Bingerloch als Höchstwerth eine Geschwindigkeit von nur 3,00 m gefunden. Es mag ja nun sein, daß unsere Geschwindigkeitsformeln, die im allgemeinen anderen Verhältnissen angepaßt sind, im vorliegenden Falle keine genauen Werthe ergeben; immerhin darf man aber, so lange wir nichts Zuverlässigeres haben, diese Ergebnisse nicht unbeachtet lassen. Auch ist zu bedenken, daß in einem regelmäsig ausgebauten Canal die größeren Geschwindigkeiten, ebenso wie im zweiten Fahrwasser, sich auf eine namhafte Breite ausdehnen würden, daß sie also von den Schiffen nicht in so vorteilhafter Weise umgangen werden könnten, wie zur Zeit im Bingerlochfahrwasser. Eine Erschwerung der Schifffahrt würde endlich auch dadurch noch bewirkt werden, daß in dem Fahrwasser mit ausgeglichener Sohle im allgemeinen eine geringere Tiefe wäre, als bei der gegenwärtigen Gestaltung des Flußbettes; die Schiffe würden weniger Wasser unter dem Boden haben und die Schiffswiderstände infolge dessen wachsen.

Aus allen diesen Beobachtungen und Betrachtungen ging hervor, daß es höchst ungewiß sei, ob ein Ausgleich der Gefälle, selbst wenn er auf bedeutende Entfernung durchgeführt würde, von vorteilhafter Einwirkung auf die Schifffahrtsverhältnisse wäre, ganz abgesehen davon, daß für die Durchführung einer derartigen Regulirung sehr bedeutende Geldsummen aufgewandt werden müßten. Man hat sich daher nach reiflicher Erwägung entschlossen, im offenen Strome lediglich durch Spreng- und Räumungsarbeit eine Schifffahrtsrinne von der erstrebten Tiefe herzustellen und im übrigen an den bestehenden Stromverhältnissen möglichst wenig zu ändern.

Nachdem mittlerweile die Regulirung am Bingerloch seit drei Jahren beendet ist und zu durchaus befriedigenden Ergebnissen geführt hat, sind in neuerer Zeit an der unteren Donau, und zwar an der Stromschnelle am „Eisernen Thor“ Erfahrungen gemacht worden, die geeignet sind, weiterhin zur Aufklärung der hier besprochenen Verhältnisse beizutragen, und die daher kurz erwähnt werden mögen. Man hat dortselbst, um einen Ausgleich der außerordentlich starken Gefälle herbeizuführen, zwischen Parallelwerken einen 2200 m langen Canal von gleichmäsigem Querschnitt hergestellt, dessen Sohle durchweg in Felsboden eingearbeitet ist und ein ganz gleichmäsiges Gefälle aufweist. Näheres über diese Arbeiten hat der ungarische Sectionsrath Bela von Gonda in seinem im Jahre 1896 erschienenen Werke „Die Regulirung des Eisernen Thores und der übrigen Katarakte der unteren Donau“ veröffentlicht. Auf Seite 123 dieses Werkes wird angegeben, daß das Wasserspiegelgefälle des Eisernen Thor-Canals sich für den kleinsten bekannten Wasserstand zu 0,00249, d. i. zu 1:402 berechnet. Wie ferner aus Seite 93 hervorgeht, nimmt es bei steigendem Wasser rasch ab und beträgt bei 316 cm am Orsovaer Pegel, d. i. etwas über Mittelwasser, nur noch $\frac{3}{5}$ des Niedrigwassergefälles. Dabei ist das Wasserspiegelgefälle des Canals trotz der gleichmäsigigen Sohlenneigung nicht ganz ausgeglichen, vielmehr ist es im oberen Theile stärker als weiter unten. Am Bingerloch beträgt nach erfolgter Regulirung bei 150 cm am Binger Pegel, d. i. 65 cm unter Mittelwasser, das größte Gefälle auf 300 m, also auf mittlere Schleppzuglänge, 1:680. Durch das Bingerloch schleppen bei dem genannten Wasserstande

nach den Angaben der größeren rheinischen Dampfreedereien die neueren Dampfboote mit einer indicirten Pferdekraft eine Last von 1,8 bis 2,4 Tonnen, während nach Seite 164 des Gondaschen Werkes bei den Probefahrten im Eisernen Thor-Canal ein Dampfer von 800 Pferdekraften bei größter Kraftanstrengung nur eine Ladung von 260 Tonnen ganz langsam zu schleppen vermochte, also 0,3 Tonne auf eine Pferdekraft; danach würden die Leistungen im Bingerloch sechsmal bis achtmal so groß als im Eisernen Thor-Canal sein. Da sich in dem oberen Theile des letzteren ein noch stärkeres Gefälle ergeben hat, als das nach der Sohlenneigung berechnete, so ist die geringere Leistung erklärlich, sie zeigt sich, wie oben erwähnt, in ähnlicher Weise, wenn auch nur schwach, im zweiten Fahrwasser beim Bingerloch. Aber das Ergebniss der Regulirung des Fahrwassers in dem Bingerloch selbst dürfte doch dafür sprechen, dass dabei die örtlichen Verhältnisse in einer für die Schifffahrt recht günstigen Weise ausgenutzt worden sind.

Nachdem man sich entschlossen hatte, von dem Ausgleich der Gefälle Abstand zu nehmen und lediglich durch Sprengarbeit im offenen Strome das vertiefte Fahrwasser herzustellen, war auch die Frage, welche Lage diesem Fahrwasser zu geben sei, ohne weiteres entschieden; es war nach den gemachten Beobachtungen selbstverständlich, dass unter solchen Umständen das Bingerloch den Vorzug verdiente. In Abb. 1 bis 3 Bl. 61 u. 62 ist die neue Fahrrinne eingezeichnet, sie wird dargestellt durch die beiden parallelen Linien, welche bei Kil. 27,25, der Grenze des Bereichs der Rheinstrombauverwaltung, beginnend längs des rechten Stromufers laufen. Man hat sich überall möglichst nahe an das ausbuchtende, rechtsseitige Ufer gehalten, weil so der starken Strömung am besten ausgewichen wurde; eine Grenze war aber in dieser Beziehung durch den Umstand gesetzt, dass in einiger Entfernung vom Ufer die hinderlichen Felsen rasch ansteigen. Da das Bingerlochriff sehr hoch liegt und somit einen starken Rückstau ausübt, konnte hier die planmäßige Breite von 90 m nicht hergestellt werden, weil dabei der Wasserspiegel stromaufwärts stark gesenkt worden wäre; man beschränkte sich darauf, ein Fahrwasser herzustellen, in welchem die Schleppzüge einzeln ohne Gefahr nach der einen oder anderen Richtung verkehren können, aber zwei nicht aneinander vorbeifahren dürfen. Im Bingerloch selbst wurde bei der sehr geringen in Betracht kommenden Länge hierfür nach den vorliegenden Erfahrungen eine Breite von 30 m als ausreichend erachtet. Oberhalb und unterhalb, woselbst die schädlichen Felsen tiefer lagen und deshalb ihre Beseitigung von geringerem Einflusse auf das Oberwasser war, konnte die Breite ohne Bedenken auf 70 m ausgedehnt werden. Weiter stromabwärts dehnt sich die Fahrrinne allmählich aus und erreicht bei Afsmannshausen, Kil. 30,2, die Breite von 90 m.

Wie bereits bemerkt wurde, ist, so lange im Bingerloch die Schiffe sich nicht begegnen können, die Offenhaltung eines zweiten Schifffahrtsweges dringend erwünscht. Man hat sich daher entschlossen, im zweiten Fahrwasser wenigstens die höheren Felsspitzen zu beseitigen. Es ist so eine Tiefe von 30 cm unter Binger Pegel, d. i. 50 cm weniger als die normale Tiefe hergestellt worden. Die linksseitige Grenze dieses flacheren Fahrwassers läuft dicht an dem Nahe-

grund und der Mäusethurminsel vorbei. Für die Bergfahrt ist dieser Schifffahrtsweg ohne Bedeutung, dagegen wird er um so öfter bei der Thalfahrt benutzt. Es trifft sich dabei sehr günstig, dass die Beförderung der Massengüter, insbesondere der Kohle, fast ausschließlich zu Berg geht. Die zu Thal kommenden Frachtkähne sind meist leer oder nur schwach beladen; auch haben die Schleppdampfer, welche die Strecke befahren, größtentheils einen geringen Tiefgang, sie können also selbst zur Zeit kleiner Wasserstände das zweite Fahrwasser bei der angegebenen Tiefe befahren. Nur die tiefgehenden Schraubendampfer und ausnahmsweise schwer beladene Frachtkähne müssen bei kleineren Wasserständen warten, bis das Bingerloch frei ist; es ist das aber nicht von Belang, weil nur ein sehr geringer Theil des gesamten Schiffsverkehrs diese Verzögerung erleidet.

Die wegzusprengenden Felsen sind in den beigegebenen Karten durch schraffierte Flächen dargestellt. Durch ihre Entfernung wurde bei der gewählten Anordnung der Bauentwürfe der wasserführende Querschnitt des Stromes nur wenig vergrößert, und es konnte daher angenommen werden, dass das Oberwasser durch die Arbeiten nur in geringem Mafse beeinflusst werden würde. Eine zuverlässige Berechnung, welche Senkungen dort zu erwarten sein würden, war wegen der außerordentlich unregelmäßigen Gestaltung des Flussbettes und der darauf beruhenden ungewöhnlichen Strömungsverhältnisse nicht möglich. Wenn man annahm, dass die mittlere Stromgeschwindigkeit dieselbe bleiben würde, rechneten sich nur höchst unbedeutende Senkungen heraus, die von keinem praktischen Einflusse sein konnten. Um aber den in dieser Richtung geltend gemachten weitgehenden Bedenken für alle Fälle Rechnung zu tragen, wurden Vorbereitungen für eine theilweise Verbauung des Strombettes neben dem Bingerloch getroffen. Wie oben bereits mitgetheilt worden ist, befinden sich in dem Felsenriff am Bingerloch außer dem letzteren noch eine Anzahl anderer Lücken, durch die das Wasser mit großer Gewalt abstürzt. In diesen Lücken würde man durch tiefliegende Werke mit Leichtigkeit eine Fläche verbauen können, die viel größer wäre als die durch die Felsensprengungen freizulegenden Querschnittsflächen, und in solcher Weise musste es zweifellos gelingen, eine durch die Felsensprengung allenfalls bewirkte schädliche Wasserspiegelsenkung wieder aufzuheben. Da auf dem felsigen Untergrunde und in der überaus reißenden Strömung Steinschüttungen vermuthlich keinen festen Halt gefunden hätten, sollten zunächst Betonklötze von 1 cbm Inhalt mittels Schwimmkrahn reihenweise versetzt werden, und nachdem so die Gewalt des Stromes gebrochen war, zur weiteren Befestigung Steinwürfe angebracht werden. Ein Versuch hatte gezeigt, dass das Versetzen der Cementklötze ohne Schwierigkeit bewerkstelligt werden konnte. Der Bauentwurf sah indessen vor, dass diese Verbauung erst dann vorgenommen werden sollte, wenn bei Ausführung der Felsensprengungen in den zu vertiefenden Fahrwassern schädliche Senkungen im Oberwasser sich zeigen würden. Da dies nicht der Fall war, konnte die Verbauung unterbleiben.

Stromabwärts liegen die Verhältnisse bedeutend einfacher. Neben einigen Gerölle- und Kiesbaggerungen waren hier zunächst bei Kil. 30,0/31,5 Felsensprengungen auszuführen. Weiterhin bis zur Morgenbachmündung, Kil. 32,3, hat das

Fluſsbett eine ungünstige Geſtaltung; während es an dieſer Stelle ſtark eingeengt iſt, weitet es ſich ſtromaufwärts ſackartig aus. Es hat ſich daher hier mitten im Strom eine groſſe Sandbank, der Clemensgrund, gebildet, und es war zweifelhaft, ob daſelbſt das Fahrwaſſer in ſeiner ganzen Breite von Kiesablagerungen frei bleiben würde. Als durchgreifendes Mittel zur Verbeſſerung dieſer Stromverhältniſſe würde die Verbauung des rechts vom Clemensgrund befindlichen Seitenarmes dienen können; einſtweilen aber hat man hiervon Abſtand genommen, weil der genannte Seitenarm, an dem ein Leinpfad entlang läuft, von kleinen, dem Ortsverkehr dienenden Frachtkähnen befahren wird. Dagegen werden zur Zeit vor dem linken Ufer ſechs Bühnen erbaut, um den Strom mehr gegen den Clemensgrund hinzudrängen.

Während die Strecke von Bingen bis unterhalb des Clemensgrundes durchweg ein ſtarkes Gefälle aufweiſt, iſt daſſelbe weiter abwärts bis nach Lorch hin bedeutend geringer; von Kil. 27 bis 33 beträgt das Gefälle 1:1580, von Kil. 33 bis 38 nur 1:3470. Zwischen Kil. 32,5 und 33,2 waren hier zahlreiche Felſen zu ſprengen. Bei Kil. 33,6/34,9 und 36,0/37,0 befinden ſich vor dem linken Stromufer ältere Bühnenbauten, ferner zwischen den beiden Lorcher Werthen Kil. 36,3/37,0 ein Parallelwerk. Dieſes hat den Zweck, die ſtarke Querſtrömung, die bei höheren Waſſerſtänden von dem linksſeitigen Hauptſtromarm nach dem rechtsſeitigen Nebenarm hin ſtattfindet, zu mildern. An dieſer Stelle waren bedeutende Geröllmaſſen zu beſeitigen, welche ſich vermuthlich inſolge der erwähnten Querſtrömung abgelagert hatten. Damit derartige Ablagerungen ſich ſpäter nicht wiederholen, wird das vorhandene Parallelwerk, deſſen Krone zur Zeit auf Mittelwaſſerhöhe liegt, demnächst um 1,0 m erhöht werden.

Von Kil. 38 bis 46 nimmt das Gefälle wieder ſehr zu, es beträgt im Mittel 1:1860. Faſt durchweg waren hier bedeutende Felſenarbeiten auszuführen. Von Kil. 38,0 bis 41,2 hat eine namhafte Einengung des Strombettes durch ältere Bühnenbauten ſtattgefunden. Weiter abwärts bis nach Caub hin nimmt der Strom eine höchſt eigenartige Geſtaltung an. Bei Kil. 41,5 bis 42,0 wird er zunächſt durch eine Inſel, das Bacharacher Werth, in zwei Arme getheilt, rechts liegt der Hauptſtromarm mit dem Fahrwaſſer, links ein nicht ſchiffbarer Nebenarm mit felſiger Sohle und ſehr ſtarkem Gefälle, der ſogenannte Hahnen. Kurz unterhalb des Bacharacher Werthes bei Kil. 42,5 durchſetzt, ähnlich wie beim Bingerloch, eine mächtige Felſenbank den Strom faſt in ſeiner ganzen Breite. In der Mitte befindet ſich eine Durchfahrt für Schiffe, welche den bezeichnenden Namen das wilde Gefähr führt, und ſeitwärts von dieſem natürlichen Fahrwaſſer liegt, ebenſo wie beim Bingerloch, ein künstlicher Fahrweg, das „Cauber Waſſer“, welches durch das Cauber Werth, die Pfalzinsel und ein hier anſchließendes Parallelwerk von dem Hauptſtrom getrennt iſt. Links von dem Wilden Gefähr befindet ſich ein tief liegendes, aus loſen Steinen angeſchüttetes Parallelwerk, das den Abfluß nach dem tiefer liegenden Hahnen vermindern ſollte, und unterhalb bei Kil. 43,0 hat man vor Jahrzehnten vor dem linken Stromufer einige Bühnen mit hakenförmigem Vorbau angelegt, um die Waſſertiefe über den hochliegenden Felſen im Wilden Gefähr durch Stauung zu vermehren und

das daſelbſt befindliche ſehr ſtarke Gefälle zu mildern. Nichtsdeſtoweniger iſt das Gefälle auch heute noch bedeutend, es beträgt bei gemitteltem Niedrigwaſſer, mit ſchwimmender Nivellirlatte mitten im Fahrwaſſer gemessen, auf 120 m Länge 1:400 und auf 307,80 m, d. i. auf mittlere Schleppzuglänge 1:580. Bei ſteigendem Waſſer nimmt das Gefälle ziemlich raſch ab, anderſeits vermehrt es ſich noch, wenn der obengenannte Waſſerſtand untermittelt wird. So kommt es, daſs bei kleinen Waſſerſtänden die Bergfahrt durch das Wilde Gefähr ſchwieriger iſt, als durch das Bingerloch.

Wenn nach obigem in dieſen beiden Stromschnellen die Stromverhältniſſe vieles miteinander gemein haben, ſo unterſcheiden ſie ſich doch in einem wichtigen Punkte ſehr weſentlich voneinander. Während nämlich unterhalb des Bingerloches der Strom auf weite Entfernung hin gleichfalls ſtarke Gefälle aufweiſt, ſchließt ſich an das Wilde Gefähr eine Strecke von ſehr geringem Gefälle an; von Kil. 43 abwärts beträgt hier bei gemitteltem Niedrigwaſſer auf 1290 m Länge das Gefälle 1:8490, und auch weiterhin ſind die Gefälle nicht ſtark. Während man also am Bingerloch es als zweckmäßig befunden hat, von einem Ausgleich der Gefälle Abſtand zu nehmen, läſſt ſich in der Stromſtrecke am Wilden Gefähr ohne Zweifel ein ſolcher Ausgleich mit groſſem Vortheil ausführen, und in der That iſt auch eine ziemlich gute Vertheilung der Gefälle in dem oben genannten Cauber Waſſer bereits ſeit längerer Zeit bewerkſtelligt worden. Das mittlere Gefälle beträgt in der ganzen Länge dieſes Fahrwaſſers, d. h. auf 1620 m bei gemitteltem Niedrigwaſſer 1:2220, das ſtärkſte Gefälle auf 317,40 m, d. h. auf mittlere Schleppzuglänge 1:1134. Die Schifffahrt hat ſich natürlich dieſen Verhältniſſen angepaßt; während die Bergfahrt in der Regel durch das Cauber Waſſer geht, dient das Wilde Gefähr für die Thalfahrt. Nur die raſch fahrenden Perſonendampfer benutzen im allgemeinen auch für die Bergfahrt den letzteren Fahrweg, weil ſie auf dieſe Weiſe raſcher durch die betrachtete Stromſtrecke kommen; bei ganz kleinen Waſſerſtänden, bei welchen, wie wir geſehen haben, das Gefälle im Wilden Gefähr ſich ſehr verſtärkt, ziehen aber auch dieſe Dampfer den Weg durch das Cauber Waſſer vor. Da die geſchilderten Strömungsverhältniſſe für die Schifffahrt befriedigend ſind, lag kein Grund vor, etwas daran zu ändern, und man hat ſich daher begnügt, im Wilden Gefähr eine vertiefte Fahrinne von 70 m Breite für die Thalfahrt und im Cauber Waſſer eine ſolche von 60 m Breite für die Bergfahrt herzuſtellen. Hierbei waren allerdings ſehr bedeutende Felſen- und Kiesmaſſen zu beſeitigen, inſbesondere im Wilden Gefähr; man mußte daher darauf gefaßt ſein, daſs das Oberwaſſer geſenkt und die Fahrwaſſertiefe daſelbſt, ſowie auch im Cauber Waſſer, in nachtheiliger Weiſe vermindert werden würde. Um dem entgegenzuwirken, iſt das bereits erwähnte Parallelwerk neben dem Wilden Gefähr weiter ausgebaut worden. Daſſelbe lag ſtellenweiſe bis 80 cm unter gemitteltem Niedrigwaſſer, und da bei kleinen Waſſerſtänden der Waſſerſpiegel im Wilden Gefähr ganz bedeutend höher liegt, als in dem ſeitlich befindlichen Hahnen, fand hier eine ſtarke Querſtrömung und ein namhafter Waſſerverluſt ſtatt. Das genannte Werk iſt daher etwas über Niedrigwaſſerhöhe gebracht und nach dem Bacharacher Werth hin verlängert worden. — Im Cauber Waſſer waren die ſchädlichen Felſen vielfach von

Kies überlagert, auch mußten hier schon früher mehrfach Kiesbaggerungen ausgeführt werden. Da das vorhandene Gefälle an sich ohne Zweifel für die Durchfuhr der Geschiebe genügt, konnte diese Erscheinung nur darin ihren Grund haben, daß auch hier bei höheren Wasserständen eine starke Querströmung über das begrenzende Parallelwerk hinweg nach dem Hauptstromarme hin stattfand. Dem konnte durch Erhöhung des Werks und durch Verlängerung desselben stromabwärts entgegengewirkt werden. Es war aber auch leicht möglich, daß durch Beseitigung der zahlreichen hochgelegenen Felsblöcke eine erheblich bessere Vorfluth geschaffen und eine weitere Versandung im Fahrwasser nicht mehr eintreten würde. Bis jetzt scheint sich diese Annahme zu bestätigen; nachdem die Vertiefungsarbeiten seit Jahresfrist beendet sind, haben sich weitere Versandungen nicht mehr gezeigt. Auch findet jetzt unmittelbar oberhalb der Pfalzinsel im Gegensatz zu früher ein Ueberströmen des Hochwassers aus dem Hauptstromarm in das Cauber Wasser statt.

Von Kil. 44,5 abwärts waren neben zahlreichen Felsen sehr schwere Gerölle zu beseitigen. Bei Kil. 46,4/47,8 hat eine Einschränkung des Flußbettes durch ältere Bühnenbauten und durch den neuerdings erbauten Oberweseler Hafen stattgefunden. Von Kil. 46 bis 52 finden wir die schwächsten Gefälle der Felsenstrecke, der mittlere Fall beträgt hier 1:5850. Diese Strecke fällt ferner auf durch ihre starken Krümmungen, starke Einengungen des Flußbettes und bedeutende Tiefen. An der Loreley bei Kil. 52,5 ist das

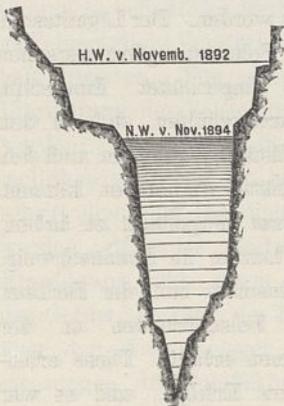


Abb. 2. Querschnitt an der Loreley.

Mafsstab für die Längen 1:7500.
„ für die Höhen 1:750.

Niedrigwasser auf 113 m eingeschränkt, und man hat hier, wie auch an der Bank Kil. 53,3 bis zu 30 m Tiefe gemessen. Ein an der Loreley aufgenommener Querschnitt ist in Text-Abb. 2 dargestellt. Es ist daraus ersichtlich, daß der Unterschied in dem Flächeninhalte der Hoch- und Niedrigwasserquerschnitte ein verhältnismäßig sehr geringer ist. Es muß sich also bei Hochwasser ein ganz außerordentlich reißender Strom bilden, der immer wieder in den tiefen Kolken Sand, Kies und Gerölle bis auf den blanken Felsen wegfeht; dagegen ist bei ganz kleinen Wasserständen infolge des allzu großen Niedrigwasserquerschnitts kaum eine Strömung zu verspüren. Diese Verhältnisse sind insofern für die Felsenstrecke von großer Bedeutung, als sie zu der von Zeit zu Zeit stattfindenden Bildung starker Eisdecken Veranlassung geben. Wenn bei kleinen Wasserständen starker Frost eintritt, so kommt es vor, daß die sehr schwache Stromkraft nicht genügt, das von oben zutreibende Eis weiter fortzuschaffen, und es bildet sich alsdann eine feste Decke, die sich je nach der Dauer des Frostes stromaufwärts mehr oder weniger weit fortsetzt. Ohne die eigenthümliche Gestaltung des Strombettes an der Loreley würde die Felsenstrecke wahrscheinlich niemals eine feste Eisdecke bekommen. Durch die in dieser Stromstrecke ausgeführten Regulierungsarbeiten wird neben der Verbesserung des Fahrwassers auch die Durchfuhr

des Treibeises erleichtert. Es war hier hauptsächlich auf Abflachung der starken Krümmungen im Fahrwasser Bedacht zu nehmen, was zu umfangreichen Felsarbeiten Veranlassung gab. Am Ausgange der Felsenstrecke bei Kil. 52,2 bis 53,4 sind die in früheren Zeiten recht mißlichen Schiffahrtsverhältnisse außerdem durch linksseitige Parallelwerk- und Bühnenbauten, sowie durch den zu Anfang der neunziger Jahre ausgeführten Bau des Loreleyhafens ganz wesentlich verbessert worden.

Die Sprengarbeiten im Rhein hat die preuß. Regierung von Anfang an, d. i. seit den dreißiger Jahren, im Selbstbetrieb ausgeführt, weil es keine Unternehmer gab, die mit den für diese Arbeiten erforderlichen eigenartigen Maschinen versehen waren und über sachkundige Arbeiter verfügten. Man hat zwar einige Unternehmer zu verschiedenen Zeiten probeweise arbeiten lassen, ist aber hierbei zu keinen befriedigenden Ergebnissen gekommen. Aus diesen Gründen hat man auch bei Ausführung der neuen Regulierungsarbeiten dem Selbstbetriebe den Vorzug gegeben, zumal die Rheinstrombauverwaltung damals bereits über einige brauchbare Maschinen, sowie über sachverständige Meister, Vorarbeiter und Arbeiter verfügte. Als die Arbeiten bereits im Gange und für die Beschaffung weiterer Maschinen bedeutende Ausgaben gemacht worden waren, haben einige Unternehmer Angebote gemacht, diese waren jedoch wegen der Höhe des Preises unannehmbar. Der geringste Preis, der gefordert wurde, war 25 \mathcal{M} für 1 cbm gesprengten und an Land aufgesetzten Gesteins; dabei sollten die sämtlichen Baumaschinen der Rheinstrombauverwaltung dem Unternehmer unentgeltlich geliehen werden. Wie weiter unten gezeigt werden wird, hat sich beim Selbstbetriebe der Preis für 1 cbm gesprengten Gesteins auf nur 12,09 \mathcal{M} gestellt. In betreff der Entwicklung des rheinischen Sprengbetriebes bis in die achtziger Jahre und der dabei erfundenen eigenartigen Maschinen wird auf die früheren Veröffentlichungen, Zeitschr. f. Bauwesen Jahrg. 1896 S. 97 und Jahrg. 1897 S. 75 Bezug genommen.

Von Maschinen waren Ende der achtziger Jahre in betriebsfähigem Zustande vorhanden ein Dampfbohrapparat und drei Taucherschächte. In ihrer Betriebsart unterscheiden sich diese beiden Bohrvorrichtungen hauptsächlich insofern von einander, als bei dem Taucherschachte ein aus Eisenblechen hergestellter Schacht auf die Flußsohle gesenkt und durch Druckluft wasserleer gemacht wird, sodaß die Arbeiter unmittelbar auf dem zu verbohrenden Felsen aufstehen, während bei dem Dampfbohrapparat die Bohrmaschinen über Wasser angebracht sind und die vom Wasser überströmten Felsen mittels langer Gestänge verbohrt werden. Um bei dieser Betriebsart dem Dampfbohrapparat die erforderliche ruhige Stellung zu geben, d. h. um ihn von den Bewegungen der Strömung und des Wellenschlages unabhängig zu machen, wird er an vier auf der Flußsohle aufstehenden Schoorbäumen um einige Decimeter angehoben, sodaß die ganze Vorrichtung nicht mehr auf dem Wasser schwimmt, sondern auf der Flußsohle fest und unbeweglich aufsteht (vgl. Jahrg. 1867 S. 117 und Jahrg. 1868 S. 395 und 547 dieser Zeitschrift). Der Dampfbohrapparat ist auf dem Rhein 30 Jahre lang mit gutem Erfolge in Betrieb gewesen und hat sich später auch an anderen Orten eingeführt, so z. B. bei amerikanischen Flußregulirungen und in neuester Zeit bei Re-

gulirung der unteren Donau. Immerhin besitzt er aber insofern eine große Schwäche, als man bei seiner Verwendung die Arbeit nicht unterbrechen und das Arbeitsfeld nicht verlassen darf, so lange die Bohrung nicht beendet ist und die verbohrteten Felsen nicht gesprengt sind; die unfertigen und noch nicht gesprengten Bohrlöcher werden anderenfalls in der Regel nicht wieder aufgefunden, sodass die auf sie verwandte Arbeit vergeblich war. Am Rhein machte sich dieser Uebelstand um so mehr bemerkbar, je mehr im Laufe der Jahre der Schiffsverkehr zunahm und je mehr man nach Beseitigung der schwierigsten Schiffsfahrts Hindernisse dazu überging, auch in der bereits befahrenen Schiffsfahrtsrinne Felsensprengungen auszuführen. Bei den hier zu beschreibenden neueren Arbeiten handelte es sich hauptsächlich um die Ausführung von Felsensprengungen innerhalb der bereits nutzbaren Fahrinne, und man hat daher bei diesen neueren Arbeiten den vorhandenen Dampfbohrapparat nicht mehr verwandt, obgleich er sich noch in gebrauchsfähigem Zustande befand.

Der Taucherschacht besitzt die geschilderten Nachteile nicht, weil hier die Arbeiter die zu verbohrenden Felsen unmittelbar vor Augen haben und so, wenn das Arbeitsfeld auch öfter verlassen werden muss, bei der Rückkehr die angefangenen Bohrlöcher stets ohne Schwierigkeit wieder auffinden können. Der Bohrbetrieb kann also hier ohne jegliche Störung der Schiffsfahrt mit verhältnismäßig geringen Arbeitsverlusten durchgeführt werden. Bis gegen das Ende der achtziger Jahre wurden in den Taucherschächten die Felsen von Hand, ohne Anwendung von Maschinen verbohrt. Da bis dahin die Felsensprengungen nur in geringem Umfange betrieben worden sind, mochte ein derartiger Betrieb mit einfachsten Mitteln zweckmäßig gewesen sein; dagegen war es unzweifelhaft, dass für die nunmehr geplanten großartigen Sprengarbeiten vollkommenere Einrichtungen geschaffen werden mussten. Daher wurde im Jahre 1889 einer der Taucherschächte versuchsweise mit zwei leichten Stofsbohrmaschinen ausgerüstet, wie solche heutzutage beim deutschen Bergbau ziemlich allgemein in Gebrauch sind. Die Maschinen waren unmittelbar über den zu verbohrenden Felsen angebracht, zu ihrem Antrieb wurde Pressluft verwandt, weil solche ja doch erforderlich war, um den Schacht wasserfrei zu erhalten. Diese neue Bohreinrichtung bewährte sich sehr gut, und daher wurden im Winter von 1889 auf 1890 auch die beiden anderen Taucherschächte mit der gleichen Einrichtung versehen; außerdem entschloss man sich, noch einige weitere Taucherschächte zu beschaffen. Bei Aufstellung der bezüglichen Bauentwürfe ging man von der Auffassung aus, dass die vorhandenen Schächte für die vortheilhafte Bearbeitung größerer Felsflächen zu klein seien. Der Flächeninhalt des Arbeitsraumes über den zu verbohrenden Felsen betrug bei denselben nur 7,6 bis 8,3 qm, sodass daselbst nur je zwei Bohrmaschinen Aufstellung finden konnten; die neuen Schächte sind dagegen so vergrößert worden, dass sie eine Fläche von 25 qm überdecken und dass in jedem Schacht acht Bohrmaschinen angebracht werden konnten. Auch sind Maschinen zur Förderung des gesprengten Gesteins eingebaut worden. Der erste dieser größeren Taucherschächte wurde im Jahre 1890 mit einem Kostenaufwande von rund 250 000 M erbaut und im Frühjahr 1891 in Betrieb gesetzt. Nachdem er sich

während einer längeren Betriebszeit als durchaus geeignet für den vorliegenden Zweck erwiesen hatte, wurde im Jahre 1892 ein weiterer Schacht von der gleichen Größe und ähnlicher Einrichtung erbaut. Dieser letztere, der Taucherschacht Nr. V, seine Betriebsweise und die derzeitige Einrichtung des rheinischen Sprengbetriebes überhaupt sind in dem Jahrg. 1896 dieser Zeitschr. S. 97 u. f. sehr eingehend beschrieben worden, und es erübrigt daher, hier nochmals darauf einzugehen.

Gelegentlich einer Studienreise an die untere Donau, welche einige Beamte der Rheinstrombauverwaltung im Jahre 1892 unternahmen, lernten diese dort eine weitere Gattung von Maschinen kennen, die sich gleichfalls für den Baubetrieb in der Felsenstrecke des Rheins eignen; dies waren die bei Regulirung der Donau zwischen Moldova und Turn Severin verwandten Felsenbrecher. Diese zertrümmern das Gestein nicht unter Anwendung von Sprengstoffen, sondern lediglich durch den Stofs schwerer Eisenkörper. Dieses Verfahren ist nicht neu, man hat es am Rhein bereits in den fünfziger Jahren verwandt; wie aus dem Jahrg. 1868 dieser Zeitschrift S. 547 hervorgeht, wurde hier ein 500 Pfund schwerer eiserner Stampfer nach Art einer Ramme durch Menschenkraft in Bewegung gesetzt und damit das Gestein zertrümmert. Als man zu Anfang der sechziger Jahre in dem Dampfbohrapparate und dem Taucherschachte leistungsfähigere Maschinen erfunden hatte, setzte man den Felsenstampfer außer Betrieb. Später ist das Verfahren von dem englischen Maschinenfabricanten Löbnitz bei der Erbauung des Suez-Canals wieder aufgenommen worden. Der Löbnitzsche Apparat war mit mehreren eisernen Felsenstampfern versehen und auch bereits für Dampfbetrieb eingerichtet. Immerhin aber war auch er noch nicht so durchgebildet, dass er den Anforderungen unserer Zeit hätte vollständig genügen und den Wettbewerb mit der Sprengarbeit hätte aufnehmen können. Das Verdienst einen besseren Apparat hergestellt zu haben, gebührt dem Maschinenfabricanten Luther in Braunschweig. Er hat für die von ihm in Gemeinschaft mit der Berliner Discontogesellschaft übernommenen Felsenarbeiten an der unteren Donau drei solcher Maschinen erbaut. Diese arbeiteten in der Donau mit recht gutem Erfolge, und es war unzweifelhaft, dass sie sich auch für die Felsenstrecke des Rheins eignen würden, vorausgesetzt, dass ihnen die zum Ausweichen vor den Schiffen erforderliche Beweglichkeit gegeben würde. Im Jahre 1894 wurde daher ein solcher Apparat mit einem Kostenaufwande von 232 351 M für die Rheinregulirung beschafft.

Luther hat seinen Felsenbrecher im Gegensatz zu dem Löbnitzschen Apparat mit nur einem Stampfer ausgerüstet, diesem dafür aber ganz namhafte Abmessungen und ein sehr bedeutendes Gewicht gegeben, um in solcher Weise eine möglichst hohe Leistungsfähigkeit herbeizuführen. Der Stampfer ist an seinem unteren Ende schneidenförmig zugespitzt und hat die Form eines Meißels. Mittels einer an hohem Gerüste angebrachten Rolle und darüber laufender Kette wird dieser Meißel 3 bis 6 m hoch emporgezogen, er löst sich alsdann selbstthätig aus und stürzt mit großer Gewalt auf die darunter befindlichen Felsen nieder. Es liegt auf der Hand, dass bei einem derartigen Betriebe mit zunehmendem Gewichte die Wirkung sehr gesteigert werden kann. Am

Rhein wird zur Zeit ein Meißel von rund 10 000 kg verwandt; er hat die in Text-Abb. 3 dargestellte Gestalt und ist aus einem weichen und zähen Flußeisen hergestellt, weil bei diesem Stoffe die Gefahr des Zerbrechens verhältnißmäßig gering ist. Die Länge beträgt 9500 mm und die größte Stärke 400/400 mm. Am unteren Ende ist eine 3100 mm lange und 150 mm starke Scheibe aus Tiegelstahl eingeschweißt, um der Spitze die nöthige Festigkeit zu geben und auch bei erfolgter Abnutzung die schneidenförmige Gestalt zu erhalten. Die ursprünglich von Luther gelieferten Meißel waren kürzer und leichter; die größere Länge hat sich als zweckmäßig erwiesen, weil bei der Bearbeitung der Felsen der Meißel sich rasch abnutzt und mit der Zeit so kurz wird, daß er beim Einsinken in die Flußsohle nicht mehr weit genug aus dem Wasser herausragt, um noch gefaßt und gehoben zu werden, zumal bei mittleren und höheren Wasserständen. Im rheinischen Schiefergebirge verliert der Meißel nach den seither gemachten Erfahrungen bei 20 stündiger Arbeitszeit täglich 6 bis 10 mm an Länge, sodafs also die eingeschweißte

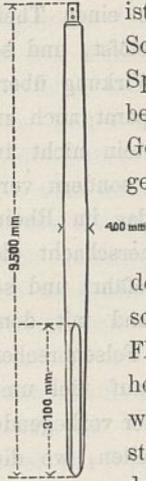


Abb. 3.
1:150.

Stahlschneide ungefähr ein Jahr lang ausdauert. Der Verschleiß ist dadurch etwas vermindert worden, daß man bei Beschaffung neuer Meißel diese am unteren Ende allmählich verstärkt hat; je mehr Material man hier anhäuft, desto länger dauert es natürlich, bis dasselbe abgearbeitet ist. Der zur Zeit im Gebrauch befindliche Meißel ist am Ende 340/340 mm stark, und eine weitere Verstärkung wird sich vermuthlich als vortheilhaft erweisen. Von einer näheren Beschreibung der ganzen Einrichtung des Felsenbrechers kann hier Abstand genommen werden, weil solche in anderen Veröffentlichungen schon mehrfach stattgefunden hat, so z. B. im Jahrg. 1895 der Zeitschrift deutscher Ingenieure. Es mag hier nur noch bemerkt werden, daß das eiserne Trageschiff, auf dem die ganze Einrichtung ruht, 60 m lang und 12 m breit ist, und daß das Gerüst, an dem der Meißel aufgehängt ist, sich 13,95 m über den Wasserspiegel erhebt. Die sehr bedeutenden Abmessungen des Schiffskörpers sind für erforderlich gehalten worden, um dem Apparate die bei der Arbeit nothwendige ruhige Stellung zu geben. Hierauf wird außerdem hingewirkt durch die starke Verankerung des Schiffes; von diesem gehen nämlich außer der stromaufwärts liegenden Hauptankerkerke nach jeder Seite zwei Seitenankerketten aus, sodafs also der Apparat zwischen diesen fünf Ketten fest verspannt ist. Die sämtlichen fünf Ketten werden von einer Dampfwinde aus in Bewegung gesetzt.

Am Rhein ist der Felsenbrecher bis jetzt nur zur Zertrümmerung von Schieferfelsen von mittlerer Härte verwandt worden, da in dem festen Quarzitgestein die vorhandenen Taucherschächte ohne Zweifel vortheilhafter arbeiten. In dem Schieferfelsen sind die Leistungen des Felsenbrechers recht gute, es kommt öfter vor, daß der Meißel hier bei dem ersten Schläge um 50 cm und mehr in den Felsen einsinkt. Meistens aber muß mehrmals zugeschlagen werden, um eine solche Tiefe zu erreichen. Während der Arbeit geht der Felsenbrecher quer über den Strom, indem er sich hierbei genau in einer Linie hält, die am Ufer durch

Stangen bezeichnet ist; und zwar rückt er hierbei, wenn an einem Punkte die erstrebte Tiefe erreicht ist, in der Regel um 50 cm seitwärts; wenn das Gestein sich leicht zerschlägt, wohl auch etwas weiter.

Ist ein Gang über die zu beseitigende Felsfläche beendet, so geht der Apparat um dasselbe Maß wie bei der Seitwärtsbewegung stromaufwärts, und es beginnt ein neuer Gang. Die Entfernungen vom Ufer werden dabei mit dünnen Drahtseilen gemessen. Nach obigem wird in jeder einzelnen Stellung eine Fläche von ungefähr 0,25 qm zerschlagen, und dabei vermag der Felsenbrecher, wenn der Betrieb ohne Störung von statten geht, stündlich 100 bis 120 Schläge auszuführen.*) Je nach der Anzahl der Schläge, die auf jeder einzelnen Stelle durchschnittlich erforderlich sind, läßt sich hieraus die tägliche Leistung, in Quadratmetern ausgedrückt, berechnen. Thatsächlich treten aber vielfach Störungen im Betriebe ein, hauptsächlich durch den Schiffsverkehr, ferner bei der häufig erforderlichen Verlegung der Ankerketten, bei kleineren Maschinenausbesserungen und dergleichen mehr. Die durchschnittliche Tagesleistung auf dem Rhein kann bei Schiefergestein von mittlerer Härte und geringer Höhe (10 bis 30 cm über Normalsohle) zu 150 qm angenommen werden. Dabei wird, ebenso wie beim Taucherschacht, auch während der Nacht gearbeitet, und zwar in zwei Arbeitsschichten täglich 20 Stunden lang. Ferner wird der Betrieb so geregelt, daß der Meißel mindestens bis 30 cm unter Normalsohle in den Felsen eindringt, weil sonst die Bagger den Steinschutt nicht bis zur erforderlichen Tiefe abräumen können.

Was nun die Frage angeht, in welchem Verhältniß die Arbeitsleistungen des Felsenbrechers zu denjenigen des Taucherschachtes stehen, so ist zu bemerken, daß der erstere den letzteren keineswegs zu ersetzen vermag; der Taucherschacht wird nach wie vor der vielseitigste und wichtigste Apparat für die Regulirung der Felsenstrecke bleiben. Dagegen ergänzen sich die beiden Vorrichtungen in einer sehr glücklichen Weise. Das vortheilhafte Arbeitsfeld für den Felsenbrecher bildet weiches Gestein, wenn dieses die Normalsohle in ausgedehnten Flächen und geringer Mächtigkeit überragt. Zwar ist auch hier die thatsächliche Tagesleistung des Taucherschachtes größer, aber trotzdem arbeitet der Felsenbrecher etwas billiger, weil seine Betriebskosten geringer sind. Der Taucherschacht bedarf einer zahlreicheren Bemannung und verursacht große Kosten durch den Verbrauch von Sprengstoffen, Zündern und Bohrstahl, sowie durch die Unterhaltung der Bohrmaschinen; demgegenüber ist der Verschleiß des Meißels beim Felsenbrecher als wenig kostspielig zu bezeichnen. Allerdings haben seither bei dem Felsenbrecher infolge von Beschädigungen der Maschinen bedeutend größere Betriebsstörungen stattgefunden, als bei den Taucher-

*) Neuerdings hat die Bauunternehmung von Grün und Bilingier in Mannheim für die im oberen Main stattfindenden Felsarbeiten einen leichteren Felsenbrecher erbaut, bei dem der Meißel nur 2500 kg wiegt, und die zum Heben desselben erforderliche Kraft durch Druckwasser übertragen wird, das man in einem Accumulator ansammelt und auf 60 Atmosphären preßt. In solcher Weise ist es gelungen, den Meißel in der Minute sechs Schläge ausführen zu lassen, also dreimal so rasch zu arbeiten, wie mit dem Lutherschen Apparat. Es wird wohl kaum angängig sein, dem schweren Meißel des letztgenannten Felsenbrechers dieselbe Geschwindigkeit zu ertheilen, aber immerhin ist es wahrscheinlich, daß auch sein Betrieb in solcher Weise beschleunigt und verbilligt werden kann.

schächten, wodurch die Gesamtleistung des Felsenbrechers wesentlich vermindert wurde; dem kann aber durch Verbesserung der Bauart ohne Zweifel abgeholfen werden, auch ist in dieser Hinsicht schon manches geschehen. Sehr gut sind die Leistungen des Felsenbrechers insofern, als er das Gestein in der Regel schon bei der ersten Bearbeitung so vollständig zertrümmert, daß bei der Baggerung des Steinschuttes fast überall die Normalsohle erreicht wird. Beim Sprengen der Felsen mit Dynamit ist die Arbeit in der Regel nicht so sauber; weil das schieferige Gestein in der Felsenstrecke im allgemeinen fast senkrecht geschichtet ist, kommt es vor, daß die Schufstrichter sehr steilwandig ausreißen, und es bleiben alsdann, auch wenn man die Bohrlöcher verhältnismäßig nahe aneinander setzt, Gesteinsreste stehen, die die Normalsohle überragen, sodafs also eine nochmalige Bearbeitung der betreffenden Stellen erforderlich ist. Dieser Uebelstand hat sich sowohl bei dem Taucherschacht, bei dem die Bohrlöcher gruppenförmig nebeneinander gesetzt werden, gezeigt, wie auch bei dem früher verwandten Dampfbohrapparat, wo die Bohrungen meistens reihenförmig angeordnet wurden. Den Vorzug vor der Sprengarbeit verdient die Verwendung des Felsenbrechers auch da, wo die schädlichen Felsen mit Kies überlagert sind. Wegen der vielen Unebenheiten in der Oberfläche der Felsen gelingt es hier nur in den seltensten Fällen, durch Baggerung das Gestein frei zu legen, sodafs dies im Taucherschachte von Hand geschehen muß, was sehr viel Zeit erfordert; auch wird die Bohrarbeit dadurch erschwert, daß das zwischen dem unteren Rande des Schachtes und der unebenen felsigen Flußsohle durchströmende Wasser die leichteren Kiestheile in Bewegung setzt und so die Bohrlöcher zur Versandung bringt. Noch günstiger für den Felsenbrecher gestaltete sich das Verhältniß an solchen Stellen, wo wegen der Nähe von Gebäuden der Taucherschacht mit nur ganz schwachen Sprengladungen arbeiten durfte, was in der Felsenstrecke sehr zum Nachtheile des Baubetriebes vielfach der Fall war. Endlich sind auch diejenigen Arbeitsfelder für den Felsenbrecher ganz besonders geeignet, auf denen schon früher Sprengungen ausgeführt worden sind. Während nämlich hier das in seinem Gefüge bereits gelockerte Gestein während der Bohrung öfters in sich zusammenfällt und so die Bohrarbeit erschwert wird, arbeitet der Felsenbrecher bei der geringeren Festigkeit des Gesteins mit um so besserem Erfolge. Seine Leistungsfähigkeit vermindert sich dagegen sehr rasch, sobald die Härte des zu beseitigenden Gesteins zunimmt; auch können alsdann erfahrungsgemäß des öfteren Meißelbrüche eintreten. Abgesehen von den entstehenden Unkosten würde hierdurch, wenn der Apparat im Fahrwasser liegt, unter Umständen eine Gefährdung der Schifffahrt veranlaßt werden, weil der Fall eintreten kann, daß der zerbrochene Meißel von der Fangvorrichtung nicht mehr gefaßt werden kann und daß er dann den Felsenbrecher verhindert, seine Stelle zu verlassen und den ankommenden Schiffen auszuweichen. Bei der Sprengarbeit ist die zunehmende Härte des Gesteins viel weniger nachtheilig; wenn sich auch die Bohrleistung an sich vermindert, so ist andererseits die Sprengwirkung eine um so bessere, weil mit der Härte des Gesteins auch seine Sprödigkeit wächst. In dem festen Quarzit sind daher, wenn durch die örtlichen Verhältnisse

die Anwendung starker Dynamitladungen gestattet wurde, viel weniger Nacharbeiten erforderlich gewesen, als im weicheren Schieferfelsen. Auch mit wachsender Höhe des zu beseitigenden Gesteins nimmt die Leistungsfähigkeit des Felsenbrechers rasch ab; wenn der Meißel auf ein und derselben Stelle öfter zuschlagen muß, verliert er beim Durchdringen des bereits vorhandenen Steinschuttes einen Theil seiner Kraft, bevor er auf den festen Felsen stößt, und so tritt sehr bald eine Grenze ein, bei der die Wirkung überhaupt aufhört. Unvortheilhaft arbeitet der Apparat auch an solchen Stellen, wo das zu beseitigende Gestein nicht in größeren zusammenhängenden Flächen ansteht, sondern vereinzelte Felsspitzen zu beseitigen sind, wie das im Rhein vielfach vorkommt. Während hier der Taucherschacht die betreffenden Stellen mit versenktem Schachte befährt und so jede Felsspitze in kürzester Zeit gefunden und mit dem Schachte überdeckt werden kann, arbeitet der Felsenbrecher sehr unsicher, und das Gestein muß daher auf viel umfangreicheren Flächen zerschlagen werden, als der vorliegende Zweck es eigentlich erfordert. An solchen Stellen, wo die Schifffahrt ein sehr häufiges und rasches Ausweichen erforderlich macht, wird die Arbeit dadurch erschwert und unter Umständen sogar gefährlich, daß der Apparat nicht besonders beweglich ist. Eine Verbesserung in dieser Richtung hat insofern schon stattgefunden, als der Winde, welche die Seitwärtsbewegung bewirkt, nachträglich ein rascherer Gang gegeben wurde. Bei entsprechender Aenderung der betreffenden Maschine könnte in dieser Beziehung wohl noch mehr geschehen, jedoch wird man dem Felsenbrecher keineswegs dieselbe Beweglichkeit wie dem Taucherschachte geben können. Der letztere wird nämlich von seinen sämtlichen Ankerketten nur am Vorderschiff gefaßt, er kann also, wenn er ausweichen soll, mittels des Steuerruders schräg gegen den Strom gestellt werden und giert dann unter der Einwirkung der Stromkraft rasch zur Seite, während die Ankerwinden eigentlich leer laufen und nur die Ketten aufwinden bzw. ablaufen lassen. Die Betriebsweise des Felsenbrechers dagegen bedingt es, daß sowohl das Vorderschiff als auch das Hinterschiff zwischen Seitenketten eingespannt ist und daß also der Apparat seine Richtung gegen den Strom nicht ändern kann; infolge dessen muß er mittels der Ankerketten seitwärts gezogen werden, und zwar häufig gerade nach der Seite hin, von der aus der Druck des Stromes auf ihm lastet. Aus diesen Gründen ist der Felsenbrecher in der Regel nur an solchen Stellen verwandt worden, wo verhältnismäßig wenig Störungen durch die Schifffahrt vorkamen und wo er insbesondere der Thalfahrt, der rasch ausgewichen werden muß, möglichst wenig im Wege lag. An manchen Orten mußte auch deshalb von seiner Verwendung abgesehen werden, weil unmittelbar neben den zu beseitigenden Felsen die Flußsohle zu namhafter Tiefe abfiel, und weil deshalb der Verlust des Meißels befürchtet werden mußte. Der Taucherschacht besitzt ferner den Vorzug, daß er bei geringeren Felsmassen, wo es nicht der Mühe verlohnt, einen Bagger an Ort und Stelle zu verlegen, gleichzeitig auch die Förderung des gesprengten Gesteins übernimmt und daß er, wenn der Schacht in Normalsohlentiefe gesenkt wird, dieselbe Arbeit verrichten kann, wie der Peilrahmen, sodafs man sich also nach Beendigung der Spreng- und Räumungs-

arbeit sofort überzeugen kann, ob die erstrebte Tiefe überall erreicht ist. Er leistet endlich sehr gute Dienste bei der Sprengung gesunkener Schiffe, beim Ausziehen alter Brückenpfehle, bei Verankerung von Bojen und Brückenschiffen in der Flußsohle und bei anderen Arbeiten dieser Art.

Bis zum Jahre 1890 war das gesprengte Gestein vorzugsweise durch die Taucherschächte abgeräumt worden. Da es sich damals nur um die Beseitigung geringfügiger Massen handelte, war auch die Fördereinrichtung der Taucherschächte eine höchst einfache; mittels einer Handwinde wurde der Steinschutt in kleinen Eimern, welche ein Mann tragen konnte, aus dem unter Wasser liegenden Arbeitsraume des Schachtes in die Höhe gehoben und durch die Luftscheusen hindurch nach außen geschafft. Für die bedeutenden Felsmassen, die bei der neuen Regulirung zu bewältigen waren, mußten selbstverständlich vollkommenere Fördereinrichtungen geschaffen werden. So wurden zunächst bei dem im Jahre 1890 erbauten Taucherschachte IV die Fördereimer auf einen Fassungsraum von 0,14 cbm vergrößert, und zum Heben derselben zwei mit Preßluft betriebene Winden angebracht; die Beförderung der Eimer aus der oberen Abtheilung des Schachtes ins Freie erfolgt mittels einer Hängebahn. Der im Jahre 1892 erbaute Taucherschacht V wurde weiterhin verbessert und mit zwei Aufzügen von 0,60 cbm Fassungsraum versehen, die ihren Inhalt selbstthätig in besonders angeordnete Förderschleusen ausschütten. Man hatte ferner für die Baggerarbeit bereits Ende der achtziger Jahre einen Greifbagger beschafft, und da sich dieser gut bewährte, wurden später noch zwei weitere derartige Apparate erbaut. Es zeigte sich bald, daß mit diesen Baggern auch die verbesserte Fördereinrichtung der Taucherschächte nicht in Wettbewerb treten konnte. Die mittlere Tagesleistung eines Greifbaggers bei 20 stündiger Arbeitszeit betrug im Quarzitgebirge 30 bis 35 cbm und im Schiefergebirge gegen 50 cbm. Die Taucherschächte vermochten derartige Massen nicht zu bewältigen, und dabei waren ihre Betriebskosten ungefähr $2\frac{1}{2}$ mal so groß, ihre Beschaffungskosten sogar 7 mal so groß als diejenigen der Greifbagger. Nachdem einige Versuche, den Steinschutt mit Eimerbaggern zu fördern, einen günstigen Verlauf genommen hatten, und da auch anderwärts in dieser Richtung günstige Erfahrungen gemacht worden waren, ging man im Jahre 1894 zu dieser Betriebsweise über. Zu diesem Zwecke wurden zwei kräftige Eimerbagger, die sich im Besitze der Rheinstrombauverwaltung befanden, mit einem Kostenaufwande von 140 938 Mark vollständig umgebaut und ganz wesentlich verstärkt. Diese beiden Apparate haben sich in der Folge vorzüglich bewährt; die tägliche Leistung eines solchen beträgt in gesprengtem Schiefergestein bei zehnstündigem Betriebe im Durchschnitt gegen 150 cbm und hat sich auf günstigen Arbeitsfeldern gelegentlich bis über 400 cbm gesteigert. Dabei ist der Betrieb auch insofern ein günstiger, als die Eimer bei der Arbeit den Steinschutt vor sich herschieben, wobei es öfters vorkommt, daß namhafte Massen unmittelbar in die neben den abzuräumenden Felsen befindlichen größeren Tiefen abstürzen. Unter solchen Umständen schreitet die Arbeit im Vergleich zu früher außerordentlich rasch fort, und daher werden jetzt bei der Felsenbaggerung in der Regel nur noch die beiden verstärkten Eimerbagger benutzt, während die Greifbagger anderwärts im Bereiche der

Rheinstrombauverwaltung Verwendung finden. Daneben fördern auch die Taucherschächte gesprengtes Gestein, wenn es sich um so geringe Massen handelt, daß es nicht der Mühe lohnt, einen Bagger an Ort und Stelle zu verlegen. Da sich in denjenigen Stromstrecken, in denen zur Zeit gearbeitet wird, fast überall in der Nähe der Sprengfelder größere Tiefen befinden, in denen man den Steinschutt ohne Bedenken verstürzen kann, so ist man seit einigen Jahren dazu übergegangen, die Förderung nicht mehr auf dem umständlichen Wege durch die Luftscheusen vorzunehmen, sondern es wird in der unteren Abtheilung des Schachtes aus Bohlen eine Ladebühne hergerichtet, auf ihr das Gestein abgelagert und, nachdem der Schacht an die Abladestelle gefahren ist, unmittelbar in die Tiefe verstürzt. In solcher Weise ist die Förderleistung der Schächte wesentlich verstärkt worden. An manchen Stellen auch, wo das Schiefergestein zu feinem Schutt zerschossen worden war, konnte es in der Weise in die benachbarten Tiefen geschoben werden, daß man mit gesenktem Schachte einigemal über das Sprengfeld hin und her fuhr.

Die beseitigten Felsen bestanden in der oberen Strecke von Bingen bis Lorch aus einer sehr quarzreichen Grauwacke, dem sogenannten Quarzit, weiter abwärts aus Kieselschiefer. Daneben kamen hier und da auch Thonschiefer vor, besonders in der Gegend von Caub. Sämtliche Gesteine gehören der Devon-Formation an. Der Kieselschiefer war im allgemeinen von ziemlich großer Festigkeit, der Quarzit von einer außerordentlichen Härte, der Thonschiefer dagegen weicher. Fast überall war das Gebirge mehr oder weniger von ziemlich starken Quarzadern durchzogen, deren Bearbeitung natürlich besonders schwierig war. Von solchen Gesteinen wurden in der Zeit vom 1. April 1890 bis zum 30. Juni 1898 196 899,57 cbm gesprengt und abgeräumt. Außerdem sind vor dem Jahre 1890 bereits 60 647 cbm beseitigt worden, sodafs sich die Gesamtleistung am 30. Juni 1898 auf 257 546,57 cbm belief. Zur Zeit lagern ferner noch gegen 30 000 cbm gesprengten Gesteins im Wasser und harren der Baggerung. An Kies, Gerölle und schweren Steinen wurden seit 1890 206 513,14 cbm geräumt. Die angegebenen Zahlen bezeichnen die geförderten Massen in aufgelockertem Zustande.

Für diese Arbeiten sind seit dem Jahre 1890 verausgabt worden

1. an Arbeitslöhnen, für Betriebsmaterialien, Unterhaltung von Maschinen und Geräthen, kurz für alles, was zu dem eigentlichen Baubetriebe gehört	2 443 990,09 <i>ℳ</i>
2. für Neubeschaffung von Maschinen, Fahrzeugen und dergleichen	1 198 914,31 „
3. für Vermessungsarbeiten, Bauleitung und Bauaufsicht	316 960,52 „
Zusammen 3 959 864,92 <i>ℳ</i> .	

Die Kosten, die für das Sprengen und Abräumen von 1 cbm Fels aufgewandt werden mußten, berechnen sich hieraus wie folgt:

Die Baggerung von Kies, Gerölle und Steinen hat gegen 300 000 *ℳ* gekostet, die von dem Betrage unter 1. abzusetzen sind. Da seit dem Jahre 1890 196 899,57 cbm gesprengten Gesteins gebaggert worden sind und da zur Zeit

noch gegen 30 000 cbm Steinschutt im Strome lagern, berechnen sich für 1 cbm Stein die unter 1. angegebenen Kosten des eigentlichen Baubetriebes zu

$$\frac{2443\,990,09 - 300\,000,00}{196\,899,57 + 30\,000,00} = 9,45 \text{ } \mathcal{M},$$

ferner die Kosten für Neubeschaffung von Maschinen u. s. w. zu

$$\frac{1\,198\,914,31}{196\,899,57 + 30\,000,00} = 5,28 \text{ } \mathcal{M}.$$

Diese Maschinen befinden sich heute noch durchweg im besten Zustande. Darunter sind fünf Bagger, zwei ziemlich kräftige Schraubenboote, sowie zahlreiche Baggerprähme, Kohlennachen und Fahrnachen, die die Rheinstrombauverwaltung auch künftig sehr gut verwenden kann. Auch die Taucherschächte und der Felsenbrecher werden zum Theil jedenfalls weitere Verwendung finden; war doch der Bedarf nach solchen Apparaten seither schon im ganzen Bereiche der Rheinstrombauverwaltung ein so großer, dass fast stets einige derselben außerhalb der Felsenstrecke im Betrieb waren. Die für Beschaffung dieser Maschinen aufgewandten Kosten sind also hier nicht ganz in Rechnung zu stellen, sondern höchstens mit der Hälfte ihres Werthes. Unter dieser Voraussetzung berechnen sich die Kosten für das Sprengen und Abräumen von 1 cbm Fels zu $9,45 + 2,64 = 12,09 \text{ } \mathcal{M}$. Bei Beurtheilung dieses Preises ist zu berücksichtigen, dass die Arbeit durch mancherlei Umstände sehr erschwert wurde, nämlich durch die sehr lebhafteste Schifffahrt, die durch die Regulierungsarbeiten nicht behindert werden durfte, die dagegen ihrerseits sehr viele Störungen im Baubetriebe herbeiführte, — ferner durch die zahlreichen am Strome gelegenen Ortschaften und Gebäude, die vielfach die Anwendung kräftiger Sprengladungen unmöglich machten, — durch die große

Härte der Felsen und die fast senkrecht gerichtete Schichtung derselben, — durch die reifsende Strömung, — und endlich durch die große Breite des Stromes, sowie das in ihm lagernde Tauerei-Drahtseil, wodurch die häufig erforderliche Verlegung der Apparate und ihrer Verankerung erschwert und verzögert wurde. Es ist ferner zu berücksichtigen, dass nicht aller Steinschutt zu Tage gefördert worden ist, sondern ein namhafter Theil desselben bei der Sprengung sowohl, als auch bei der Baggerung durch Absturz in die Tiefen verloren ging.

Die Regulirung der Felsenstrecke ist infolge der geschilderten Arbeiten nunmehr so weit vorgeschritten, dass die erstrebte Fahrwassertiefe überall in mindestens 90 m Breite vorhanden ist. In der an Krümmungen reichen Strecke von Oberwesel bis St. Goar wird zur Zeit die Verbreiterung des Fahrwassers auf 120 m vorgenommen. Besonders günstig ist das Ergebniss der Regulirung am Bingerloch ausgefallen, indem daselbst neben der planmäßigen Vertiefung und Verbreiterung des Fahrwassers auch eine namhafte Verminderung der Schiffswiderstände eingetreten ist. Während nämlich früher die Schleppzüge an dieser Stelle fast ausnahmslos Pferdervorspann nahmen, ist dies heutzutage nur noch bei den schwächeren Schleppdampfern der Fall. Diese Erscheinung dürfte hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, dass unmittelbar oberhalb des Bingerloches der Wasserspiegel sich etwas gesenkt hat, und dass dadurch das stärkste Gefälle auf 300 m Länge bei 1,50 m am Binger Pegel von 1:600 auf 1:680 ermäßigt worden ist. Damit das vertiefte Fahrwasser von der Schifffahrt möglichst gut ausgenutzt werden kann, soll dasselbe demnächst in der ganzen Ausdehnung der Felsenstrecke mit Bojen bezeichnet werden.

Modellversuche über den Einfluss der Form und Gröfse des Canalquerschnittes auf den Schiffswiderstand.

(Mit Abbildungen auf Blatt 63 und 64 im Atlas.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

Beim Entwerfen eines Schifffahrtscanals pflegt man den Canalquerschnitt in seinen Abmessungen so zu gestalten, dass überall zwei Schiffe bequem aneinander vorbeifahren können. Da die Seitenwände aus Erdböschungen bestehen und daher nicht lothrecht sondern flach geneigt sind, so wird die genannte Bedingung dahin ausgedehnt, dass auch zwei beladene Schiffe weder einander noch die Uferböschungen berühren. Das führt zu der bekannten Grundform unserer Canalquerschnitte, dem Trapez, dessen Sohlenbreite gewöhnlich gleich der doppelten Schleusenweite zu sein pflegt und dessen Gröfse in der Regel zwischen dem $3\frac{1}{2}$ - und $4\frac{1}{2}$ -fachen des grössten Schiffsquerschnittes schwankt. Abweichungen von der Trapezform werden in der Hauptsache bedingt durch die Art der Befestigung der Ufer gegen die Angriffe des Wellenschlages. So finden wir neben dem einfachen Trapez solche Querschnitte, bei denen die obere, in Wasserspiegelhöhe liegende Böschung mehr abgeflacht ist wie der unter Wasser liegende Theil, aber auch umgekehrt, wo der obere Theil der Böschung steiler angeordnet ist als der untere und dementsprechend auch eine weitergehende künstliche Be-

festigung erhalten hat. Wir finden Bermen über, in und unter Wasserspiegelhöhe, sodass der sich nach ausgeführten Beispielen umsehende entwerfende Ingenieur eine nur allzu reichliche Wahl hat und infolge dessen in seinen Festsetzungen mehr oder minder schwanken wird. Wohl wird eine Anzahl von Vergleichsentwürfen aufgestellt, um auf Grund von vergleichenden Kostenanschlägen den in Ausführung und Unterhaltung vortheilhaftesten Querschnitt herauszufinden. Aber auch das ist unsicher, da uns Erfahrungen über das Verhalten der verschiedenen Uferbefestigungen gegen die Angriffe des Wellenschlages in Canälen mit Schnellbetrieb — etwa 5 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde — in ausreichendem Mafse noch nicht zur Verfügung stehen. Vor allem aber fehlte es bisher immer noch an zuverlässigen Unterlagen für die Beantwortung der beiden wichtigen hier auftretenden Fragen nach dem Einflusse der Form und Gröfse des Canalquerschnittes auf den Schiffswiderstand. Das ist im wesentlichen dem Umstande zuzuschreiben, dass hier die wissenschaftliche Rechnung gänzlich versagt und man auf den Weg des Versuches angewiesen ist.

Die bisher angestellten Versuche liefern wohl werthvolle Beiträge für die Beantwortung dieser beiden Fragen, bieten aber keine genügende und hinreichend sichere Unterlage beim Entwerfen der Canalquerschnitte. Sollen Versuche zu brauchbaren und allgemein gültigen Ergebnissen führen, dann sind sie streng planmäßig und folgerichtig geordnet anzustellen. Das schließt Versuche im großen wegen der damit verbundenen außerordentlich hohen Kosten praktisch aus. Somit bleibt nur der Versuch im kleinen, der Modellversuch, übrig. Wenn derselbe bisher auf diesem Gebiete noch nicht beschritten worden ist — es ist m. W. nur bei den wenigen vor bereits mehr denn 70 Jahren angestellten Modellversuchen Dubuats über den Einfluß der Größe des Canalquerschnittes auf den Schiffswiderstand geblieben —, so liegt das daran, daß gegen Modellversuche immer noch große Bedenken herrschen, daß man immer noch bezweifelt, ob man die mit Modellen erhaltenen Ergebnisse in die Wirklichkeit übertragen kann. In der Erkenntniß jedoch, daß nur der Modellversuch die aufgeworfenen Fragen in praktisch brauchbarer Weise beantworten kann, setzte ich mich im vorigen Jahre mit dem damaligen Generaldirector der Gesellschaft Kette, Herrn Bellingrath, wegen der Vornahme von Modellversuchen deshalb in Verbindung, weil die genannte Gesellschaft auf ihrer Werft Uebigau bei Dresden eine Versuchsanstalt zum Messen von Schiffswiderständen besitzt. Dank dem überaus großen Entgegenkommen des Herrn Bellingrath wurde mir diese Versuchsanstalt für die Vornahme eigener Versuche zur Verfügung gestellt. Die nachstehend beschriebenen Versuche gelangten im Herbst des vorigen Jahres und im Frühlinge dieses Jahres zur Ausführung.

Die Uebigauer Versuchsanstalt und die Versuchsvorrichtung.

Die Uebigauer Versuchsanstalt, Abb. 2 bis 4 Bl. 63, besteht aus einem 63 m langen, 1,38 m tiefen und im Mittel 6,5 m breiten ausbetonirten und nach Belieben mit Wasser auszufüllenden Becken, über welches der Länge nach ein Laufgleis von 0,566 m Spurweite in der aus den Abbildungen ersichtlichen Weise geführt ist. Auf dem Gleise läuft ein Wagen, Abb. 5 Bl. 63, mit welchem das Schiffsmodell verbunden wird, dessen Widerstand gemessen werden soll. Mit dem Wagen ist ein hölzernes, der Höhe nach verstellbares Lattengerüst fest verbunden. Zwischen den beiden unteren Enden dieses Lattengerüsts ist durch Vermittlung zweier einander genau gleichwerthiger Spiralfedern a ein Stahldraht b eingespannt, an dem durch eine Klemmvorrichtung c ein Stahlband d befestigt ist. Dieses Stahlband wird über drei feste Rollen e , f und g über die obere Wagentafel geführt und durch ein Gegengewicht h in einer gewissen Spannung erhalten. Zwischen e und f wird das Stahlband in einer Blechröhre geführt (in der Abb. 5 Bl. 63 nicht dargestellt), um den Einfluß des Windes von demselben fernzuhalten. Ein oben an dem Stahlband angebrachter Laufschlitten i trägt einen Schreibstift α . Unter diesem Schreibstifte befindet sich eine mit Papier umwickelte Trommel k , die durch ein Uhrwerk l in Umdrehung versetzt wird. Auf dem Schiffsmodell ist genau in seiner Längsachse eine hölzerne Latte m aufgeschraubt, die zwei mit Klemmvorrichtungen versehene Eisenstifte n trägt. Mit Hilfe dieser Klemmvorrichtungen wird

der Draht b und damit der Wagen mit dem Schiffsmodell verbunden. Die schon durch die Einspannung zwischen den beiden Spiralfedern bewirkte Geradföhrung des Schiffes wird noch unterstützt durch ein fest mit dem letzteren verbundenes, aus einer dünnen Blechplatte bestehendes Steuer o . Es ist besonders hervorzuheben, daß auf diese Weise eine gänzlich reibungslose Geradföhrung des Schiffes erreicht worden ist. Ueber der Trommel k befinden sich noch zwei andere Schreibstifte β und γ , die in den Stromkreis einer auf dem anderen Ende des Wagens befindlichen Batterie p eingeschaltet werden. Alsdann wird in dem neben dieser Batterie aufgestellten Uhrwerke q bei jeder halben Secunde ein Stromschluß hervorgerufen, der den Stift β zu einer entsprechenden Zeichengebung veranlaßt, während der Stift γ nur dann ein besonderes Zeichen schreibt, wenn der an dem Wagen angebrachte Schleifcontact r einen Stromschluß dadurch hervorruft, daß er über Eisenbügeln, die neben einer der Laufschiene alle 2 m angebracht sind, schleift. (Vgl. auch Abb. 4 Bl. 63.)

Die Handhabung der ganzen Vorrichtung ist nun die folgende. Zunächst wird die Trommel k mit Hilfe des Uhrwerkes l in Umdrehung versetzt, sodafs der Schreibstift α auf der Trommel eine gerade Linie, die sogenannte Nulllinie beschreibt. Alsdann wird das Schiff mit dem Wagen mit Hilfe der Klemmvorrichtungen n fest verbunden. Nunmehr wird der Wagen, nachdem auch die Uhr q aufgezogen und die Batterie p eingeschaltet ist, in Bewegung gesetzt. Anfänglich wird das Schiff so lange zurückbleiben, bis die beiden Spiralfedern a die dem Schiffswiderstande entsprechende Spannung angenommen haben. Da die Spiralfedern gleichwerthig sind, so wird hierbei die vordere Feder um genau soviel gedehnt, als die hintere sich zusammenzieht. Der Schreibstift α muß sich gleichzeitig natürlich um dasselbe Maß von der anfangs geschriebenen Nulllinie entfernen. Die auf dem Papier abzugreifende entsprechende Ordinate verzeichnet aber, da sie der Dehnung nur einer Feder entspricht, die Wirkungen beider Federn sich aber summiren, den halben Widerstand. Die Federn werden vorher sorgfältig geacht, sodafs man weiß, wie viel Gramm Widerstand einer Dehnung von 1 mm entspricht. Gleichzeitig schreiben die beiden anderen Stifte β und γ Zeit und Weg auf, sodafs man auf dem sich abwälzenden Papier der Trommel nach Beendigung einer Versuchsfahrt den halben Widerstand und die zugehörige Geschwindigkeit als selbstgeschriebene Zeichnung erhält. Die Bewegung des Wagens konnte bei den nur geringen Geschwindigkeiten meiner Versuche von Hand erfolgen. Bei einiger Uebung ist es leicht, mit gleichförmiger Geschwindigkeit den Wagen zu bewegen. Man hat nur darauf zu sehen, daß der Widerstandsschreiber α in derselben Höhe verbleibt: man geht gewissermaßen auf gleichen Widerstand. Aus dem so erhaltenen bis 50 m langen Wege der Zeichnung greift man zur weiteren Auswerthung das — möglichst lange — Stück heraus, welches die geringsten Schwankungen der Widerstandscurve aufweist.

Hinzuweisen wäre endlich noch auf eine Vorrichtung, die in einfachster Weise eine beim Anhalten sonst leicht entstehende übermäßige Dehnung der Spiralfedern verhindert: auf dem Steuer sind zwei Querhölzer s aufgeschraubt, gegen die das nach unten verlängerte Ende t des Lattengerüsts

anschlagen und so die Federdehnung begrenzen kann. Selbstredend muß der Spielraum zwischen diesen beiden Querhölzern so bemessen sein, daß die beim Fahren sich einstellenden Dehnungen sich ungehindert vollziehen können.

Uebertragung der Ergebnisse der Modellversuche ins grofse.

Bei der Uebertragung der Ergebnisse der Modellversuche ins grofse habe ich mich des folgenden von dem i. J. 1879 verstorbenen Schiffsbaumeister William Froude eingeschlagenen Verfahrens bedient. Bezeichnet m das Verhältnifs, in welchem das Schiff gröfser ist als das geometrisch ähnliche Modell, V die Geschwindigkeit des Schiffes, v die entsprechende Geschwindigkeit des Modells, so ist zunächst

$$V = v\sqrt{m},$$

und ist w der Widerstand des Modells für die Geschwindigkeit v , so ist der Widerstand des Schiffes W für die Geschwindigkeit V , abgesehen von einer sogleich zu erörternden Berichtigung

$$W = w \cdot m^3.$$

Diese Berichtigung bezieht sich auf den Reibungswiderstand. Man hat früher geglaubt, den Reibungswiderstand zwischen Wasser und eingetauchter Schiffsfläche vernachlässigen zu können. M. W. hat in Deutschland Redtenbacher zum ersten Male in seinem 1865 erschienenen Maschinenbau es ausgesprochen, daß neben dem sogenannten Formwiderstande noch die Reibung des Wassers an dem eingetauchten Theile der Schiffs Oberfläche einen Widerstand verursache, der viel beträchtlicher sei, als man bis dahin angenommen habe. Redtenbacher berechnet auch diesen Reibungswiderstand wie denjenigen des in einem Canale fließenden Wassers. Er gelangt auf Grund seiner Rechnungen, für die ihm Versuchsfahrten von Dampfschiffen eine Unterlage boten, zu dem bemerkenswerthen Ergebnisse, daß der Widerstand von Dampfschiffen vorzugsweise durch die Reibung des Wassers an der Schiffshaut hervorgebracht wird. Auch Rankine hat bereits 1861 die Ansicht ausgesprochen, daß bei einem gut geformten Schiffe der Widerstand fast ausschließlich von der Reibung des Wassers an der Schiffshaut gebildet würde. Die von ihm demgemäß aufgestellte Formel enthält den Reibungscoefficienten nach den Versuchen Weisbachs.

Vor allem aber ist es Froude, dem es vorbehalten war, diesen Punkt durch seine grofsartigen Versuche aufzuhellen. Es sei an dieser Stelle besonders aufmerksam gemacht auf einen Vortrag „Ueber den Bewegungswiderstand der Schiffe“, den Froude 1876 gehalten hat und der in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfließes desselben Jahres zur Kenntnifs der deutschen Fachleute gebracht worden ist. Mit grofser Klarheit wendet sich hier Froude gegen die alte falsche Theorie des Kopfwiderstandes, die allen Widerstand von der Trägheit des Wassers, das dem Schiffsquerschnitte entgegenwirkt, ableitete. Er legt mit Hülfe der sogen. Stromlinientheorie dar, daß die Trägheit einer reibungslosen Flüssigkeit der Bewegung eines untergetauchten Körpers keinen Widerstand darzubieten vermag, indem die infolge der Trägheit gegen den Körper auftretenden Kräfte diesen genau ebenso stark vorwärts als rückwärts treiben, und daß, wenn der Körper sich durch eine nicht reibungs-

lose Flüssigkeit, wie das Wasser, oder an der Oberfläche desselben bewegt, dieses Gleichgewicht mehr oder minder zerstört wird durch die Wirkung von Ursachen, die gänzlich unabhängig sind von der Gröfse des Mittelschiffquerschnittes oder dem Querschnitte der Schiffsbahn. Froude hat nun umfassende Reibungsversuche mit dünnen hochkantig durchs Wasser gezogenen Planken von verschiedener Oberflächenbeschaffenheit und Längen von 0,61 m bis 15,24 m angestellt und so durch Versuche erforscht den Einfluss

- 1) der Geschwindigkeit,
- 2) der Länge der Planken und
- 3) ihrer Oberflächenbeschaffenheit.

Die Froudeschen Versuche ergaben, daß der Reibungswiderstand sich nahezu mit dem Quadrate der Geschwindigkeit ändert und daß ferner die Länge der Planken einen wichtigen Antheil an dem mittleren Widerstande für die Flächeneinheit hat, in dem Sinne, daß dieser Widerstand mit der wachsenden Gröfse der benetzten Oberfläche abnimmt. Dieses erklärt sich einfach daraus, daß bei der Bewegung der Planke nur die vorderen Theile derselben mit ruhendem Wasser in Berührung kommen, während die in der Nähe des hinteren Endes Wasser treffen, das durch die Reibung an den vorangehenden Theilen eine Bewegung in derselben Richtung angenommen hat, sodafs die relative Geschwindigkeit der weiter rückwärts gelegenen Flächenelemente mit Bezug auf das Wasser, an dem sie sich reiben, kleiner ist. Froude hat ferner auf dem Wege des Versuchs den Nachweis geliefert, daß der Reibungswiderstand eines Schiffsmodells ebenso grofs ist wie der einer ebenen Fläche von demselben Inhalte wie die benetzte Oberfläche des Modells und derselben Länge.

In den Jahren 1875/76 sind nun von Tidmann in Amsterdam — ich verdanke diese Mittheilung Herrn Marine-Baurath E. Krieger in Wilhelmshaven — Versuche über die Gröfse des Reibungswiderstandes mit Paraffin-Modellen gemacht worden. Bei diesen Versuchen wurden Modelle von 0,60 m bis 6 m Länge verwandt.

Die nach diesen Versuchen abgeleitete Gleichung für den Reibungswiderstand hat die Form

$$R = \alpha \gamma O v^x,$$

in welcher bedeuten:

R den Reibungswiderstand in kg,

γ das Gewicht des Wassers in t/cbm,

O die benetzte Schiffs Oberfläche in qm,

v die Schiffsgeschwindigkeit in m/sec,

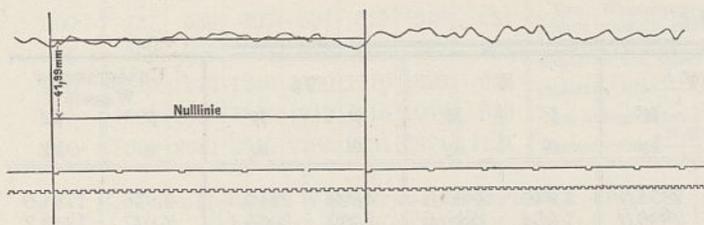
α und x Coefficienten, die nach Froude und Tidmann abhängig sind von der Schiffslänge und Oberflächenbeschaffenheit. Die Tidmannschen Versuchsergebnisse sind nun zur Aufstellung von Tabellen für α und x für wirkliche Schiffe mit verschiedenartiger Bodenbeschaffenheit verwandt worden, wie sie u. a. auch in der „Hütte“, 16. Aufl., II S. 413 mitgetheilt worden sind. Die von Froude für Planken mit gefirnisster Oberfläche erhaltenen Werthe — meine Modelle sind in Oelfarbe gestrichen — sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, die ich ebenfalls Herrn Marine-Baurath Krieger verdanke.*)

*) Vgl. Pollard et Dudebout, *Théorie du navire*, Band III S. 372 u. 373 (Paris, Gauthier-Villars et Fils).

Länge der Planke in der Wasserlinie m	$\alpha^*)$	x
0,61	0,215 bis 0,205	2,000
2,44	0,202 „ 0,164	1,850
6,10	0,173 „ 0,149	1,850
15,24	0,159 „ 0,144	1,829

Unter Zugrundelegung dieser Tabelle habe ich nun eine Curve für x entworfen, Abb. 14 Bl. 64, während ich die Werthe für x nach vorstehender Tabelle für Modelllängen, in der Wasserlinie gemessen, von 2,44 bis 6,10 m gleichmäÙig = 1,85 und für die Länge von 0,61 m = 2 angenommen habe. Zwischenwerthe von x sind durch Einmittlung gewonnen.

Zur Erläuterung des nach vorstehenden Grundsätzen für die Auswerthung von Modellversuchen einzuschlagenden Verfahrens bediene ich mich eines Vorversuches, den ich anstellte, um die Richtigkeit und Zulässigkeit dieses Verfahrens zu prüfen. Der französische Chefingenieur De Mas hat im Auftrage seiner Regierung und unter Aufwendung beträchtlicher Mittel — die Kosten seiner Versuche sollen über 80000 *fr.* betragen haben — in den Jahren 1890—1895 Versuche im großen über den Schiffswiderstand angestellt, deren Ergebnisse in dem schönen Werke „Recherches expérimentales sur le matériel de la batellerie“ vorliegen und überdies durch auszugsweise Mittheilungen auf den letzten Schiffahrts-Congressen bekannt gegeben sind. Unter anderem hat De Mas Versuche gemacht mit einer „Flûte“ Alma (Tafel XI a. a. O.). Diese Versuche wurden angestellt in einer Haltung der canalisirten Seine für verschiedene Tauchungen und verschiedene Rauhgigkeit der eingetauchten Schiffsoberfläche, um zu erforschen einmal die Abhängigkeit des Zugwiderstandes von der Tauchtiefe und dann von dem Rauhgigkeitsgrade der Schiffshaut. Da nun meine Versuche, wie weiter unten begründet werden wird, in dem ModellmaÙsstabe 1:16 angestellt werden mußten, so habe ich mir von der „Alma“ ein genaues Modell in 1:16 anfertigen lassen und dessen Widerstand in dem 1 m hoch mit Wasser angefüllten Becken ermittelt. Beide



Werth der Spiralfedern: 1 mm Dehnung = 3,1848 g.

$$s = 10,0 \text{ m} \quad \frac{w}{2} = 41,99 \cdot 3,1848 = 133,7 \text{ g}$$

$$t = \frac{34,0}{2} = 17,0 \text{ s} \quad V = v \sqrt{16} = 2,353 \text{ m}$$

$$v = \frac{s}{t} = 0,5882 \text{ m} \quad \frac{W}{2} = \frac{w}{2} m^3 = 133,7 \cdot 16^3 = 547,8 \text{ kg}$$

$$W = 1095,6 \text{ kg.}$$

Abb. 1. Versuchsfahrt Nr. 2 mit dem Modell der „Alma“.

Versuche sind daher als unter den gleichen äußeren Umständen, d. h. im unbegrenzten Wasser angestellt, anzusehen. Um die von De Mas innerhalb der Geschwindigkeiten 1 m

*) Die kleineren Werthe von α gelten für das hintere Ende der Planken, wo die bereits in Bewegung befindlichen kleinen Wassertheilchen keinen so großen Widerstand mehr ausüben wie die unbewegten am vorderen Ende.

und 2,5 m gewonnenen Widerstandswerthe zu erhalten, mußte ich nach dem oben gesagten die Versuchsfahrten ungefähr innerhalb der „entsprechenden“ Geschwindigkeiten

$$\frac{1,0}{\sqrt{16}} = 0,25 \text{ m} \text{ und } \frac{2,5}{\sqrt{16}} = 0,625 \text{ m}$$

anstellen. Es sind für die Modeltauchung = 0,10 m, entsprechend der Tauchung des Schiffes von 1,6 m, 20 Versuchsfahrten ausgeführt worden. Dabei ist jede Versuchsfahrt so ausgewerthet wie es vorstehende Text-Abb. 1 zeigt.

Die mit dem Planimeter ermittelte Ausgleichsgerade der Widerstandslinie ist um 41,99 mm von der „Nulllinie“ entfernt. Alles übrige erklärt sich ohne weiteres aus den der Zeichnung beigefügten Bemerkungen.

Fahrt Nr.	V m	W kg	Fahrt Nr.	V m	W kg	Fahrt Nr.	V m	W kg
1	2,597	1355,2	8	1,754	604,8	15	1,201	315,2
2	2,353	1095,6	9	1,666	553,6	16	1,225	308,6
3	2,235	1004,0	10	1,666	563,6	17	1,120	262,4
4	2,094	859,0	11	1,639	549,8	18	1,117	230,2
5	2,051	802,2	12	1,365	361,0	19	1,067	195,6
6	2,025	790,0	13	1,256	325,8	20	1,057	177,8
7	1,684	542,0	14	1,190	307,0			

Vorstehende Tabelle giebt die vom Modell ins große umgerechneten Ergebnisse der Versuchsfahrten. Die diesen Versuchsergebnissen entsprechende Widerstandscurve ist die in Abb. 13 Bl. 64 ausgezogene Linie.

Die Berichtigung dieser Curve unter Berücksichtigung des gegenüber dem Schiffe relativ größeren Reibungswiderstandes des Modells macht nun folgendes Verfahren erforderlich.

$$R = \alpha \cdot \gamma \cdot O v^x$$

Schiff	Modell
$L_w = 37,99 \text{ m}$ $O = 307,0 \text{ qm}$ $x = 1,829$ $\alpha = 0,1541$	$L_w = 2,374 \text{ m}$ $O = 1,199 \text{ qm}$ $x = 1,858$ $\alpha = 0,197$
1) $V = 1,0 \text{ m.}$ $R = 0,1541 \cdot 1,0 \cdot 307,0 \cdot 1,0^{\frac{1,829}{16}} = 47,30 \text{ kg}$	1) $v = 0,25 \text{ m.}$ $R = 0,197 \cdot 1,0 \cdot 1,199 \cdot 0,25^{\frac{1,858}{16}} = 0,018 \text{ kg}$ $0,018 \cdot 16^3 = 73,6 \text{ kg}$ Unterschied = 73,6 — 47,3 = 26,3 kg
2) $V = 1,50 \text{ m.}$ $R = 0,1541 \cdot 1,0 \cdot 307,0 \cdot 1,5^{\frac{1,829}{16}} = 99,3 \text{ kg}$	2) $v = 0,375 \text{ m.}$ $R = 0,197 \cdot 1,0 \cdot 1,199 \cdot 0,375^{\frac{1,858}{16}} = 0,038 \text{ kg}$ $0,038 \cdot 16^3 = 156,4 \text{ kg}$ Unterschied = 156,4 — 99,3 = 57,1 kg
3) $V = 2,0 \text{ m.}$ $R = 1,1541 \cdot 1,0 \cdot 307,0 \cdot 2,0^{\frac{1,829}{16}} = 168,1 \text{ kg}$	3) $v = 0,50 \text{ m.}$ $R = 0,197 \cdot 1,0 \cdot 1,199 \cdot 0,5^{\frac{1,858}{16}} = 0,065 \text{ kg}$ $0,065 \cdot 16^3 = 266,9 \text{ kg}$ Unterschied = 266,9 — 168,1 = 98,8 kg
4) $V = 2,5 \text{ m.}$ $R = 0,1541 \cdot 1,0 \cdot 307,0 \cdot 2,5^{\frac{1,829}{16}} = 252,8 \text{ kg}$	4) $v = 0,625 \text{ m.}$ $R = 0,197 \cdot 1,0 \cdot 1,199 \cdot 0,625^{\frac{1,858}{16}} = 0,099 \text{ kg}$ $0,099 \cdot 16^3 = 404,0 \text{ kg}$ Unterschied = 404,0 — 252,8 = 151,2 kg

Da die den betreffenden Geschwindigkeiten entsprechenden Widerstandswerthe um die so erhaltenen Unterschiede zu vermindern sind, so habe ich diese Unterschiede von den ausgezogenen Curven, Abb. 13 Bl. 64, nach unten abgetragen und damit die strichpunktirte Curve erhalten. In dieselbe Abbildung ist die von De Mas erhaltene Curve gestrichelt eingetragen. Aus dieser Zeichnung ergibt sich folgende Tabelle:

$V = m$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
1) De Mas $W = \text{kg}$	54	162	355	664	1119
2) Modell $W = \text{kg}$	54	162	385	675	1090
Unterschied in v. H.	± 0	± 0	+ 8,45	+ 1,66	- 2,59

Unterschied im Mittel = + 1,5 v. H.

Damit ist, wie ich glaube, auf das schlagendste der Nachweis dafür erbracht, dass Modellversuchen, in der richtigen Weise ausgewerthet, derselbe Werth beizumessen ist wie Versuchen im großen.

Die Versuche

über den Einfluss der Form des Canalquerschnittes.

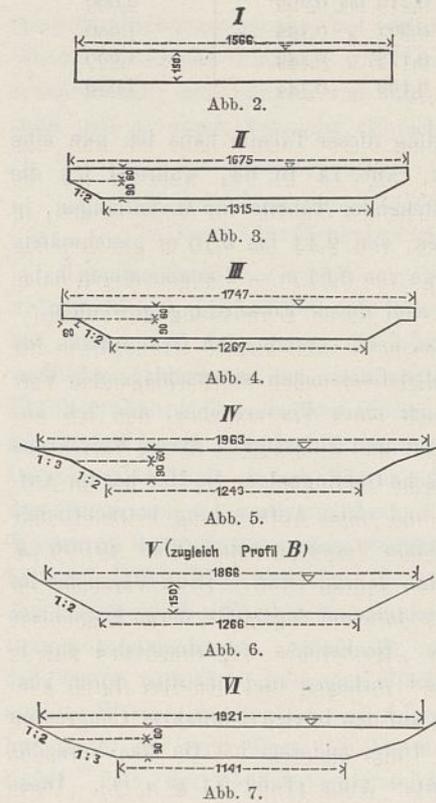
Die Festsetzung der von mir untersuchten Querschnittsformen wurde durch folgende Erwägungen bedingt. Da die Versuche den Einfluss der Form der Ufer klar stellen sollten, so enthalten die von mir untersuchten Querschnitte nur die Uferform als Variable, wenn ich so sagen darf: Querschnittsgröße und Wassertiefe sind constant, sodass die Veränderung der Uferform nur eine solche der Breite bedingt. Die Querschnittsgröße legte ich auf rund 60 qm fest im Anhalt an den Querschnitt des Dortmund-Ems-Canals mit 58,5 qm. Der Modellmafsstab ergab sich aus dem Umstande, dass die Querschnitte zwischen den eisernen Säulen, vgl. Abb. 4 Bl. 63, eingebaut werden mussten, zu 1:16. Danach sind die in Text-Abb. 2 bis 7 dargestellten Querschnitte entworfen worden. Die Ausführung derselben erfolgte in der ganzen Längenausdehnung des Beckens, also in rund 60 m Länge, so, dass zunächst der mit einem Längengefälle angelegte Beckenboden durch eine Sandschicht genau wagerecht abgeglichen wurde, die für alle Querschnitte die Sohlenbegrenzung abgab. Seitlich sind die Querschnitte durch rauhe hölzerne Bretter, die auf entsprechenden Binderrahmen aufgenagelt waren, begrenzt worden.

Als Versuchsschiff, Abb 1 Bl. 63, ist benutzt worden das im Mafsstabe 1:16 angefertigte Modell eines solchen von 63 m Länge über den Steven, 8 m Breite im Hauptspant und 2 m Tiefgang. Es ist nach dem Modell Klepsch,

Löffelform an den Steven und parallele Seitenwände, construirt und besitzt bei einer Völligkeit von 0,892 eine Lade-fähigkeit von 736 t. Danach ergibt sich das Verhältnifs des Canalquerschnittes F' zum eingetauchten größten Schiffs-

querschnitt f zu 3,79, nebenbei zufällig fast dasselbe Verhältnifs wie beim vertieften und erweiterten Oder-Spree-Canal.

Bei den Versuchsfahrten bin ich nun davon ausgegangen, dass die für unsere Canalschiffahrt praktisch in Frage kommenden Geschwindigkeiten zwischen 1 und 2 m in der Secunde — 3,6 bis 7,2 km in der Stunde — betragen. Beispielsweise ist in den amtlichen Vorarbeiten für unsere Canäle für den eigentlichen Frachtenverkehr eine größte Geschwindigkeit von 5 km in der Stunde oder 1,4 m in der Secunde an-



Inhalt jedes Querschnittes in Abb. 2 bis 7 = 0,235 qm.

genommen. Ich glaube auch nicht, dass man in unseren Canälen mit großen Frachtschiffen mehr wird erreichen können. Nach dem im vorigen Abschnitt gesagten waren also bei dem Modellmafsstab $m = 1:16$ die Versuchsfahrten innerhalb der „entsprechenden“ Geschwindigkeiten

$$\frac{1}{\sqrt{16}} = 0,25 \text{ m und } \frac{2}{\sqrt{16}} = 0,50 \text{ m.}$$

Querschnitt Nr.

Fahrt Nr.	I		II		III		IV		V		VI		Unbegrenzt Wasser	
	V m	W kg	V m	W kg										
1	2,062	3223,6	2,051	3072,0	1,905	2704,0	2,028	2854,0	1,946	2845,0	2,028	2916,0	2,336	1784,6
2	2,039	3174,0	2,021	2940,6	2,000	2980,0	1,948	2886,0	1,954	2880,0	1,982	3065,4	2,037	1343,2
3	2,059	3070,2	2,040	2944,4	2,020	2950,0	2,018	2867,2	2,000	2942,0	2,000	2954,0	1,943	1255,2
4	2,062	3038,8	2,025	2942,0	2,000	2950,8	2,000	2896,0	1,736	2060,0	1,975	3004,0	1,384	656,4
5	1,778	1840,2	2,029	2958,0	2,017	2956,8	1,979	2931,6	1,720	2020,8	1,982	3058,0	1,633	827,4
6	1,670	1679,4	1,695	1811,6	1,758	1848,8	1,871	2302,0	1,680	1874,6	1,652	1808,0	1,134	398,8
7	1,623	1494,0	1,613	1585,4	1,550	1605,0	1,659	1819,0	1,700	1911,6	1,638	1761,0	1,286	528,2
8	1,641	1514,6	1,616	1572,4	1,580	1617,4	1,600	1725,2	1,717	1912,6	1,644	1733,2	0,939	264,2
9	1,626	1578,2	1,584	1606,2	1,584	1595,0	1,746	1816,6	1,422	1248,6	1,632	1787,8	1,017	327,6
10	1,130	614,6	1,600	1592,0	1,575	1569,8	1,672	1800,6	1,224	813,2	1,627	1780,6	0,990	281,6
11	1,085	604,4	1,117	657,8	1,096	664,4	1,692	1808,8	1,166	795,4	1,231	925,2	1,016	268,8
12	1,081	574,8	1,103	611,0	1,008	534,8	1,436	1280,8	1,173	813,2	1,208	947,6	0,970	283,2
13	1,204	660,8	1,093	621,6	1,061	698,2	1,290	950,0	1,143	752,8	1,208	947,6	—	—
14	1,111	629,2	1,136	705,0	0,853	409,4	1,046	604,0	0,909	427,0	1,210	900,4	—	—
15	0,846	334,6	1,176	741,6	0,815	299,6	1,200	776,8	0,826	419,0	1,148	838,0	—	—
16	0,777	232,8	1,151	675,4	0,724	234,2	0,960	560,0	0,736	242,8	0,851	377,4	—	—
17	0,800	249,0	0,921	367,2	0,818	308,6	0,836	431,2	0,681	256,0	0,806	371,2	—	—
18	0,846	363,0	0,826	340,2	1,116	766,6	0,825	415,0	0,600	238,8	0,869	384,2	—	—
19	0,840	330,6	0,780	231,2	0,785	345,6	0,756	322,8	—	—	0,840	355,2	—	—
20	—	—	0,720	277,4	—	—	0,760	353,2	—	—	1,045	637,6	—	—
21	—	—	0,792	255,4	—	—	—	—	—	—	1,200	820,0	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,641	1815,2	—	—

vorzunehmen. Um jedoch die den Grenzggeschwindigkeiten entsprechenden Widerstände genauer zu erhalten, sind die Versuchsfahrten auch auf kleinere und gröfsere Geschwindigkeiten ausgedehnt. Für jeden Querschnitt sind etwa 20 Fahrten ausgeführt worden, indem ich mit der gröfsten Geschwindigkeit anfang und allmählich auf die kleinste herunterging. Endlich habe ich noch zum Vergleiche des Widerstandes im Canal mit dem im offenen unbegrenzten Wasser Versuchsfahrten angestellt in dem freien 1 m hoch mit Wasser angefüllten Becken.

Die Tabelle auf S. 663 unten giebt die vom Modell ins grofse umgerechneten Ergebnisse der Versuchsfahrten, während in Abb. 1 bis 7 Bl. 64 die entsprechenden Widerstandscurven gestrichelt und die unter Berücksichtigung des relativ gröfseren Reibungswiderstandes des Modells berichtigten Curven ausgezogen sind. Diese Berichtigung erfolgte nach dem im vorigen Abschnitt erläuterten Verfahren auf Grund der nachfolgenden Rechnungsergebnisse.

$$R = \alpha \cdot \gamma \cdot O \cdot v^x.$$

Schiff	Modell
$L_w = 62,47 \text{ m}$ $O = 670,0 \text{ qm}$ $\alpha = 1,829$ $\alpha = 0,1512$	$L_w = 3,904 \text{ m}$ $O = 2,617 \text{ qm}$ $\alpha = 1,85$ $\alpha = 0,1846$
1) $V = 1,00 \text{ m}$. $R = 101,3 \text{ kg}$	1) $v = 0,250 \text{ m}$ $R \cdot 16^3 = 152,3 \text{ kg}$. Unterschied = 51,0 kg
2) $V = 1,25 \text{ m}$. $R = 152,6 \text{ kg}$	2) $v = 0,3125 \text{ m}$ $R \cdot 16^3 = 219,7 \text{ kg}$. Unterschied = 67,1 kg
3) $V = 1,50 \text{ m}$. $R = 212,6 \text{ kg}$	3) $v = 0,375 \text{ m}$ $R \cdot 16^3 = 322,4 \text{ kg}$. Unterschied = 109,8 kg
4) $V = 1,75 \text{ m}$. $R = 281,9 \text{ kg}$	4) $v = 0,4375 \text{ m}$ $R \cdot 16^3 = 428,7 \text{ kg}$. Unterschied = 146,8 kg
5) $V = 2,00 \text{ m}$. $R = 359,9 \text{ kg}$	5) $v = 0,500 \text{ m}$ $R \cdot 16^3 = 548,9 \text{ kg}$. Unterschied = 189,0 kg

A. Tabelle über den Zugwiderstand in den Canalquerschnitten und im unbegrenzten Wasser.

Geschwindigkeit V m	Querschnitt Nr. und Widerstand in kg						Unbegrenztes Wasser kg	Bemerkungen
	I	II	IV	III	V	VI		
1,00	427	439	497	507	519	519	251	Der Wasserquerschnitt verhält sich zum Schiffquerschnitt in den Querschnitten wie $\frac{3,79}{1}$, im unbegrenzten Wasser wie $\frac{97,6}{1}$.
1,25	733	803	821	847	867	887	423	
1,50	1116	1246	1246	1300	1310	1328	614	
1,75	1695	1837	1845	1913	1915	1953	849	
2,00	2601	2641	2711	2731	2831	2871	1121	

B. Tabelle der Wasserspiegelbreiten der Canalquerschnitte.

Querschnitt Nr.						Unterschied in v. H.
I	II	III	V	VI	IV	
1,566	1,675	1,747	1,866	1,921	1,963	Unterschied in v. H.
± 0	+ 7,0	+ 11,6	+ 19,2	+ 22,7	+ 25,4	

C. Tabelle der benetzten Umfänge.

Querschnitt Nr.						Unterschied in v. H.
II	I	III	V	VI	IV	
1,837	1,866	1,909	1,936	1,979	2,025	Unterschied in v. H.
± 0	+ 1,5	+ 3,9	+ 3,5	+ 7,7	+ 10,2	

D. Tabelle über das Verhältnifs des Zugwiderstandes in den Canalquerschnitten zu dem im unbegrenzten Wasser.

$$C = \frac{W_1}{W_2}$$

V m	I	II	IV	III	V	VI	Bemerkungen
1,00	1,70	1,75	1,98	2,00	2,07	2,07	Ist W_1 der Zugwiderstand im Canal, W_2 der im unbegrenzten Wasser, dann ist: $W_1 = C \cdot W_2$ $C = \frac{W_1}{W_2}$
1,25	1,73	1,90	1,94	2,00	2,05	2,10	
1,50	1,82	2,03	2,03	2,12	2,13	2,16	
1,75	2,00	2,16	2,17	2,25	2,26	2,30	
2,00	2,32	2,36	2,42	2,44	2,53	2,56	

Des ferneren sind die Versuchsergebnisse in den vorstehenden vier Tabellen zusammengetragen. Ich habe die Querschnitte geordnet nach drei Richtungen:

1. Nach dem Gesamtwiderstande (Tabelle A.),
2. Nach den Wasserspiegelbreiten (Tabelle B.),
3. Nach dem benetzten Umfange (Tabelle C.).

Endlich habe ich noch in Tabelle D. das Verhältnifs des Zugwiderstandes in den Canalquerschnitten zu dem im unbegrenzten Wasser zusammengestellt.

Bevor ich die Ergebnisse dieser Tabellen beleuchte, möge eine kurze Bemerkung allgemeiner Natur über den Einfluss der Form des Canalquerschnitts auf den Schiffswiderstand Platz finden. Zur Herstellung des in einem Canale durch die Bewegung eines Schiffes gestörten Gleichgewichts muß die von dem Schiffe verdrängte Wassermasse in das Wasserthal hinter dem Schiff ablaufen. Aber damit das Wasser möglichst ungehindert durch den zwischen dem Schiffskörper und der Begrenzung des Canalquerschnittes befindlichen verengten Querschnitt ablaufen kann, ist es nöthig, dafs dieser Querschnitt keine Verengungen oder sonstige Formen enthalte, die den Durchflufs des Wassers besonders hemmen. Darauf ist der Einfluss der Querschnittsform auf den Schiffswiderstand zurückzuführen.

Deshalb ist es auch wichtig, dafs die Schiffe an ihren beiden Steven eine allseitig sanft abgerundete Löffelform erhalten, weil alsdann die durch die Fortbewegung des Schiffes bewirkten Querschnittsverkleinerungen nicht unvermittelt und plötzlich, sondern allmählich und sanft sich bilden.*)

Tabelle A lehrt, dafs die Querschnitte I und II mit ganz oder theilweise lothrechten Seitenwänden den geringsten Widerstand darbieten, dafs aber Querschnitt IV einen etwas kleineren Widerstand aufweist wie III, bei welchem letzterem Querschnitt sich an die lothrechten Seitenwände eine Unterwasserberme anschliesst.

Eine Vergleichung der Tabellen A und B läfst ferner deutlich erkennen, dafs der Widerstand von der Gröfse des benetzten Umfanges gänzlich unabhängig ist. So ist z. B. der benetzte Umfang von I um 1,5 v. H. gröfser als der von II, trotzdem ist der Widerstand von I kleiner als bei II. Dann kommt in der Gröfse des Widerstandes Querschnitt IV, trotzdem dieser von allen Querschnitten den gröfsten benetzten Umfang bei gleichzeitig gröfster Wasserspiegelbreite hat. Aus

*) Vgl. Bellingrath, Studien usw. S. 62 und Le Génie civil, Tome XXXII S. 286.

der Tabelle D geht endlich hervor, daÙ für die beim Canalbetrieb praktisch in Frage kommenden Geschwindigkeiten von 1,25 bis 1,50 m im groÙen Durchschnitt der Zugwiderstand im Canal ungefähr doppelt so groÙ ist, wie der im offenen Wasser. Aber alle diese Schlussfolgerungen gelten nur für die Verhältnisse, die meinen Versuchen entsprechen.

Was nun die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Praxis angeht, so könnte von der Ausführung der Form I schon der groÙen Kosten für die Uferbefestigung wegen nicht die Rede sein. Wohl aber könnte in dicht bebauten Gegenden, wo der Grund und Boden besonders werthvoll ist — z. B. für das Verbindungsglied des Dortmund-Ems-Canals mit dem Rhein — ernstlich in Erwägung gezogen werden, ob nicht die Ausführung des Querschnitts II sich vortheilhafter herausstellen würde als die des Querschnitts IV: die Mehrkosten für die rund 1 m hohen lothrechten Uferwände würden vielleicht durch die Ersparnisse beim Grunderwerbe im Betrage von 18,4 v. H. mehr wie ausgeglichen werden. Baulich vortheilhafter als Querschnitt II würde übrigens Querschnitt III sein, dessen Zugwiderstand nur unerheblich gröÙer ist wie bei IV, der aber eine nur um 13,8 v. H. geringere Wasserspiegelbreite als IV erfordert. Des ferneren kann es u. U. von praktischer Bedeutung sein, die Wasserspiegelbreite solcher Canäle, die einer künstlichen Speisung durch Pumpwerke usw. bedürfen, behufs Verminderung des Wasserverlustes durch Verdunstung einzuschränken. Bemerkenswerth ist übrigens, daÙ die nach den Querschnitten I und II günstigste Querschnittsform IV die ist, welche thatsächlich bei unseren neueren Canälen, dem Oder-Spree-, Dortmund-Ems- und Mittelland-Canal zur Ausführung gebracht bzw. in Aussicht genommen ist.

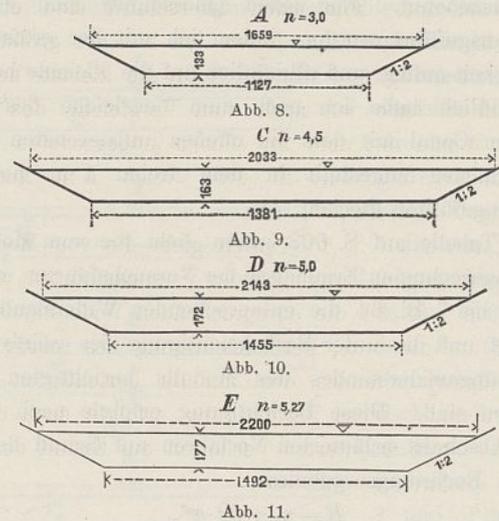
Andererseits muÙ hervorgehoben werden, daÙ die Festsetzung der Querschnittsformen auch noch von anderen Umständen abhängig ist. Vor allem ist bei diesen Erwägungen die Frage nach der Unterhaltungslast der Ufer zu beantworten. Nun können aber die erhaltenen Zahlen unter sonst gleichen Umständen nur für solche Betriebsarten ohne weiteres in die Praxis übertragen werden, bei denen eine die Canalufer angreifende brandende Welle nicht erzeugt wird, wie beim mechanischen Schiffszuge. Beim Betriebe mit Schleppdampfern kommt als ein sehr wichtiges, den Modellversuchen sich leider gänzlich entziehendes Moment hinzu das Verhalten der Uferwände gegenüber den Angriffen der brandenden Welle. Hier können nur Versuche im groÙen aufklärend wirken. Andererseits darf darauf hingewiesen werden, daÙ auch De Mas bei seinen Versuchen im groÙen, bei denen er sich Schleppdampfer bediente, gefunden hat, daÙ der rechteckige Querschnitt dem trapezförmigen überlegen ist (Recherches usw. S. 123). Von hervorragender Bedeutung ist endlich der Einfluss der QuerschnittsgröÙe, zu dessen Untersuchungen ich nunmehr übergehe.

Die Versuche

über den Einfluss der GröÙe des Canalquerschnittes.

Bei Benutzung desselben Schiffsmodells wie im vorigen Abschnitt wurden die in Text-Abb. 8 bis 11 dargestellten Querschnitte auf Grund folgender Erwägungen bestimmt. Um den Einfluss der QuerschnittsgröÙe rein zu erhalten, sind die untersuchten Querschnitte einander geo-

metrisch ähnlich: sie weisen bei derselben Form nur verschiedene QuerschnittsgröÙen auf. Als Grundform wählte ich seiner einfachen Ausführung wegen den Querschnitt V der



vorigen Versuchsreihe mit einem Flächeninhalte $F=0,235$ qm. Da der größte eingetauchte Schiffsquerschnitt $f=0,062$ qm beträgt, so ergibt sich das Verhältniß

$$n = \frac{F}{f} = \frac{0,235}{0,062} = 3,79,$$

wie schon im vorigen Abschnitte erwähnt.

Als kleinsten Querschnitt wählte ich den Querschnitt A mit einem $n=3$, da man praktisch unter dieses n wegen des alsdann zu groÙ werdenden Schiffswiderstandes nicht heruntergehen wird. Andererseits ergab sich die größtmögliche Wasserspiegelbreite der Querschnitte zu 2,20 m, da diese in den lichten 2,33 m breiten Raum zwischen den eisernen Säulen eingebaut werden mußten, und somit der größtmöglich geometrisch ähnliche Querschnitt E mit einem $n=5,27$. Zwischen diesen Grenzquerschnitten liegen die drei Querschnitte B — übereinstimmend mit Querschnitt V der vorigen Versuchsreihe (Text-Abb. 6) — C und D .

Die Versuchsfahrten selbst wurden genau so angestellt und ausgewerthet wie die vorigen. Auf Grund ihrer in bestehender Tabelle zusammengestellten Ergebnisse sind in

Querschnitt Nr.

Fahrt Nr.	A ($n=3,0$)		C ($n=4,5$)		D ($n=5,0$)		E ($n=5,27$)		
	V m	W kg	V m	W kg	V m	W kg	V m	W kg	
1	1,896	4173,0	2,025	2884,5	2,100	2427,5	2,273	2832,2	
2	1,858	4288,6	2,000	2786,0	2,089	2330,4	2,098	2254,1	
3	1,860	4335,0	2,074	2907,3	2,105	2281,3	2,012	2023,0	
4	1,600	2612,5	2,129	3028,6	2,056	2251,3	1,975	1953,6	
5	1,586	2572,0	2,066	2936,0	1,535	1126,5	2,051	2017,2	
6	1,573	2554,7	1,475	1225,3	1,495	1079,1	2,030	1968,6	
7	1,579	2595,2	1,591	1323,6	1,547	1148,0	1,559	1028,8	
8	1,598	2595,2	1,558	1358,3	1,520	1014,9	1,529	1034,6	
9	1,275	1473,9	1,538	1294,7	1,125	468,8	1,547	1005,7	
10	1,215	1352,5	1,538	1329,4	1,208	606,9	1,557	1028,8	
11	1,212	1381,4	1,107	604,0	1,141	587,8	1,569	1034,6	
12	1,163	1387,2	1,106	640,4	1,218	589,5	1,164	497,1	
13	0,952	754,9	1,189	756,6	1,000	389,6	1,110	497,1	
14	0,914	757,2	1,167	699,9	0,812	241,6	1,153	514,4	
15	0,917	739,8	1,181	753,7	0,826	252,6	1,146	462,4	
16	0,897	641,6	1,203	731,7	0,815	244,5	1,147	485,5	
17	0,859	647,3	0,881	382,6	0,913	286,7	0,878	283,2	
18	—	—	—	0,766	271,7	—	—	0,795	190,7
19	—	—	—	0,860	402,3	—	—	0,844	239,3
20	—	—	—	0,880	324,2	—	—	0,746	181,5
21	—	—	—	0,828	323,7	—	—	0,800	195,4

Abb. 8 bis 11 Bl. 64 die entsprechenden Widerstandscurven gestrichelt und die unter Berücksichtigung des relativ gröfseren Reibungswiderstandes des Modells berichtigten Curven ausgezogen. Weiter sind die Versuchsergebnisse unter Mitberücksichtigung der im vorigen Abschnitt für den Querschnitt V (Text-Abb. 6, hier *B* genannt) und im unbegrenzten Wasser (entsprechend einem $n = 97,6$) erhaltenen in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

E. Tabelle über den Einfluss der Gröfse des Querschnittes auf den Schiffswiderstand.

Geschwindigkeit <i>V</i> m	$n = \frac{F}{f}$ = Verhältnifs des Canalquerschnitts zum größten eingetauchten Schiffsquerschnitt					
	$n = 3,0$	$n = 3,79$	$n = 4,5$	$n = 5,0$	$n = 5,27$	$n = 97,6$
1,00	835	519	450	332	300	251
1,25	1400	867	750	600	525	423
1,50	2135	1310	1125	935	830	614
1,75	3260	1915	1675	1380	1260	849
2,00	?	2831	2460	1920	1800	1121

Die vorstehenden Ergebnisse sind nun endlich in Abb. 12 Bl. 64 zeichnerisch aufgetragen worden. Leider fehlen mir aus dem oben angeführten Grunde Widerstandswerte insbesondere für die n zwischen 5,27 und 20. Aber ein Blick auf Abb. 12 Bl. 64 lehrt, dafs für die Geschwindigkeiten von 1 m bis 1,50 m, und das sind die praktisch in Frage kommenden Geschwindigkeiten, die gezeichneten Curven für die gröfseren n nicht wesentlich von den wirklichen Curven abweichen können. Anders ist es mit den Curven für die Geschwindigkeiten 1,75 und 2 m. Um hier für die n zwischen 5,27 und 97,6 Werthe zu erhalten, habe ich Formeln aufgestellt und benutzt, die den Versuchsergebnissen möglichst genau angepaft sind. Von der Wiedergabe dieser Formeln sehe ich jedoch absichtlich ab, da denselben keineswegs — und das gilt von allen bisher bekannten sogen. Widerstandsformeln — eine allgemeine Gültigkeit beikommt. Der Widerstand im Canal hängt von einer solch grofsen Zahl von Umständen ab: dem Widerstande des Schiffes im unbegrenzten Wasser oder dem „Eigenwiderstande“, wie ihn De Mas nennt, von der Geschwindigkeit, von der Natur und dem Zustande der Schiffsoberfläche, von n , von der Querschnittsform, von der Tauchtiefe usw., dafs es auf Grund meiner einseitigen Versuche nicht möglich ist, eine allgemein gültige Beziehung zwischen diesen Einflüssen abzuleiten. Dazu bedarf es einer sehr grofsen Zahl ergänzender Versuche, die sich auf den Einfluss aller dieser Umstände erstrecken müfsten. Auch De Mas hat sich vergeblich bemüht, auf Grund seiner Versuche ein allgemein gültiges Gesetz aufzustellen (Recherches usw. Chap. XI). Die aus der Abb. 12 Bl. 64 zu ziehenden praktischen Ergebnisse sind nun folgende:

Für das wesentlich von der durchschnittlichen Betriebsgeschwindigkeit abhängige Verhältnifs n der Gröfse des Canalquerschnitts zum eingetauchten Schiffsquerschnitt kann für die untersuchte Querschnitts- und Schiffsgrofsen sowie Schiffsgrofsen in Frage kommen:

- a) bei Geschwindigkeiten bis 1,50 m ein $n = 5$ bis 6,

- b) bei Geschwindigkeiten zwischen 1,50 und 1,75 m ein $n =$ etwa 7,
- c) bei Geschwindigkeiten zwischen 1,75 und 2 m ein $n =$ etwa 10.

Dadurch wird die bekannte, aber bisher der sicheren Unterlagen noch entbehrend habende Regel bestätigt, dafs mit Rücksicht auf die Neubaukosten des Canals Betriebsgeschwindigkeiten von über 1,50 m sich praktisch ausschliessen.

Abb. 12 Bl. 64 bestätigt ferner die ebenfalls bisher ohne genügende Unterlagen als gültig angenommene Thatsache, dafs eine erhebliche Verminderung von n unter 5 wegen des alsdann eintretenden sehr grofsen Anwachsens des Zugwiderstandes sich nicht empfiehlt.

Im übrigen ist in jedem einzelnen Falle, auf Grund von eigens dazu anzustellenden Modellversuchen, durch eine vergleichende Berechnung der Mehrkosten für den Canal und der Ersparnifs an Zugkosten das wirtschaftlich vortheilhafteste Verhältnifs n zu ermitteln.

Die letzte Spalte der Tabelle E ergibt ferner, dafs der Widerstand im offenen Wasser ($n = 97,6$) nicht mit dem Quadrate der Geschwindigkeit zunimmt, sondern mit einer höheren Potenz derselben, gemäfs dem Ausdrucke

$$W = K \cdot v^{2,25}$$

Das ist um so bemerkenswerther, als sowohl De Mas (Recherches usw. Chap. XI) als auch die Ingenieure der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in Wien (Nr. XXV der Verbandsschriften des Deutsch-Oesterr.-Ungar. Verbandes für Binnenschiffahrt) zu demselben Schlusse gelangen auf Grund ihrer Versuche im grofsen: ein weiterer Beweis für den Werth von Modellversuchen!

Versuche über den Einfluss der Verbreiterung und den Einfluss der Vertiefung eines Canalquerschnittes.

Hagen sagt in seinem Handbuche, II, 4. Band, 3. Aufl., S. 197, bei Besprechung der den Canalquerschnitten zu gebenden Abmessungen und nachdem er erwähnt hat, dafs man gemeinhin der Sohle die doppelte Breite der Schleusenweite gebe: „Dabei entsteht die Frage, ob diese Breite als genügend angesehen werden darf, und ob es nicht vielleicht nöthig ist, eine noch gröfsere Profil-Fläche zu wählen, um den Widerstand der Schiffe zu vermindern. Jedenfalls ist es aber mit wenigen Ausnahmen wohlfeiler und in anderer

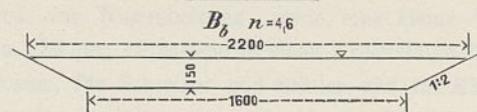


Abb. 12.

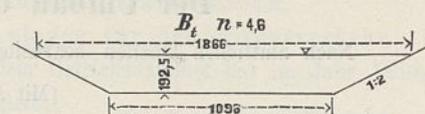


Abb. 13.

Beziehung auch vortheilhafter, die Vergrößerung des Profils durch weitere Ausdehnung der Breite als der Tiefe darzustellen.“

Zur Klarstellung der hier sich aufwerfenden Frage habe ich noch die beiden Querschnitte B_0 und B_1 , Text-Abb. 12 u. 13,

untersucht, die erhalten sind einmal durch Verbreiterung des Querschnitts B (oder V) und dann durch Vertiefung desselben Querschnitts. Beide haben aber den gleichen Wasserquerschnitt.

Die Ergebnisse der Versuchsfahrten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Fahrt Nr.	Querschnitt Nr.				Fahrt Nr.	Querschnitt Nr.			
	$B_b (n = 4,6)$		$B_i (n = 4,6)$			$B_b (n = 4,6)$		$B_i (n = 4,6)$	
	V m	W kg	V m	W kg		V m	W kg	V m	W kg
1	2,012	2976,7	2,092	2387,0	11	1,181	748,5	1,262	739,8
2	2,020	2994,0	2,100	2421,8	12	1,181	728,2	1,216	687,8
3	2,019	2999,8	2,038	2358,2	13	1,187	757,2	1,187	618,4
4	1,693	1827,6	2,074	2456,4	14	0,810	287,6	1,238	693,6
5	1,669	1751,3	2,063	2404,4	15	0,850	295,9	1,111	635,8
6	1,680	1820,7	1,697	1450,7	16	0,829	314,4	0,979	404,6
7	1,656	1573,3	1,612	1254,2	17	0,844	353,2	0,914	387,2
8	1,611	1589,5	1,572	1236,9	18	0,882	315,0	0,930	433,5
9	1,111	620,2	1,616	1236,9	19	—	—	1,000	473,5
10	1,176	758,3	1,616	1265,8	20	—	—	0,927	445,0

Wie früher ist diese Tabelle für die zeichnerische Darstellung der Widerstandscurven, Abb. 15 und 16 Bl. 64, benutzt, und endlich ist auf Grund der letzteren folgendes Schlussergebnis zusammengestellt worden.

Geschwindigkeit V m	Querschnitt Nr. und Widerstand in kg		Bemerkungen
	B_b kg	B_i kg	
1,00	430	415	
1,25	765	645	
1,50	1205	945	
1,75	1830	1400	
2,00	2720	2000	

Die Ueberlegenheit des tieferen Querschnittes über den breiteren ist also damit erwiesen. Auch rücksichtlich der Grunderwerbskosten wird sich die Vertiefung eines bestehenden Querschnittes vortheilhafter herausstellen als seine Verbreiterung. Dafs aber bei den hier auftretenden Fragen Erwägungen ganz anderer Art mitbestimmend, wenn nicht gar ausschlaggebend sein können, das hat Bellingrath in seinem Aufsatz „Ueber die Beziehungen der Elbeschiffahrt zum Mittelland-Canal“ (Zeitschr. für Binnenschiffahrt, 1896 S. 13 ff.) nachgewiesen.

Vorstehende Arbeit würde ihren Zweck ganz erfüllen, wenn sie die beteiligten Kreise von dem grofsen Werthe, ja von der Unerläfslichkeit von Modellversuchen auf fraglichem Gebiete überzeugen würde. Insbesondere die Staaten, die vor der Aufgabe der Erbauung grofser Canäle oder gar ganzer Canalnetze stehen, sollten in die Entwurfsbearbeitung nur eintreten auf Grund von eingehenden Modellversuchen. Denn nur diese können die sehr grofse Zahl der hier mit spielenden Einflüsse, die sich auch auf die Form, Gröfse und Beschaffenheit der Fahrzeuge zu erstrecken haben, in streng planmäfsiger, folgerichtiger und erschöpfender Weise berücksichtigen. Beim Versuche im grofsen wird es in dieser Beziehung immer an den Kosten scheitern. Erst dann werden wir zu dem Endziel, zu allgemein gültigen und praktisch brauchbaren Ergebnissen gelangen. Ich darf hier die Worte anführen, die Bellingrath einem von mir im Central-Verein für Hebung der deutschen Flufs- und Canal-Schiffahrt über den ersten Theil meiner Versuche gehaltenen Vortrage anschlofs (Zeitschr. f. Binnenschiffahrt, 1898 S. 55):

„Ich glaube, wir sind mit Hilfe der Modellversuche vollständig in der Lage, die Antwort auf so manche grundsätzliche Fragen, die nothwendig beantwortet werden müssen, in auferordentlich rascher und billiger Weise und mit genügender Sicherheit zu geben, — auf Fragen, die sich wesentlich zu richten haben auf die beste Schiffsform, auf die Form und die Gröfse des Querschnitts von Canälen, sowie insbesondere auch auf die zulässige wirthschaftliche Geschwindigkeit, Fragen, deren Beantwortung uns zugleich die richtigen Grundlagen für eine gerechte Tarifrung der Schlepplöhne verschafft. Daran fehlt es uns heute noch ganz und gar; die Tarife werden heute sozusagen nur nach ungefährer, übrigens meist unzutreffender Schätzung gemacht. Und doch gehört es sich, die Tarife so zu bemessen, dafs Schlepplohn und Arbeitsleistung in richtigem Verhältnifs zu einander stehen, das alles können wir nur durch Fortsetzung der Versuche erreichen.“

Das für die Errichtung einer sehr vollkommen ausgestatteten Versuchsanstalt aufzuwendende Capital von etwa 100 000 \mathcal{M} würde reichliche Zinsen tragen: zum Vortheile der Wissenschaft und Praxis! — Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Bellingrath und den Herren Ingenieuren der Uebigauer Werft meinen Dank auszusprechen für die thatkräftige Unterstützung, die sie mir bei meinen Versuchen haben zu Theil werden lassen und die meine Versuche überhaupt ermöglicht hat.

Dresden, im Mai 1898.

H. Engels.

Der Umbau der Bahnanlagen in Köln a. Rh.

Nach amtlichen Quellen bearbeitet vom Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Kiel in Köln.

(Mit Abbildungen auf Blatt 65 im Atlas.)

(Schluß.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

IV. Der Betriebsbahnhof.

(Vgl. Bl. 33 und 34 und Bl. 65.)

Bei der Beschränktheit der für den Haupt-Personenbahnhof zur Verfügung stehenden Baustelle war es nöthig, alle diejenigen

Anlagen, welche nicht unmittelbar mit dem Verkehr der Reisenden in Verbindung stehen, aus dem eigentlichen Personenbahnhof fern zu halten und in den im Gebiet der Stadterweiterung errichteten Betriebsbahnhof zu verlegen. Hierhin gehören:

1. die Gleise für die Aufstellung der Leerzüge;
2. die Anlagen für die Abfertigung des Eilgutes;
3. die Anlagen für den Postpäckerverkehr;
4. die Schuppen für die Locomotiven und die Einrichtungen zur Versorgung derselben mit Kohlen und Wasser.

Das Uebernachtungsgebäude für Fahrbeamte, welches gleichfalls hierhin zu rechnen ist, ist mit dem für die Beamten des Güterzugdienstes vereinigt und im Güterbahnhof errichtet.

1. Gleise für die Leerzüge. Für den Verkehr zwischen dem Betriebsbahnhof und dem Hauptbahnhof sind wie erwähnt zwei besondere Gleise hergestellt. Das Gleis Betriebsbahnhof — Hauptbahnhof dient auch als Ausziehgleis für die im Betriebsbahnhof vorzunehmenden zahlreichen Verschiebewegungen und ist infolge dessen sehr stark beansprucht. Um dasselbe zu entlasten, ist eine Weichenverbindung vom Betriebsbahnhofs nach dem Aachen-Crefelder Einfahrtsgleis, welche aus der Zeit des vorläufigen Zustandes herrührt, beibehalten worden und damit die Möglichkeit geschaffen, einzelne Leerzüge durch dieses Gleis nach dem Hauptbahnhof zu schieben. Die Verschiebewegungen bestehen in dem Ein- und Aussetzen der Post-, der Eilgut-, der Pack-, der Curs- und der Verstärkungswagen. Curs- und Verstärkungswagen spielen bei einzelnen Zügen eine so große Rolle, daß thatsächlich der ganze Zug aufgelöst wird. Welchen Umfang das Verschiebegeschäft hat, geht daraus hervor, daß bei Tag und bei Nacht auf dem Betriebsbahnhof ständig vier Verschubmaschinen beschäftigt sind.

Die Gleise des Betriebsbahnhofs entwickeln sich aus den beiden vom Hauptbahnhof kommenden Gleisen in vier Hauptgruppen, die wieder in mehrere Unterabtheilungen zerfallen (s. Abb. 6 Bl. 33 und 34).

Für jede Hauptgruppe ist auf der an der Maybachstraße in unmittelbarer Nähe des Stellwerks III befindlichen Signalbrücke ein besonderes Einfahrt- und Ausfahrtsignal angebracht.

Die Benutzung der einzelnen Gleisgruppen ist folgende. In Gruppe Ia und Ib werden die Leerzüge nach Aachen und nach Crefeld, in Gruppe IIa und IIc die Leerzüge nach Bingen und nach Trier aufgestellt. Zwischen IIa und IIc liegt die Unterabtheilung IIb, die aus den beiden Zufahrtsgleisen zur Postverladestelle und zwei zur Aufstellung leerer Postwagen dienenden Gleisen besteht. In Gruppe IIIa, IIIb und IVa wickelt sich der Eilgutverkehr ab, IVb umfaßt die Locomotivschuppen- und die Gleise für Dienstkohlen, IVc, IVd und die inzwischen vollständig ausgebauten Gleise IVe*) dienen zur Aufstellung der rechtsrheinischen Leerzüge und von Bereitschaftswagen. Die Ausführung der Aufstellungsgleise der Gruppe IV wurde erst beschlossen, nachdem der Eilgut- und die Locomotivschuppen bereits fertig gestellt waren. Hieraus erklärt sich die örtliche Trennung von den Gruppen I und II.

Die mittlere nutzbare Länge der meisten Aufstellungsgleise beträgt 120 m. Dieses genügt für die größte Mehrzahl der Leerzüge, wenn Locomotive, Postwagen, Eilgutwagen und die Verstärkungswagen, welche ohnehin nicht bei dem Wagenzug verbleiben, abgehängt sind. Einzelne der Gleise haben größere Länge. Im ganzen sind in Gruppe I und II 29 Aufstellungsgleise mit 4100 m nutzbarer Länge, in Gruppe IV (ohne die im Plan punktierten) 17 Gleise von 2650 m nutzbarer Länge vorhanden. Die Gleise der Gruppe IV und ein Theil der Gleise

*) Im Plan (gestrichelt) irrtümlich mit IVc bezeichnet.

der Gruppe I und II sind an beiden Enden durch Weichen angeschlossen, sodafs ein Umfahren der Züge durch Locomotiven möglich ist. Die Kopfgleise der Gruppe Ia werden in der Regel nur zur Einfahrt, wobei, wie erwähnt, die Züge (linksrheinische) gedrückt werden, und zum Reinigen der Wagen benutzt. Später werden die Leerzüge dann nach Gruppe Ib gebracht, wo die Zugmaschine bei Abfahrt sich hinter dieselben setzen kann. Bei der Abfahrt der Leerzüge aus Gruppe IIa muß der Zug dagegen durch eine Verschubmaschine vorgezogen werden, damit die Zugmaschine sich hinter denselben setzen kann.

Von Nebenanlagen der Aufstellungsgleise sind folgende zu erwähnen. Neben einer größeren Zahl von Gleisen sind in 16 m Entfernung Füllständer für die Versorgung der Eisenbahnwagen mit Fettgas angebracht. Das Fettgas wird in der 1 km entfernten Fettgasanstalt in Nippes hergestellt und mittels einer 16 mm weiten Leitung aus verzinnnten Bleirohren von 7 bis 8 mm Wandstärke, welche auf einen Druck von 25 Atmosphären geprüft sind, durch sechs kesselartige Hilfsbehälter, die auf dem hinteren Ende des Betriebsbahnhofs neben der Wallstraße stehen, hindurch den Füllständern zugeführt. Diese Hilfsbehälter, deren jeder 6,5 cbm Inhalt hat, sollen bei Ausbesserungen des Hauptzuleitungsrohres und bei vorübergehendem starken Verbrauch in Wirksamkeit treten und eine allzu große Druckverminderung verhüten. — Ebenso sind zur Reinigung der Wagen zwischen mehreren Aufstellungsgleisen Wasserpfeifen angebracht. Zur Erleichterung der Reinigung sind vier der Aufstellungsgleise mit einem Wagenschuppen von 124 m Länge und 20,1 m lichter Weite überdeckt. Dieser Schuppen ruht auf der 6 m hohen zur Zeit der Bauausführung frischen Dammschüttung durch Vermittlung einer Kieslage, auf der die 1 m unter Schienenoberkante reichenden Grundmauern stehen (s. Abb. 15 Bl. 65). Diese billige Gründungsart hat sich gut bewährt. Der Schuppen hat ausgemauerte Holzfachwerkwände, hölzerne Dachbinder mit einer Zwischenstütze und Eindeckung aus doppellagiger Dachpappe auf Schalung erhalten. Durch ein steil gestelltes Firstoberlicht und große Seitenfenster ist für gute Beleuchtung gesorgt. Die Giebelseite, an welcher die Einfahrt stattfindet, ist nachträglich in der erforderlichen Höhe unter Beseitigung der Thorflügel bis auf einige Zwischenstiele vollständig offengelegt, weil bei dem starken Verkehr in dem verhältnismäßig milden Klima mehr Werth auf bequeme Ein- und Ausfahrt als auf gute Heizung gelegt wurde. Der Wagenschuppen wird nur für die Reinigung der Züge der Aachener und der Crefelder Linie benutzt. Die übrigen Züge werden im Freien gereinigt.

Ein Aufenthaltsraum für Wagenputzer, Lagerschuppen für Kohlenbrode zur Wagenheizung, sowie eine kleine Wagenwerkstätte von 130 qm, enthaltend je einen Arbeitsraum für Schmiede und Schlosser, für Schreiner und Sattler und für Klempner und Glaser, sowie ein Bureauzimmer sind als Einzelbauten in der Nähe der Aufstellungsgleise errichtet.

2. Anlagen für den Eilgutverkehr. Der Eilgutverkehr auf dem Betriebsbahnhof hat im Jahr 1896/97 folgenden Umfang gehabt:

	Versand t	Empfang t	Umgeladen t
Wagenladungen . . .	1637	6354	—
Stückgut	14225	18500	25816
Dienstgut	4839	3510	—

Der Viehverkehr ist hier fortgelassen, weil er größtentheils nach dem städtischen Schlacht- und Viehhof geht.

Die für den Eilgutverkehr bestimmten Anlagen umschließen hufeisenförmig den dem Landfuhrwerk dienenden Vorplatz. Von diesem führt eine mit 1:30 fallende Rampe hinab zu der unter den Gleisen hindurch geführten Maybachstraße. Die eine Seite des Hufeisens wird durch die Eilgutrampe, die andere durch den Schuppen für den Freiverkehr und die Kopfseite durch den Zoltschuppen gebildet. Das Gleis des letzteren ist nur durch eine Drehscheibe erreichbar. Bei der geringen Zahl der hier verarbeiteten Wagen ist die hieraus sich ergebende Betriebserschwerung nicht von Belang.

Die gleisseitige Ladebühne des Eilgutschuppens (Abb. 16 Bl. 65) ist sägeförmig gestaltet. Die Ladekanten derselben bestehen nämlich aus vier Abschnitten von 23 m Länge, die jedesmal um 4 m gegen einander versetzt sind. Die neben diesen vier Abschnitten liegenden Stumpfgleise sind mit dem Stammgleis, welches gegen die Ladegleise im Grundriss mit 1:5 geneigt ist, durch Weichen verbunden. Die Langseite des Schuppens läuft dem Stammgleis nahezu parallel, sodass jeder Bühnenabschnitt eine trapezförmige Grundfläche erhält. An jedem Bühnenabschnitt haben drei Wagen Platz, von denen einer jedoch nur, so weit wie die Thür reicht, an der Bühne steht. Die Bühne an der Langseite wird noch ergänzt durch zwei an die eine Kopfseite anschließende überdachte Zungenbühnen, die beiderseitig mit Ladegleisen versehen, daher für die Umladung besonders geeignet sind. Dieselben sind gegenüber der Zeichnung (Abb. 16 Bl. 65) nachträglich verlängert, und die eine hat jetzt eine Länge für vier Wagen, die andere für fünf bis sechs Wagen, sodass an derselben im ganzen etwa 19 Wagen Platz haben. Danach kann gleichzeitig in $19 + 4 \cdot 3 = 31$ Wagen ein- und ausgeladen werden. Ein weiteres Stumpfgleis ist für den Freiladeverkehr angelegt.

Die beschriebene Gleisanordnung hat den Vortheil, dass das Ein- und Aussetzen einzelner Wagen oder kleinerer Wagengruppen in eins der acht Kopfgleise mittels Locomotiven möglich ist, ohne das Ladegeschäft in den übrigen Gleisen zu stören. Seitdem jedoch besondere Eilgutzüge in größerem Umfange (z. Z. acht ankommende und sieben abgehende) eingerichtet sind, hat es sich als eine Betriebserschwerung gezeigt, dass lange Ladegleise für einen ganzen Zug fehlen und dass die unmittelbare Einfahrt linksrheinischer Eilgutzüge in den Eilgutbahnhof ohne Berührung des Personenbahnhofs nicht möglich ist.

Der Schuppen für den Freiverkehr hat innerhalb der Umfassungsmauern eine Grundfläche von 1320 qm, wozu noch 900 qm der beiderseitig und vor Kopf gelegenen Ladebühnen kommen. Der Zoltschuppen ist im Inneren 830 qm groß und hat außerdem 140 qm Bühnenfläche. An diesen schließen sich die Abfertigungsräume sowie die Zolldiensträume mit zusammen 440 qm Grundfläche an. Die Tiefe des Freischuppens ist zu 14 m (ohne Bühne) gewählt, die des Zoltschuppens mit Rücksicht darauf, dass wegen der umständlicheren Behandlung die gleiche Gütermenge mehr Grundfläche erfordert, zu 16,75 m.

3. Postverladestelle (Abb. 7 Bl. 33 und 34). In der Postverladestelle im Betriebsbahnhof werden alle in Köln ankommenden und abgehenden Postwagen behandelt. Diejenigen Züge, welche in Köln durchfahren, setzen auf dem Hauptbahnhof ihren Postwagen aus oder nehmen einen neuen auf, sodass auch diese Wagen in der Postverladestelle zur Ent- und Beladung kommen. Der Hauptbahnhof ist jedoch vom Postverladendienst nicht vollständig entlastet, vielmehr wird die Aufenthaltszeit

der Züge daselbst ausgenutzt, um die Briefe und Eilsendungen und soviel von den sonstigen Päckereien wie die Zeit es erlaubt, besonders für die Züge mit kurzer Uebergangszeit ein- und auszuladen.

Als beschlossen wurde, die Postverladestelle in den Betriebsbahnhof zu verlegen, waren die Aufstellungsgleise für die Leerzüge und die Anlagen für den Locomotivdienst und den Eilgutverkehr bereits fertig gestellt. Für die Postverladestelle blieb als einzige geeignete Baustelle ein Theil der durch die Aachen-Crefelder Gütergleise abgetrennten hinteren Hälfte des Betriebsbahnhofs übrig. Die Ladestelle ist mit den übrigen Anlagen durch die beiden langen Gleise der Gruppe IIb (Abb. 6 Bl. 33 und 34), welche die Aachen-Crefelder Gütergleise und das daneben liegende Ausziehgleis auf einer schiefen Brücke von 26 m schräger Lichtweite überschreiten, verbunden. Die beiden Gleise münden auf eine Schiebepöhlne, durch welche die Wagen in die 24 parallelen Ladegleise vertheilt werden. Die meisten der Ladegleise können zwei Postwagen, eins vier und die übrigen nur einen Wagen aufnehmen, sodass im ganzen 42 Stände vorhanden sind. Die Postverwaltung hat von Anfang an gewünscht, die Anlage in größerem Umfange herzustellen, doch glaubte s. Z. die Eisenbahnverwaltung, hierfür Gelände in größerer Ausdehnung nicht zur Verfügung stellen zu können. Augenblicklich schweben Verhandlungen wegen Vergrößerung. Sehr häufig können die entladenen Postwagen wegen Platzmangels nicht bis zur Wiederbeladung in der Postverladestelle bleiben. Sie werden dann für diese Zeit in die beiden kurzen Stumpfgleise der Gruppe IIb gesetzt. Die Bewegung der Schiebepöhlne, von welchen zwei in derselben Grube vorhanden sind, erfolgt durch Elektrizität. Auch sind auf derselben elektrisch betriebene stehende Windtrommeln (capstans) angebracht, durch welche die Wagen auf die Schiebepöhlne gezogen und beim Absetzen wieder in Bewegung gesetzt werden.

Die Ladegleise haben abwechselnd 3,5 m und 6,5 m Abstand. In den kleineren Abständen stehen die Säulen, welche die Ueberdachung tragen, in den größeren sind die Zungenbahnsteige angeordnet, die an einen gemeinschaftlichen Kopfbahnsteig anschließen. Der Unterbau der Schiebepöhlne ist viaductartig hergestellt, und der Hohlraum wird zu Eisenbahnzwecken benutzt. Im übrigen ist Dammschüttung verwandt. Mit der Ladestelle ist ein größtentheils viergeschossiges Dienstgebäude von 1450 qm Grundfläche verbunden. Der zugehörige Hof ist von der Wallstraße aus zugänglich. Die Beförderung der Päckereien vom Erdgeschoss auf die um 9,1 m höher gelegenen Bahnsteige erfolgt durch elektrisch betriebene Aufzüge. Der für die Triebkraft und die Beleuchtung erforderliche elektrische Strom wird in einer eignen Maschinenstation erzeugt, deren Kesselanlage gleichzeitig den Dampf für die Heizung des Gebäudes liefert.

4. Anlagen für den Locomotivdienst (Abb. 6, 7 u. 8 Bl. 33 u. 34). Sämtliche Anlagen für den Locomotivdienst einschließlich des Schuppens für den Güterzugdienst sind, um eine gute Aufsicht zu ermöglichen, zusammengelegt und in dem durch die Aachen-Crefelder Gütergleise abgetrennten hinteren Theil des Betriebsbahnhofs, wo auch die Postverladestelle sich befindet, untergebracht. Durch die Wahl dieser Baustelle für den Schuppen der Güterzuglocomotiven ergeben sich allerdings sehr weite Wege nach und von den Zügen. Dass hierdurch auch die Herstellung einer Unterführung von reichlich 90 m Länge unter den Gleisen

der Gruppe IV erforderlich wurde, war zur Zeit der Erbauung der Schuppen noch nicht bekannt, da die Herstellung der Aufstellungsgleise der Gruppe IV erst später beschlossen wurde. Die Gleise in diesem Schuppen liegen, mit Rücksicht auf die genannte Unterführung, um 5,7 m tiefer als die Gleise des Betriebsbahnhofes.

Zur Zeit sind in Köln 92 Locomotiven stationirt, nämlich 30 für Personenzüge, 42 für Güterzüge und 20 Verschubmaschinen. Außerdem nehmen täglich mehrere Locomotiven von anderen Stationen im Kölner Schuppen längeren oder kürzeren Aufenthalt. Der Locomotivschuppen für den Personenverkehr hat 36 Stände und eine Erweiterungsfähigkeit um 4 Stände, der für den Güterverkehr 30 Stände und eine Erweiterungsfähigkeit um 17 Stände. Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß der letztgenannte Locomotivschuppen in der allerersten Zeit des Umbaus errichtet ist, wo die Bedürfnisse erheblich geringer waren als augenblicklich. Von der Erweiterung des Schuppens konnte bislang abgesehen werden, weil in der Nähe des Bahnhofs noch ein Schuppen, der aus den alten Kölner Bahnanlagen herrührt, zur Verfügung steht.

Beide Locomotivschuppen sind aus zwei Ringstücken zusammengesetzt und entsprechen in den Einzelheiten der Ausführung größtenteils der inzwischen aufgestellten Musterzeichnung der Direction Köln. Doch ist die Schuppentiefe in Uebereinstimmung mit der zur Zeit der Erbauung noch üblichen geringeren Länge der Locomotiven für die jetzigen Verhältnisse etwas knapp bemessen, nämlich im Güterzugschuppen zu 17,5 m, in dem zuerst ausgeführten Theil des Personenzugschuppens zu 18 m und im zweiten Theil desselben zu 20 m. Die Drehscheiben haben Durchmesser von 13,2 m und nur im zweiten Theil des Personenzugschuppens von 14,2 m erhalten. Die Scheiben von 13,2 m Durchmesser sind jedoch inzwischen gegen solche von 16 m ausgewechselt. Die Gründung des hochgelegenen Locomotivschuppens und der zugehörigen Drehscheiben ist im Gegensatz zu dem leichten Eilgut- und dem Wagenschuppen bis auf den festen Baugrund hinabgeführt. Die Löschruben desselben sind, um nach eingetretener Senkung der Schüttung das Anheben zu erleichtern, ganz aus Schweifseisen hergestellt.

In sehr bequemer Verbindung mit dem Locomotivschuppen für den Güterzugdienst liegt eine Betriebswerkstätte für Locomotiven, Abb. 6 bis 10 Bl. 65. In den Hauptraum derselben von $28 \times 12 = 336$ qm Grundfläche führt ein von der Schuppen-Drehscheibe ausgehendes Gleis, welches mit Arbeitsgrube und Rauchabzug versehen ist. Quer zu demselben liegt am vorderen Ende des Standes eine Achswchselgrube mit einer Räderversenkvorrichtung. Diese führt zu einem parallel mit dem Locomotivstand liegenden Gleisstück, auf welchem die zur Einbringung fertigen Achsen bereit gestellt und die entfernten Achsen zur Räderdrehbank gebracht werden. Die weitere Ausrüstung ist in Abb. 9 Bl. 65 angedeutet. Die Betriebskraft wird von einem sechspferdigen Gasmotor geliefert, der zusammen mit dem Ventilator für die Schmiede in einem Verschlage innerhalb der Werkstatt untergebracht ist. An den Hauptraum schließt sich ein im Aeußern $15 \times 9,9$ m großer Kopfbau an, der im Untergeschoß je einen Raum für Arbeiter, Vorarbeiter und ein Magazin, im Obergeschoß Bureauräume enthält. In einem $13,4 \times 9,3$ m großen Flügelbau liegen Schmiede, Klempnerei und Lampenräume. Das Gebäude besitzt massive Umfassungswände, im Hauptraum eiserne, im übrigen hölzerne Dachbinder, hölzerne Pfetten und Dachdeckung aus doppellageriger Dachpappe auf Schalung.

Das Kohlenlager und die Kohlenladestelle ist in dem Winkel, welchen die zum hochliegenden und die zum tiefliegenden Locomotivschuppen führenden Gleise mit einander bilden, untergebracht (Abb. 7 Bl. 33 u. 34). Die Kohlenwagen werden in der Höhe des hochliegenden Schuppens zugeführt. Die Ueberladung auf die Personenzuglocomotiven erfolgt in der Weise, daß kleine Wägelchen von 500 kg Fassungsraum, von denen 20 Stück auf der zwischen dem Locomotivgleis und dem Kohlenwagengleis angeordneten Bühne bereit stehen, in die Eisenbahnwagen geschoben, beladen, dann wieder auf die Bühne gefahren und zu geeigneter Zeit durch einen der an den beiden Enden der Bühne stehenden Krahn gehoben und in die Tender entleert werden. Beim Anheben sind die kleinen Wagen mit der Krahnkette an zwei Stellen verbunden. Der untere Angriffspunkt besteht in zwei an den Wagen befindlichen Zapfen, die unterhalb des Schwerpunktes der beladenen und oberhalb des Schwerpunktes der leeren Wagen angebracht sind. Nachdem der Wagen über den Tender geschwenkt ist, wird die obere riegelartige Verbindung mit dem Krahn gelöst. Der beladene Wagen kippt dann selbstthätig und richtet sich nach Entladung wieder auf.

Bei Beladung der Tender für Güterzüge ist ein Heben der Kohlen nicht erforderlich, dieselben werden vielmehr aus den Eisenbahnwagen zunächst in Kohlentaschen und aus diesen wieder je nach Bedarf in die Tender abgerutscht. Die Kohlentaschen sind jedoch nicht fest angebracht, sondern als kleine eiserne Wagen von 500 kg Fassung ausgebildet (Abb. 8 Bl. 33 u. 34). Der Boden derselben steigt nach hinten mit $1:1\frac{1}{4}$ an, sodafs die Kohlen bestrebt sind, nach vorn zu rutschen. Hieran werden sie durch die als Klappe ausgebildete Vorderwand so lange gehindert, als diese durch einen oberen Riegel festgehalten ist. Wird der Riegel geöffnet, so dreht sich die vordere Wand des Wagens um die untere wagerechte Drehachse derart, daß dieselbe in der tiefsten Lage die Verlängerung der Rutschfläche bildet und die Kohlen sich etwa in die Mitte des tieferstehenden Tenders entleeren. Die Wagen sind von der Georg-Marienhütte in Osnabrück geliefert. Zur Zeit sind etwa 40 Stück davon in Benutzung. Die Beladung dieser kleinen Wagen erfolgt theils unmittelbar von den Eisenbahnwagen aus mittels Schüttrinnen, theils vom Lagerplatz aus. Dieser ist in mittlerer Höhe zwischen Gleisen der beiden Schuppen angelegt und zur Erleichterung der Bewegung der kleinen Wagen mit einzelnen Karrbahnen aus Eisenplatten versehen.

Die Lage der Kohlenverladevorrichtung bedingt, da die Füllung des Tenders in der Regel vor der Einfahrt in den Schuppen erfolgt, daß bei der Ein- und Ausfahrt der Güterzuglocomotiven links gefahren wird. In der Mitte der zum Locomotivschuppen führenden Verkehrsgleise (Abb. 6 Bl. 33 u. 34) muß daher ein Uebergang zwischen dem Rechtsgleis und dem Linksgleis stattfinden.

Neben den Kohlenladestellen sind die Wasserkrahn und zwar zwei für den oberen und zwei für den unteren Schuppen aufgestellt. Ihre Speisung erfolgt durch Wasser des städtischen Leitungsnetzes, welches aus dem dem Rhein zufließenden Grundwasserstrom entnommen wird. Da dasselbe wie alles Grundwasser in Köln in erheblichem Maße Kesselstein absetzt, und ein Anschluß an den Rhein zur Gewinnung von Rheinwasser zur Zeit nicht zu gewinnen war, so ist nachträglich eine umfangreiche Anlage zur chemischen Reinigung des Wassers durch die ostelbischen Industrierwerke Marx u. Co. in Danzig ausgeführt.

Um für den Fall einer vorübergehenden Störung des städtischen Wasserwerks eine gewisse Sicherheit zu haben, auch die durch den raschen Schluß der Ventile des Wasserkranes entstehenden Stöße von dem unter hohem Druck stehenden städtischen Leitungsnetz fernzuhalten, ist in der Nähe der Hauptverbrauchsstelle ein Wasserbehälter von 600 cbm Rauminhalt angelegt (Abb. 11 bis 14 Bl. 65). Der höchste Wasserspiegel desselben, der gleichzeitig der gewöhnliche ist, liegt 15,2 m über der Schienenoberkante der Personenzuggleise und 20,9 m über der der Güterzuggleise am Locomotivschuppen. Jeder der Krane liefert hierbei etwa 3 cbm Wasser in der Minute. Der Boden des Behälters liegt 6,9 m unter dem höchsten Wasserstand. Der Behälter selbst ist aus Eisen nach Intzescher Bauart, d. h. mit einem aus einem Kugelabschnitt und zwei abgestumpften Kegeln zusammengesetzten Boden, wodurch die Einschränkung des Durchmessers des massiven Unterbaus ermöglicht ist, hergestellt. Das kuppelförmige Dach besteht aus einem Eisengerippe mit hölzernen Pfetten und Zinklecheindeckung auf 2,5 cm starker hölzerner Schalung. Ein Mantel zum Schutz gegen Frost ist nicht angebracht, da das mit etwa mittlerer Jahrestemperatur eintretende Wasser bei dem starken Verbrauch nicht Zeit zum Einfrieren findet. 2,2 m unter dem Boden des eisernen Behälters ist ein Tropfboden aus Wellblech auf eisernen Trägern mit Betondecke und Cementestrich angebracht und in das Ueberlaufrohr entwässert; den oberen Abschluß des massiven Unterbaus bildet im Aeußeren ein auf Krageisen ruhender Umgang. Tropfboden, äußerer Umgang und das Innere des Behälters sind durch feste eiserne Treppen und Leitern zugänglich gemacht.

Die Zuflußleitung zum Behälter wird, sobald der höchstzulässige Wasserstand eingetreten ist, durch einen Schwimmer, der auf ein in die Leitung eingeschaltetes Ventil wirkt, selbstthätig geschlossen. Um bei Ausbesserungsarbeiten den Behälter ausschalten zu können, sind in der im Unterbau desselben liegenden Schieberkammer Verbindungen zwischen der 80 mm weiten Zuflußleitung, der 225 mm weiten Abflußleitung und der 125 mm weiten Entleerungs- (Ueberlauf-) Leitung angebracht, welche in der Regel durch Schieber geschlossen sind.

Durch Vermittlung der Wasserbehälter werden nur die vier in der Nähe der Locomotivschuppen stehenden Wasserkrane gespeist (Abb. 6 Bl. 33 u. 34). Außerdem sind noch an folgenden Stellen Krane vorhanden, die wegen ihrer geringeren Bedeutung unmittelbar an das städtische Leitungsnetz angeschlossen sind, auch eine etwas geringere Leistung in der Minute haben:

1. in Gruppe IIb des Betriebsbahnhofs für die Verschubmaschinen daselbst;
2. in Gruppe IVE des Betriebsbahnhofs neben einem Gleise, das während der Bauausführung zeitweise die einzige Zufahrt zum Personenzug-Locomotivschuppen gebildet hat;
3. in der Nähe der Gladbacher StraÙe (Nr. 19 in Abb. 6 Bl. 33 u. 34) für die Verschubmaschinen des Güterbahnhofs.

Es mag hier noch erwähnt werden, daß in unmittelbarer Verbindung mit den zur Speisung der Locomotiven dienenden Wasserleitungen ein über den ganzen Güter- und Betriebsbahnhof verzweigtes Wasserrohrnetz für Verbrauchswasser und für Feuerlöschzwecke steht. Die Hauptleitung schließt mit 200 mm Weite an das städtische Rohr von 300 mm Durchmesser an. Der Querschnitt der Hauptleitung verengt sich allmählich auf 100 mm und ist am Ende wieder mit dem städtischen Rohrnetz verbunden.

Im Nothfall kann das erforderliche Wasser durch diesen Hilfsanschluß allein geliefert werden. Der Druck an der Anschlußstelle an das städtische Netz beträgt bei einer Wasserabgabe von 4 cbm in der Minute wenigstens 3 Atm. Die Leitungen innerhalb des Bahnhofs sind so berechnet, daß hierbei, wenn drei der entferntesten Feuerhydranten des Betriebsbahnhofs gleichzeitig in Thätigkeit sind, der letzte derselben noch zwei 10 m hohe Strahlen durch 20 m lange, 50 mm weite Schläuche zu entsenden imstande ist. Für den tiefliegenden, der Zuleitung näher gelegenen Güterschuppen ist, der größeren Feuersgefahr dieses Bauwerks entsprechend, sogar eine Strahlhöhe von 20 m der Berechnung zu Grunde gelegt. Vor dem Wagenschuppen sind sechs Hydranten, vor dem Eilguttschuppen acht, vor dem hochliegenden Locomotivschuppen zwei, vor dem tiefliegenden fünf, endlich vor dem Güterschuppen elf Hydranten von 65 mm Ventilöffnung, außerdem noch mehrere Feuerlöschhähne im Innern dieser Gebäude angebracht.

V. Der Güterbahnhof.

(Abb. 6 Bl. 33 u. 34 und Abb. 1 bis 5 u. 17 bis 18 Bl. 65.)

Der Güterbahnhof Köln-Gereon liegt, wie erwähnt, auf der Innenseite des großen Bogens, den die Hauptgleise nach Bingen, nachdem sie aus der Altstadt herausgetreten sind, beschreiben, um sich an die Innenseite der Umwallung zu legen. Derselbe umfaßt:

1. die Güterzugeinfahrtsgleise, die gleichzeitig als Ablaufgleise dienen;
 2. die Vertheilungsgleise, in die die einzelnen Wagen zur Bildung der Züge ablaufen;
 3. den Ortsgüterbahnhof;
- und als Nebenanlage
4. den für die Ausbesserung von Güterwagen bestimmten Theil der Betriebswerkstätte und den Oberbaumaterialien-Lagerplatz.

Die Anlagen für den Locomotivdienst der Güterzüge sind, wie bereits erwähnt, mit denen der Personenzüge vereinigt und jenseits der Binger Hauptgleise untergebracht.

Die Güterzugeinfahrtsgleise und die Theile zu 2, 3 und 4 liegen in der Weise hintereinander, daß die ersteren sich in die Gleise der Gruppen 2, 3 und 4 spalten. Die letzteren liegen also nebeneinander, und zwar nimmt der Ortsgüterbahnhof naturgemäß den stadtseitig gelegenen Abschnitt ein, während die Sammelgleise des Verschubbahnhofs in der Mitte und die Betriebswerkstätte unmittelbar neben den Binger Hauptgleisen liegen.

1. Der Verschubbahnhof. Die Einfahrts-(Ablauf-)gleise (Gruppe 1) sind abgesehen von dem eingeschalteten Ablaufrücken wagerecht angeordnet und zwar in gleicher Höhe mit den Binger Hauptgleisen, mit denen sie an beiden Enden durch Weichen verbunden sind. Die Gruppen 2, 3 und 4 bilden dagegen eine um 4 m abfallende Ebene, die an dem untern Ende 5,7 m tiefer als die bis dahin um 1,7 m gestiegenen Binger Hauptgleise liegt. Hierdurch ist die Möglichkeit gewonnen, durch Unterfahrung der Binger Gleise nach Aachen und Crefeld auszufahren und an den Locomotivschuppen anzuschließen.

In die Einfahrts- und Ablaufgleise wird von drei Richtungen eingefahren:

1. Die Züge von Bingen und Trier fahren von Süden ein, indem sie von den Binger Personenzuggleisen abzweigen.

2. Die vom rechten Rheinufer über den Hauptbahnhof kommenden Züge fahren am Nordende, also in umgekehrter Richtung ein, indem sie vor der Haltestelle Köln-West von den Binger Hauptgleisen abzweigen. *)
3. Die Züge von Aachen und von Crefeld müssen zunächst den ganzen Güterbahnhof durchfahren, nachdem sie am unteren Ende desselben den Bahnkörper der Binger Hauptgleise durchkreuzt haben. Ihre Einfahrt in die Ablaufgleise liegt unmittelbar neben der Einfahrt der vorgenannten rechtsrheinischen Züge. Für den Fall, daß die Ablaufgleise nicht frei sind, bleiben sie zunächst im unteren Theil des Bahnhofs in einem der beiden mit „Einfahrt von Aachen und Crefeld“ bezeichneten Gleise stehen und werden zu gelegener Zeit von einer Verschiebmaschine in den oberen Bahnhof geholt.

Die Ausfahrt der Züge erfolgt unmittelbar aus den tief gelegenen Gleisen, wo dieselben zusammengestellt werden. Die Züge nach dem rechten Rheinufer müssen jedoch zunächst nach dem oberen Bahnhof-Ende auf ein neben den Ablaufgleisen liegendes Gleis geschafft werden, und von hier aus erfolgt die Ausfahrt auf demselben Wege wie die Einfahrt.

Beim Entwurf des Gleisplans für den Verschiebbahnhof wurde davon ausgegangen, daß in der Regel zwei Züge gleichzeitig zum Abflauen gebracht werden. Es wurde daher für unbedenklich gehalten, den ganzen Bahnhof durch die in der Mitte hindurchgeführten Hauptgütergleise in zwei Theile zu theilen. Die einfahrenden Güterzüge zweigen von den Hauptgleisen jedesmal nach rechts ab, sodafs die von Aachen und Crefeld kommenden Züge in der nördlichen und die von Bingen und Trier kommenden in der südlichen Bahnhofshälfte zu behandeln sind. Da ein Weitergang der Wagen von der Binger auf die Trierer oder von der Aachener auf die Crefelder Linie und umgekehrt fast gar nicht vorkommt, so ergibt es sich von selbst, daß die Züge nach Bingen und Trier aus der Hälfte, wo die Züge von Aachen und Crefeld ankommen (Gruppe I), und die Züge nach Aachen und Crefeld aus der Einfahrtsseite der Binger und Trierer Züge (Gruppe II) abfahren.

Während das Verschiebgeschäft für die durchgehenden Wagen des linksrheinischen Bahnnetzes sich bei dieser Zweitheilung sehr einfach gestaltet, wird dasselbe für den Kölner Ortsverkehr und den rechtsrheinischen Verkehr umständlicher. Denn da die aus diesen Verkehren ankommenden Wagen theils nach Bingen oder Trier, theils nach Aachen oder Crefeld weitergehen und in gleicher Weise sowohl von Bingen und Trier wie von Aachen und Crefeld Wagen für die Kölner Ortsbahnhöfe und die rechte Rheinseite ankommen, so wird es bei Festhaltung der Zweitheilung des Bahnhofs erforderlich, eine größere Zahl Wagen zunächst auf der einen Bahnseite zu sammeln, dann auf die andere Seite zu überführen und dort nochmals auszusetzen.

Um die hiermit verbundenen vermehrten Bewegungen zu vermeiden, wird daher die Theilung des Verschiebbahnhofs in zwei Hälften nur in den Zeiten starken Verkehrs, wo gleichzeitiges Abflauen zweier Züge erforderlich ist, und auch dann nur bei den hierfür besonders geeigneten Zügen durchgeführt, in der Regel jedoch von jedem Ablaufgleise in alle Sammelgleise

*) In Abb. 6 auf Bl. 33 und 34 ist die hierzu erforderliche Weichenverbindung zwischen den Hauptgleisen über der Gladbacher Strafe irrtümlich weggelassen.

abflauen gelassen. Bei der letztgenannten Art des Verschiebens ist die Lage der Hauptgleise mitten zwischen den Sammelgleisen, welche bei den örtlichen Verhältnissen kaum zu vermeiden war, sehr ungünstig. Denn einerseits wird das Abflauen in die zweite Bahnhofshälfte durch jeden einlaufenden Zug von Aachen oder Crefeld unterbrochen, andererseits hat der Ablaufrücken von der ursprünglich in Aussicht genommenen, in Abb. 6 Bl. 33 und 34 mit *p. R.* bezeichneten Stelle nach der mit *W. R.* bezeichneten, wesentlich ungünstiger gelegenen verlegt werden müssen, um in die auf der anderen Seite der Hauptgleise liegenden Sammelgleise gelangen zu können. Aufser der geringeren Uebersichtlichkeit über die Sammelgleise von der Ablaufstelle aus hat diese Verschiebung des Rückens den Nachtheil, daß der Weg vom Rücken bis zur letzten Verschiebungsweiche um etwa 100 m länger geworden und dadurch die Wahrscheinlichkeit, daß ein schnell laufender Wagen einen langsam laufenden einholt, gewachsen ist. Um letzterem Uebelstande zu begegnen, wurden bis vor kurzem die langsam laufenden Wagen durch ein vorgespanntes Pferd in raschere Bewegung versetzt. Pferd und Führer hatten sich eine solche Geschicklichkeit angeeignet, daß das An- und Abspinnen während der Bewegung des Wagens ohne Schwierigkeiten erfolgte. Neuerdings sind zur Ausgleichung der verschiedenen Geschwindigkeiten Büssingsche Gleisbremsen*), d. h. Hemmschuhe, die durch eine an der Aufsenseite der Fahrachse angebrachte Zwangsschiene geführt und am Ende derselben selbstthätig abgeworfen werden, unter gleichzeitiger Erhöhung des Ablaufberges angebracht worden.

Ueber die Gefällverhältnisse, die für das Abflauen in Betracht kommen, ist folgendes zu bemerken: Die Weichenentwicklung liegt durchweg in einem Gefälle von 1:200, wobei die Geschwindigkeit der ablaufenden Wagen in Berücksichtigung der erheblichen Krümmungswiderstände ziemlich erhalten bleibt. Diese Strecke hat eine Länge von 550 m, also ein Gesamtgefälle von 2,75 m. Hieran schliessen sich am oberen Ende die wagerechten Aufstellungsgleise und am unteren Ende die mit 1:500 fallenden Vertheilungsgleise, in welchen die Wagen bereits eine Verzögerung erleiden. Das Gefälle der letzteren mußte bis zum Ende des Bahnhofs durchgeführt werden, um daselbst die Binger Hauptgleise unterfahren zu können. Der in den Ablaufgleisen angebrachte Ablaufrücken, auf welchem die Wagen durch die Maschine gedrückt werden, erhebt sich über dieses Längenprofil etwa um 1,0 m. Wird also angenommen, daß das Gefälle von 1:200 ausreicht, um die Bewegungswiderstände zu überwinden, so würde diese Ueberhöhung von 1,0 m lediglich auf die Beschleunigung der ablaufenden Wagen einwirken und denselben eine Geschwindigkeit von $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,09 \cdot 1,0} = 4,25$ m ertheilen. Der Rücken ist möglichst nahe an die erste Vertheilungsweiche gelegt, sodafs diese noch in der Ablauframpe liegt.

Von einigen inzwischen eingetretenen Gleisänderungen mag noch der Ersatz des in Abb. 6 Bl. 33 und 34 hinter dem Güterschuppen gezeichneten Bündels kurzer Verschiebgleise durch Freiladegleise erwähnt werden. Diese für das Verschieben nach Stationen bestimmte Gruppe hat sich entbehrlich gezeigt, weil diese Arbeit zweckmäfsig durch die Zugmaschine unmittelbar vor der Abfahrt vom Ausfahrtsgleis aus unter Benutzung der Enden der langen Gleise ausgeführt wird.

*) Vgl. Centralblatt der Bauverw. 1895 S. 116 u. 1898 S. 450.

2. Der Ortsgüterbahnhof. Im Ortsgüterbahnhof Köln-Gereon sind im Jahre 1896/97 folgende Gütermengen behandelt:

	Empfang t	Versand t	Umgeladen t
Stückgut	71 040	73 667	85 658
Wagenladungsgut	170 098	43 298	—
Dienstgut	78 326	5 471	—
zusammen	319 464	122 436	85 658

Dabei ist zu berücksichtigen, daß innerhalb des eigentlichen Kölns — also abgesehen von den neuerdings eingemeindeten Vororten wie Ehrenfeld, Nippes und Deutz — Köln-Gereon der einzige Bahnhof ist, wo Stückgüter ankommen. Für abgehende Stückgüter ist auch in Köln-Süd Gelegenheit geschaffen, und dort beträgt der jährliche Versand etwa 35 000 t. Im Wagenladungsverkehr wird Köln-Gereon ganz erheblich durch die übrigen Ortsbahnhöfe Süd, Bonnthor und Rheinstation entlastet, sodafs im Ortsbahnhof Köln-Gereon nur etwa 20 v. H. aller in Köln — mit Ausnahme der Vororte — ankommenden und 12 v. H. aller abgehenden Wagenladungsgüter behandelt werden. Eine kleine Verschiebung wird hierin nach der kürzlich erfolgten Aufhebung der Rheinstation eintreten.

Der Ortsgüterbahnhof wird durch die Maybachstrafse Nr. 11 der Abb. 6 auf Bl. 33 und 34 begrenzt und ist nach derselben nur durch wenige den Querstraßen gegenüberliegende Thore geöffnet. Er umfaßt, am unteren — nordöstlichen — Ende beginnend, folgende Abtheilungen:

1. Die Anlagen für zollpflichtige Gegenstände, bestehend aus einem Viertel des großen Güterschuppens, einigen theils an der hinteren Langseite, theils an der Kopfseite des Schuppens gelegenen Ladegleisen für Wagenladungen und einem Zollabfertigungsgebäude;
2. den Schuppen für den (nicht zollpflichtigen) Stückgüterverkehr mit Ladegleisen auf der Rückseite und Ladestraßen für Landfuhrwerk auf der Vorder- und der Kopfseite;
3. die Anlagen für den Wagenladungsverkehr, bestehend aus mehreren Kopfgleisen mit zwischenliegenden zungenförmigen Ladestraßen;
4. einen Schuppen für feuergefährliche Gegenstände (Feuerzeugschuppen) mit Zufahrtgleisen und Vorplatz. In demselben ist eine Abtheilung für steuerpflichtige inländische Güter (hauptsächlich Spiritus) abgetrennt;
5. in unmittelbarer Verbindung hiermit eine geräumige Laderampe. Diese hat an Bedeutung verloren, seitdem der größte Theil des Viehverkehrs nach dem neuen städtischen Schlacht- und Viehhof verlegt ist.

Für den Wagenladungsverkehr sind nachträglich mit Rücksicht auf die bei Aufhebung der Rheinstation zu erwartende Verkehrszunahme noch einige Erweiterungen ausgeführt, darunter die gestrichelt angedeutete Verlängerung des äußersten Ladegleises und die bereits erwähnte Anlage von Ladestraßen hinter dem Güterschuppen.

Das Güterabfertigungsgebäude, das ohne Rücksicht auf die inzwischen bereits eingetretene Erweiterung in den Abb. 1 bis 5 auf Bl. 65 dargestellt ist, liegt dem Güterschuppen gegenüber auf der anderen Seite der Ladestraße. Neben demselben ist noch ein geräumiges Uebnachtungsgebäude für auswärtige Zug- und Locomotivbeamte errichtet.

Besonderes Interesse bieten die Anlagen für den Stückgutverkehr. Wie im Verschubbahnhof Köln-Gereon die aus den verschiedenen Richtungen eintreffenden Züge auseinandergerissen und die einzelnen Wagen theilweise den Kölner Ortsgüterbahnhöfen zugeführt und theilweise mit den von dort kommenden Wagen zu neuen Zügen zusammengesetzt werden, so werden im Güterschuppen die aus verschiedenen Richtungen kommenden Stückgutwagen aufgelöst und die einzelnen Sendungen theilweise den Empfängern in Köln zugeführt und theilweise mit den in Köln aufgegebenen Stückgütern zu neuen Wagenladungen vereinigt. Dieselben Gründe, die dazu geführt haben, die Umbildung der Züge an eine Stelle zu legen, wo großer Zu- und Abgang von Wagen eintritt, sprechen auch dafür, die Umbildung der Stückgutwagen an den Haupt-Ab- und Zugangstellen der Stückgüter vorzunehmen. Je bequemer die Verbindung zwischen Umladebühne und Ortsgüterschuppen ist, um so einfacher wird das Ladegeschäft, und in dieser Beziehung ist die vollständige Zusammenlegung beider am günstigsten, weil hierbei jede Zwischenbewegung der Eisenbahnwagen zwischen Umladebühne und Ortsgüterschuppen fortfällt. Der Durchgangsverkehr hat hierbei gleichviel Beziehungen zur Empfangsabtheilung wie zur Versandabtheilung des Ortsverkehrs, da die Durchgangsgüter zusammen mit den ankommenden Stadtgütern ausgeladen und mit den abgehenden wieder eingeladen werden. Beide Abtheilungen müssen daher in bequemer Verbindung mit dem Durchgangsverkehr und daher auch untereinander liegen. In Köln ist dieses dadurch erreicht, daß beide in einem gemeinschaftlichen rechteckigen Güterschuppen untergebracht sind, an dessen einer Langseite sich die Ladegleise befinden, während auf der anderen Langseite und einer Kopfseite die Ladestraße für Landfuhrwerk angeordnet ist.

Für das Verhältniß zwischen Länge und Breite des Schuppens (s. Abb. 18 Bl. 65) war die Rücksicht maßgebend, daß der Weg von den am Schuppen stehenden Wagen, mögen dieselben nun Eisenbahnfahrzeuge oder Landfuhrwerk sein, nach jedem beliebigen Lagerplatz möglichst kurz zu halten ist. Denn es muß, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, von jedem ankommenden Eisenbahnwagen Gut auf alle Lagerplätze, nämlich sowohl auf die Plätze für ankommendes Ortsgut wie auf die Sammelstellen für abgehendes Gut vertheilt werden. In gleicher Weise wird das mit Landfuhrwerk angefahrne Stadtgut, da in Köln die für die Entlastung der Ladestraße sehr vortheilhafte Einrichtung besteht, daß an jeder beliebigen Annahmestelle Gut nach allen Richtungen aufgegeben werden kann, auf sämtliche Sammelstellen verfahren. Um möglichst kurze Wege zu erzielen, ist daher die Längsrichtung des Schuppens im Vergleich mit anderen Anlagen erheblich eingeschränkt und zur Gewinnung der erforderlichen Lagerflächen die Breite entsprechend größer, nämlich zu 38,25 m zwischen den Umfassungswänden gewählt. Die Einschränkung der Schuppenlänge findet ihre Grenze darin, daß am Umfange die nöthige Ladelänge, insbesondere für Eisenbahnfahrzeuge vorhanden sein muß. Je weniger Längenentwicklung die Ladegleise verlangen, um so kürzer kann also der Schuppen gehalten werden. Dieses hat dazu geführt, ähnlich wie es auch beim alten Güterschuppen der Fall war, die Ladegleise nicht parallel zum Schuppen, sondern senkrecht zu demselben neben einzelne Zungenbühnen, die von der an der Langseite des Schuppens sich hinziehenden Längsbühne ausgehen, zu legen (Abb. 18 Bl. 65). Da jedes Ladegleis zwei Eisenbahn-

wagen aufnehmen kann, so können an den beiden Seiten jeder Zungenbühne vier Wagen stehen. Der Abstand von Mitte bis Mitte Zungenbühne beträgt aber nur 13,5 m, also $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Wagenlängen. Demnach können auf die gleiche Schuppenlänge im Verhältniß von 4 zu $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ oder rund $2\frac{1}{2}$ mal so viel Wagen untergebracht werden, als bei Anordnung eines Längsladegleises. In demselben Verhältnisse wird die Längsbewegung der Güter im Schuppen kürzer. Dafs die Querbewegung im Mittel um die halbe Länge der Zungenbühne und die Hälfte der Mehrbreite des Schuppens länger wird, spielt bei dem erheblichen Vorwiegen des Längstransportes keine grofse Rolle. Die Ladestraße für die Landfuhrwerke erhält bei dieser Anordnung noch ausreichende Länge, zumal da es in Köln üblich ist, dafs sich die Landfuhrwerke mit der Rückseite gegen die Ladebühne setzen.

Die einzelnen Ladegleise sind mittels Drehscheiben an das dem Schuppen parallel liegende Stammgleis angeschlossen. Hierdurch wird der weitere Vortheil erreicht, dafs die Wagen fast in beliebiger Reihenfolge ein- und ausgesetzt werden können, ohne das Ladegeschäft der übrigen zu stören. Allerdings ist die Beförderung der Wagen von den Sammelgleisen, in welche sie vom Ausziegleise ablaufen, über die Drehscheibe in die Ladegleise kostspieliger, als die Zuführung durch Weichen sein würde. Bis vor kurzem wurden hierzu Pferde benutzt. Der anfänglich geplante Wasserdrukantrieb mußte aus nicht näher zu erörternden Gründen aufgegeben werden. Neuerdings ist elektrischer Antrieb für die Bewegung der Drehscheiben und das Heranholen der Wagen eingerichtet.

Der ganze Güterschuppen hat eine Länge von 270 m; hieraus ergibt sich die Grundfläche innerhalb der Umfassungsmauern zu 10 215 qm. Hiervon ist jedoch wie erwähnt ein Viertel für den Verkehr der zollpflichtigen Güter abgetrennt, sodafs für den freien Verkehr bei 202,5 m lichter Länge 7740 qm verbleiben. Die Benutzungsweise dieses Theiles ist folgende. Der gröfssere an die Zollabtheilung anschliessende Abschnitt, nämlich 4400 qm, dient für die Lagerung der zum Abgang bestimmten Ortsgüter und Durchgangsgüter. Derselbe ist den verschiedenen Bestimmungsstationen, die für die Verladung maafsgebend sind, entsprechend in etwa 75 Lagerstellen, welche um den einzelnen Zwischenposten der Dachbinder gebildet sind, eingetheilt. Das von der Stadt angefahrne und das Durchgangsgut lagert hier so lange, bis ein für die betreffende Station oder Strecke bestimmter Curswagen bereitzustellen ist oder sich eine volle Wagenladung angesammelt hat. Der westliche Schuppenabschnitt, umfassend rund 3100 qm, wird für die angekommenen Ortsgüter benutzt, und zwar ist hier wiederum folgende Eintheilung getroffen. Am äufsersten Ende auf einer Bodenfläche von etwa 650 qm werden die durch den amtlichen Güterbestätterer abzufahrenden Güter gelagert. Da der Güterumschlag hier bei weitem am lebhaftesten ist, ist es günstig, dafs aufser den beiden Thoren an der Langseite vier Thore an der Kopfseite zur Verfügung stehen. Die anschliessenden 770 qm dienen verschiedenen Spediteuren. Auf der Restfläche von 1670 qm lagern diejenigen Güter, die von dem Empfänger selbst abgeholt werden und zwar zur leichteren Auffindung getrennt nach den Strecken, von welchen sie kommen und nach der Art der Verpackung.

Von den stadtsseitig gelegenen Schuppenthoren werden 12 Stück für das Anbringen der Ortsgüter und 15 Stück einschl. der 4 am Kopf gelegenen für die Abfuhr mittels Landfuhrwerk benutzt.

Eine ähnliche Scheidung in der Benutzungsweise der gleisseitig gelegenen Thore sowie der Ladegleise selbst findet nicht statt, da die meisten Eisenbahnwagen an derselben Stelle wo sie entladen sind, auch wieder beladen werden. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch diejenigen Wagen, die ausschliesslich mit Kölner Ortsgut beladen ankommen. Auf die Wiederbeladung derselben kann in der Regel verzichtet werden, da die Zahl der zu beladenden Wagen wegen besserer Ausnutzung der Tragfähigkeit durchweg geringer ist, als die Zahl der zu entladenden Wagen. Die Wagen mit Kölner Ortsgut werden daher stets an die Empfangsabtheilung gesetzt, da sich hierbei die Wegeänge für die Beförderung des Gutes über den Schuppen in die Landfuhrwerke am kürzesten ergibt.

Das Ladegleis für diese Wagen ist abweichend von den übrigen Ladegleisen parallel zum Schuppen angelegt. Die hierdurch ermöglichte Bedienung desselben durch Maschinen ist bei dem häufigeren Wagenwechsel, der sich aus dem Fortfall der Wiederbeladung ergibt, von besonderem Vortheil. Das Gleis kann bei 47 m Länge sechs Wagen aufnehmen. Ein zweites paralleles Ladegleis liegt am Kopf einer 20 m breiten Zungenbühne. Dieses wird zur Ent- und Wiederbeladung von solchen Wagen benutzt, die wegen ihres langen Radstandes auf den Drehscheiben keinen Platz haben. Die Gesamtzahl aller an dem Schuppen für den freien Verkehr gleichzeitig aufzustellenden Eisenbahnwagen beträgt 50 Stück, wovon 42 auf die Zungenbühnen entfallen.

In der Zollabtheilung ist Gelegenheit zur Aufstellung von acht Wagen an den Zungenbühnen und von vier Wagen im Inneren vorhanden. Die Zungenbühnen besitzen hier nur die Länge eines Eisenbahnwagens, da in der Zollabtheilung wegen der umständlicheren Behandlung auf die gleiche Schuppenfläche weniger Ladelänge erforderlich ist.

Zur Zuführung der Eisenbahnwagen dient das dem Schuppen zunächst gelegene Parallelgleis. In diesem sind Drehscheiben von theils 6, theils 8 m Durchmesser in der Weise angeordnet, dafs von jeder derselben zwei Ladegleise und aufserdem ein kurzes Stumpfgleis, das zum Beiseitesetzen einzelner Wagen benutzt werden kann, abzweigen. Das mit dem Zufuhrgleis parallele zweite Gleis dient zur Abführung der Wagen nach Bingen und Trier, das dritte für die Wagen nach Aachen und Crefeld. Die Einstellung in die Züge nach Aachen und Crefeld ist möglich, ohne den Ablaufkopf zu berühren, indem die Wagen nach dem unteren Bahnhof-Ende gebracht und von dem Ausfahrtsgleis aus eingesetzt werden.

Zwischen den Ladegleisen und dem Ablaufgleis sind eine grofse Zahl Gleise angelegt, in welchen die Wagen in den unvermeidlichen Zwischenpausen zwischen dem Ein- oder Aussetzen und der Behandlung am Schuppen aufgestellt werden.

Ueber Einzelheiten des Güterschuppens mag noch folgendes gesagt werden. Die Schuppenwände sind massiv in $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke ausgeführt und haben in jeder Binderachse an der Innenseite um einen Stein vortretende Pfeilervorlagen erhalten. Das Dach besteht aus hölzernen Bindern mit einer doppelten Pappelage auf Schalung (Abb. 17 Bl. 65). Die Binderentfernung beträgt 6,75 m, sodafs auf jede der gleisseitigen Zungenbühnen zwei Binderfelder entfallen. Die Thore auf der Gleisseite sind, soweit die Zungenbühnen reichen, in der Mittellinie derselben, also in jedem zweiten Felde angelegt und haben 4,0 m Lichtweite. Im übrigen sind die Thore 2,5 m weit und befinden sich

in jedem Felde. Jedoch sind sie in der Versandabtheilung auf der Seite der Ladestraße in jedem dritten Felde fortgelassen, um hier Raum für die Lademeisterbuden zu erhalten. Jeder Dachbinder hat außer den Endauflagern fünf hölzerne Zwischenstützen in Abständen von 6,37 m erhalten. Diese tragen die Aufschriften für die ringsum angeordneten einzelnen Lagerstellen und beeinträchtigen die Benutzung des Schuppens in keiner Weise. Auf beiden Langseiten steht das Dach 4,0 m vor der äußeren Mauerfläche vor. Die Beleuchtung erfolgt, abgesehen von dem geringen Lichteinfall durch die geöffneten Thore und die darüber in den Wandflächen sitzenden Fenster, in ausgiebiger Weise durch ein 4 m breites, in ganzer Länge durchgeführtes Firstoberlicht und die seitlich hiervon in jedem Binderfelde angebrachten Einzeloberlichter von je 8 qm Grundfläche. Die einzelnen Oberlichter bilden Sättel, deren Glasflächen unter 45° geneigt sind.

Die Zungenbühnen besitzen besondere von dem Dach des Schuppens unabhängige Ueberdeckungen, die etwas über die Mitte der zugehörigen Ladegleise ausladen. Die Höhe derselben ist durch die Freilassung des lichten Raumes bedingt. Die Höhe des Daches des Hauptschuppens ergibt sich dann, da dieses die Seitendächer noch etwas überdeckt, an den Seitenwänden zu 5,7 m und im First zu 8,1 m vom Fußboden bis Unterkante Dachschalung.

Der Fußboden besteht im Innern des Schuppens aus 5 cm starken ungehobelten kiefernen Brettern. Diese sind auf den 10×10 cm starken und 0,75 m von einander entfernten Lagerhölzern, die mit durchlaufender Ziegelflachschiebt unterlegt und mit Carbolineum getränkt sind, durch Nagelung befestigt. Zur Verminderung der Abnutzung und des Bewegungswiderstandes sind zwei Längsfahrten von 2,3 m Breite und zwischen je zwei Lagerstellen Quersfahrten von 2 m Breite durch einen Belag aus 4 mm starkem Eisenblech gebildet. Die einzelnen Platten sind an allen vier Rändern durch 5 cm lange Holzschrauben mit versenkten Köpfen in höchstens 25 cm Abstand, außerdem auf den Lagerhölzern durch 9 cm lange Holzschrauben befestigt. Auf diesen Fahrbahnen können Lasten von 2000 kg mittels der üblichen Stechkarren ohne Schwierigkeit bewegt werden. Das Geräusch ist durch den Eisenbelag erheblich vermindert.

Die Bühnen außerhalb der Umfassungswände haben einen Belag theils aus Gufasphalt, theils aus geprefsten Asphaltplatten auf 10 cm starker Lage aus Kies-Cementbeton erhalten. Die strafsensseitige Bühne besitzt eine Breite von nur 1,5 m, damit die Fuhrleute gezwungen werden, an den Thoren selbst und zwar nur soviel abzuladen, als auf der Waage bewältigt werden kann. Die gleisseitige Längsbühne ist 2 m breit.

Einige Ladekranne sind so angebracht, daß sie sowohl von der Empfangs- wie von der Versandabtheilung benutzt werden können. Die Beleuchtung des Schuppens bei Nacht erfolgt mit Gas. Daß wegen der Feuergefährlichkeit desselben mehrere Feuerlöschhydranten vor dem Schuppen aufgestellt sind, wurde bereits erwähnt.

VI. Maschinenanlagen.

1. Bauliche Anlagen. Zur Erzeugung des zum Betriebe der Gepäck- und Postaufzüge erforderlichen Druckwassers und des für die Beleuchtung des Personenbahnhofs und der Gleisanlagen des Betriebs- und des Hauptgüterbahnhofs dienenden elektrischen Stromes ist eine gemeinschaftliche Anlage in der Nähe der Hauptverbrauchsstelle errichtet, weil sich diese in

Ausführung und Betrieb wesentlich billiger stellte, als die Theilung in mehrere kleine Anlagen. Für die Aufstellung der Maschinen fanden sich, nachdem sich der Benutzung der anfänglich in Aussicht genommenen Baustelle unüberwindliche Schwierigkeiten entgegengestellt hatten, geeignete Räume in den unter III beschriebenen Viaducten an der Maximinenstraße. Für die Unterbringung der Kessel, für die sich die überwölbten Räume nicht eigneten, stand auf der anderen Seite der Straße ein beim Grunderwerb für den Bahnhof angekauft Restgrundstück zur Verfügung.

Die Maschinenräume und das Kesselhaus sind durch zwei begehbare Tunnel, die die Maximinenstraße unterhalb der städtischen Wasser- und Gasrohre und oberhalb des städtischen Canals durchschneiden, verbunden (in Text-Abb. 3 auf Seite 303 angedeutet). Der eine dient zur Aufnahme der verschiedenen Rohrleitungen für Dampf, Abdampf, Druckwasser und Speisewasser der Pumpen und findet seine Fortsetzung in dem den Bahnhof der Länge nach durchziehenden, unter dem Fußboden des Untergeschosses liegenden begehbaren Rohrcanal mit seinen Zweigcanälen. Der zweite Tunnel unter der Straße wird zur Beförderung der zur Heizung der Kessel erforderlichen Kohlen benutzt. Es ist nämlich unter dem Viaductraum Achse 25/26 (Text-Abb. 3 Seite 303) ein sehr geräumiger Kohlenkeller angelegt und mit dem zwischen Gleis VII und VIII liegenden Gepäcksteig durch eine Kohlenrutsche, die aus einer zickzackförmig geführten, unter 35° geneigten schweißeisernen Röhre von rechteckigem Querschnitt (70 cm breit, 40 cm hoch) besteht, verbunden. Die Entladung der Kohlen in die Rutsche vom benachbarten Gleise aus erfolgt in der Regel bei Nacht in denjenigen Zeiten, wo der Hauptbahnhof für den Personenverkehr geschlossen ist, also ohne irgend welche Belästigung der Reisenden. In der übrigen Zeit ist die Oeffnung, mit der die Schüttrinne in den Bahnsteig mündet, so abgedeckt, daß sie kaum bemerkbar ist. Aus dem Kohlenkeller werden die Kohlen je nach Bedarf in kleinen eisernen Wagen durch den Tunnel in den Keller des Kesselhauses gefahren und dort durch einen kleinen Druckwasseraufzug mit Uebersetzung zum Hauptgeschofs gehoben. Der gut beleuchtete und gut gelüftete Keller, der unter dem Kesselhaus, soweit dieses nicht von den Kesseln in Anspruch genommen ist, angelegt ist, dient außer zu der vorbeschriebenen Kohlenbeförderung noch zur Unterbringung der verschiedenen Rohrleitungen und zur Aufstellung eines Vorwärmers, in dem das Speisewasser vor dem Eintritt in die Kessel durch den Abdampf der Maschinen auf etwa 95° vorgewärmt wird.

2. Kesselanlage. Im Hauptgeschofs des Kesselhauses befinden sich

3 Wasserröhrenkessel, Bauart Dürr, für 9 Atm. Dampfspannung mit je 174 qm wasserberührter Heizfläche und 3,64 qm Rostfläche, sowie Raum für einen vierten Kessel;

2 Wasserbehälter zur Aufnahme des Speisewassers;

2 Druckpumpen zur Kesselspeisung (davon eine zur Aushilfe); der bereits genannte Kohlenaufzug.

Jeder Kessel kann durchschnittlich 2550 kg, ausnahmsweise 3200 kg Wasser in der Stunde verdampfen. Die Kessel waren bereits in Bestellung gegeben, als noch die Absicht vorlag, die elektrische Beleuchtung der Directionsbüros mit der Anlage zu verbinden. Bei dem gegenwärtigen Umfang kann ein einziger Kessel den gesamten Dampf liefern. Doch steht im Winter bei Nacht ein zweiter Kessel noch unter Feuer. Das Kesselspeisewasser wird der städtischen Wasserleitung entnommen,

doch wird, da dasselbe viel Kesselstein absetzt, auf möglichste Wiederverwendung des Condenswassers gehalten. Die Kessel haben aufser dem Arbeitsdampf für den Betrieb der Pumpen und der Dynamomaschinen auch den Heizdampf für die Niederdruck-Dampfheizung, mit welchem das Inselgebäude, das Vordergebäude und einige Viaducträume erwärmt werden, soweit der Abdampf der Arbeitsmaschinen hierzu nicht ausreicht, zu liefern.

3. Maschinenanlage. Die Druckpumpen sowohl wie die Dynamomaschinen sind so berechnet, daß eine Maschine für die größte Leistung ausreicht und eine zweite zur Aushilfe vorhanden ist. Wenn hierbei auch die Anlagekosten etwas theurer werden, als beispielsweise bei Vertheilung der Gesamtleistung auf zwei Maschinen und Beschaffung einer dritten von gleicher Größe zur Aushilfe, so stellen sich doch die Betriebskosten bei der gewählten Anordnung, bei welcher immer nur eine Maschine läuft, erheblich günstiger. Die Druckpumpen sind von der Maschinenfabrik von Haniel u. Lueg in Düsseldorf, die Dynamomaschinen, die Lampen und die Installation der elektrischen Beleuchtung von Siemens u. Halske in Berlin und die zu den Dynamos gehörigen Dampfmaschinen von Kuhn in Stuttgart geliefert.

Die Druckpumpen sind mit den zugehörigen liegenden Dampfmaschinen so zusammengebaut, daß der Pumpenkolben die Verlängerung des Dampfkolbens bildet und Dampf- und Pumpencylinder auf einem gemeinschaftlichen Rahmen ruhen. Sie machen bei mittlerer Leistung 60 Hübe in der Minute und sind darauf berechnet, daß jede innerhalb einer halben Stunde das Druckwasser liefern kann, welches innerhalb dieser Zeit:

1. von den 12 Gepäck- und Postaufzügen bei dem erfahrungsmäßig stärksten Verkehr (125 Hübe für beladene, 35 für leere Karren),

2. von mehreren nicht zur Ausführung gelangten Anlagen (Beförderung der Eisenbahnpostwagen zwischen Bahnhof und der anfänglich geplanten Postverladestelle beim Hauptpostamt, Bewegung der Drehscheiben und Spille am Güterschuppen, Bewegung der Krahe zum Kohlenverladen) im täglichen Durchschnittsverkehr verbraucht wird. Der Druck an der Erzeugungsstelle ist auf 50 Atm. bemessen und der der Verbrauchsstelle auf 45 Atm. angenommen. Für die Aufzüge ergab sich dann ein Druckwasserbedarf von 4800 l, für die übrigen Anlagen von 2225 l in einer halben Stunde. Dazu wurde 4 v. H. Verlust und eine Verkehrssteigerung von etwa 23 v. H. hinzugerechnet, woraus der Gesamtbedarf sich zu 9000 l in einer halben Stunde oder zu 300 l in der Minute ergab. Die zugehörige Dampfmaschine hat unter Annahme eines Güteverhältnisses von 75 v. H. unter Berücksichtigung einiger Nebenleistungen 50 Pferdestärken, welche sich ohne Nachtheile um 25 v. H. steigern läßt, erhalten.

Zur Ausgleichung kurzer Schwankungen im Verbrauch sind zwei Druckwassersammler aufgestellt, bestehend aus je einem aufrecht stehenden Cylinder von 5 m Höhe, in welchem sich ein mittels Stopfbüchse abgedichteter entsprechend belasteter Kolben von 36 cm Durchmesser, also 0,102 qm Querschnitt, bewegt. Die in jedem Sammler aufzuspeichernde Wassermenge beträgt danach 510 l und reicht aus, um mit Hilfe der innerhalb eines Zeitraumes von 32 Secunden von der Druckpumpe zu liefernden 160 l die Hälfte aller genannten Wasserdruckmaschinen gleichzeitig zu bewegen. Der zweite Sammler bietet also eine doppelte Sicherheit. Die Sammler sind, da sie wegen ihrer Höhe nicht wohl

in den Viaducträumen aufgestellt werden konnten, in einem thurmartig erhöhten Anbau des Kesselhauses untergebracht (in Text-Abb. 3 Seite 303 angedeutet). Das von den Dampfmaschinen nach den Aufzügen gehende Wasserrohr hat daher eine durch den Rohrtunnel geführte Zweigleitung nach diesen Sammlern erhalten. Sobald der Kolben des einen etwas geringer belasteten Sammlers infolge des Wasserverbrauchs bis zu einem bestimmten Stande gesunken ist, wird durch eine Wasserdruckverbindung zwischen Kesselhaus und Maschinenraum die Druckpumpe selbstthätig in Bewegung gesetzt. Die Wartung der letzteren ist daher eine sehr einfache.

Die Gepäck- und Postaufzüge sind wie die meisten derartigen Anlagen in Bahnhöfen unmittelbar wirkende, d. h. die durch den Wasserdruck bewegten Kolben wirken ohne Zwischenschaltung von Uebersetzungen unmittelbar auf die Unterseite der Bühne. Gegengewichte zur Ausgleichung des Eigengewichtes der Bühne sind nicht vorhanden. Die Kolben haben einen Durchmesser von 9 cm, also einen Querschnitt von 63,6 qcm. Danach kann eine Gesamtlast von 2900 kg gehoben werden. Bei einer mittleren Hubhöhe von 4,3 m haben die Aufzüge einen Wasserverbrauch von 27,3 l. Das Abwasser fließt wieder der Pumpe oder dem Wasserbehälter zu. Die Anordnung der Aufzüge im einzelnen entspricht mehr der im Bahnhof Hannover und bei der Berliner Stadtbahn, als der im Hauptbahnhof Frankfurt angewandten. Insbesondere ist die Steuervorrichtung am Aufzuge selbst und zwar so angebracht, daß die Umsteuerung sowohl von Bahnsteighöhe wie von der Tunnelsohle und endlich auch vom Aufzug selbst aus erfolgen und durch jeden Gepäckträger, der im Besitz des erforderlichen Schlüssels ist, bewirkt werden kann. Zur Vermeidung von Unfällen ist zwischen der Steuerwelle, die vom Bahnsteig nach der Tunnelsohle hinunterführt, und den Schlagschranken, durch die die Zufahrt zur Bühne abgesperrt ist, die Abhängigkeit hergestellt, daß die Schranken so lange in geschlossener Stellung verriegelt sind, bis die Bühne ihre Endlage erreicht hat, und daß bei geöffneter oberer oder unterer Schranke die Steuerwelle nicht gedreht werden kann. Unzuträglichkeiten aus der unmittelbaren Bedienung der Aufzüge durch wenig sachkundige Leute haben sich in keiner Weise ergeben. Die Aufzugsbühne ist 2,9 m lang und 1,7 m breit. Die zugehörigen Gepäckkarren sind 1,8 m lang, und ihre Ladebreite ist durch die auf den Bühnen angebrachten Bügel, durch welche die das Aufzugsloch schließenden Klappen gehoben werden, auf 1,6 m beschränkt. Die Aufzüge sind theils von Haniel u. Lueg in Düsseldorf, theils von Neumann in Eschweiler geliefert.

4. Elektrische Beleuchtung. Für die elektrische Beleuchtung ist Gleichstrom gewählt, um die Möglichkeit zu haben, die elektrische Arbeit in Sammlern aufzuspeichern und zu geeigneter Zeit wieder zu entnehmen.

Das ganze Beleuchtungsgebiet ist in zwei Hauptgruppen getheilt. Die erste Gruppe umfaßt den Hauptpersonenbahnhof. Für diese ist die Klemmspannung zu 120 Volt gewählt und später, ohne daß ein unruhiges Brennen der Lampen oder sonstige Nachtheile eingetreten wären, unter Verminderung der künstlich eingeschalteten Leitungswiderstände auf 110 Volt herabgesetzt. Die zur Beleuchtung der Gleise, der Bahnsteige, der Wartesäle, der Personentunnel und der Haupträume des Vordergebäudes dienenden Bogenlampen sind zu zweien hintereinander geschaltet, und jedes Bogenlampenpaar ist durch eine besondere

Hin- und Rückleitung mit dem Schaltbrett im Maschinenraum verbunden, sodafs dasselbe hier unabhängig von den übrigen Lampen ein- und ausgeschaltet werden kann. Eine Ausschaltung in der Nähe der Lampen ist nicht vorhanden. Die Zahl der Lampenpaare beträgt 49, der gesamte Stromverbrauch für dieselben 438 Amp.

Zu dieser Hauptgruppe gehört auch noch eine gröfsere Anzahl von Glühlampen, durch die der mit dem Wartesaal 1. und 2. Klasse verbundene Speisesaal, das Damenzimmer und Zimmer für hohe Herrschaften, die Fahrkartenausgabe, die Kaiserzimmer, die Uhren und einige Einzellampen beleuchtet werden. Die Glühlampen sind alle parallel geschaltet und zu mehreren kleineren Gruppen, die besondere Zuleitungen vom Schaltbrett besitzen, zusammengesetzt. Die Rückleitung ist zum Theil für mehrere dieser Gruppen gemeinschaftlich. Jede Hinleitung hat am Schaltbrett einen Ausschalter erhalten, sodafs die einzelnen Gruppen hier ein- und ausgeschaltet werden können. Außerdem sind, um die Stärke der Beleuchtung dem wechselnden Bedürfnifs anpassen zu können, örtliche Ausschalter für einzelne oder mehrere Lampen vorhanden.

Die Gesamtzahl aller Glühlampen beträgt 290, und diese würden bei gleichzeitigem Brennen etwa 180 Amp. verbrauchen. Da jedoch die Kaiserzimmer und die Fürstenzimmer, die fast die Hälfte aller Lampen enthalten, nur ausnahmsweise beleuchtet werden, auch in den übrigen Räumen in der Regel nicht alle Lampen brennen, so genügte es, die Dynamomaschinen auf eine gesamte Leistung von 500 Amp. bei 120 Volt, wovon 438 Amp. auf das Bogenlicht entfallen, zu bauen. Bei der inzwischen eingeführten Einschränkung der Spannung auf 110 Volt können noch 45 Amp. mehr geleistet werden. Bei Beleuchtung der Kaiserzimmer mufs dann, wenn nicht die zweite Maschine in Gang gesetzt werden soll, die übrige Beleuchtung etwas eingeschränkt, beispielsweise in der Fahrkartenausgabe nur Gas benutzt werden, um eine Ueberanstrengung der Maschine zu vermeiden.

Da bei dunklem Wetter das Bedürfnifs einer künstlichen Beleuchtung der Tunnel und der unter der Bahnsteighalle gelegenen Wartesäle sehr früh, theilweise schon bei Tage eintritt, sind, um bei diesem geringen Lichtverbrauch nicht die grofse Maschine in Bewegung setzen zu müssen, nachträglich elektrische Sammler, Bauart Pollak in Frankfurt a. M., mit einem Fassungsvermögen von etwa 500 Ampère-Stunden bei 110 Volt Spannung aufgestellt. Diese werden von den Hauptmaschinen, wenn diese nur theilweise belastet laufen, gespeist, nachdem der Strom durch einen Transformator, d. h. eine durch einen Elektromotor getriebene Dynamomaschine in einen solchen von 190 Volt Spannung umgewandelt ist. Durch die Aufstellung der Sammler ist es auch möglich geworden, sämtliche vorhandenen Lampen einschliesslich der in den Kaiserzimmern befindlichen mehrere Stunden gleichzeitig brennen zu lassen.

Da die Länge der zu den Glühlampen führenden Leitungen nur gering ist, so konnte ihr Querschnitt ohne erhebliche Kosten so gewählt werden, dafs in denselben ein Spannungsverlust von höchstens 5 Volt entsteht, die Lampen selbst also 105 Volt verbrauchen. Dementsprechend sind auch die Schwankungen in den Spannungen bei wechselnder Zahl der eingeschalteten Lampen nur gering, was für die Haltbarkeit der Lampen sehr günstig ist. Die mittlere Brenndauer derselben hat sich infolge dessen zu reichlich 1000 Brennstunden, bei einigen derselben noch er-

heblich gröfser ergeben. Nur für die Beleuchtung der Kaiserzimmer ist, um für die erheblich längere Zuleitung keine zu grofsen Querschnitte zu erhalten, ein Spannungsverlust von 10 Volt zugelassen, also sind die Lampen auf 100 Volt eingerichtet. Starke Spannungsschwankungen bei nur theilweiser Beleuchtung werden hier dadurch vermieden, dafs, wenn nur wenige Lampen brennen, selbstthätig ein künstlicher Widerstand eingeschaltet wird.

Die zweite Hauptgruppe des Beleuchtungsgebietes umfafst die Gleise des Betriebs- und des Güterbahnhofs. Diese enthält nur Bogenlampen. Da die Zuleitungen eine erhebliche Länge haben, schien zur Verminderung ihrer Kosten die Anwendung der für den Hauptbahnhof gewählten niedrigen Spannung von 120 Volt nicht zweckmäfsig. Daher sind hier jedesmal acht Lampen hinter einander geschaltet, und demgemafs ist die Spannung zu 450 Volt bestimmt. Jede dieser Gruppen von acht Lampen hat eine besondere Hin- und Rückleitung zum Schaltbrett des Maschinenhauses; hier erfolgt die Ein- und Ausschaltung. Oertliche Schaltvorrichtungen sind nicht angebracht. Im ganzen sind sieben Stromkreise mit theils 15, theils 9 Amp. Stromstärke, also 56 Lampen vorhanden. Ihr Stromverbrauch beträgt $2 \cdot 15 + 5 \cdot 9 = 75$ Amp.

Beide Dynamomaschinen, also die von 110 Volt und die von 450 Volt haben eine gemeinschaftliche Welle, die durch die zwischenliegende Dampfmaschine ohne weitere Uebersetzung in 150 Umdrehungen in der Minute versetzt wird. Die Dampfmaschine hat also eine stündliche Arbeit von $500 \cdot 120 + 75 \cdot 450$ Volt-Ampère gleich 94 Kilowatt oder rund 150 Pferdestärken zu leisten.

5. Heizung. Die zur Heizung des Vordergebäudes, des Inselgebäudes, der Aborte auf dem Bahnsteig und einiger Viaducträume erforderliche Wärmemenge wird gleichfalls in dem Kesselhaus an der Maximinenstrafse erzeugt und in der Form von niedrig gespanntem Dampf, dessen Rohrleitungen in einem weitverzweigten Canalnetz unter dem Fußboden des Untergeschosses des Bahnhofs liegen, den einzelnen Verbrauchsstellen zugeführt. Die gesamte Heizungs- und Lüftungsanlage ist von der Firma Käuffer u. Co. in Mainz ausgeführt worden. Die Wartesäle einschl. der Nebenräume und Flure werden auf 18° , die Kaiser- und Fürstenzimmer sowie die Diensträume auf 20° , die Eingangs-, Ausgangs- und Gepäckhalle auf 10° erwärmt. Dabei ist der Berechnung eine niedrigste Aufsentemperatur von -20° und bei dem von der Halle überdeckten Inselgebäude von -15° zu Grunde gelegt.

In erster Linie wird für die Heizung der Abdampf der Maschinen benutzt und hierzu in einem Dampfsammler (in der Text-Abb. 3 Seite 303 angedeutet), welcher in dem Viaductraum Achse 21/22 aufgestellt ist, aufgespeichert. In denjenigen Stunden, wo die Dynamomaschinen arbeiten, reicht der Abdampf auch in den kältesten Wintermonaten für die Heizung aus. Am Tage mufs dagegen noch Dampf unmittelbar aus den Kesseln zu Hülfe genommen werden. Letzterer mischt sich, nachdem er durch einen selbstthätigen Druckverminderer gedrosselt ist, mit dem in dem Dampfsammler aufgespeicherten Abdampf der Maschinen. Um einerseits den Gegendruck, welchen der Abdampf auf den Kolben der Dampfmaschinen ausübt, in mäfsigen Grenzen zu halten, andererseits aber auch keine zu grofsen Heizleitungsquerschnitte zu erhalten, ist der Dampfdruck in der Hauptheizleitung zu 0,20 bis 0,27 Atm. Ueberdruck gewählt. Sinkt

derselbe im Dampfsammler infolge geringen Zutritts von Abdampf oder starken Verbrauchs unter 0,2 Atm., so öffnet sich das Eintrittsventil in der vom Kessel kommenden Leitung. Dasselbe schließt sich wieder selbstthätig, wenn der Druck 0,2 Atm. erreicht hat. Steigt der Druck infolge Ueberflusses an Abdampf auf 0,27 Atm., so öffnet sich ein Sicherheitsventil in der Heizleitung, und der Dampf strömt dann durch ein über das Dach der Bahnsteighalle geführtes Auspuffrohr ab. Weitere Druckverminderer sind in die einzelnen Zweigleitungen eingeschaltet, und durch diese wird die Spannung auf 0,1 Atm. Ueberdruck ermäßigt. Die Condenswasserleitung ist durch einen bis zu 2,5 m hohen Wasserverschluss gegen die Außenluft abgeschlossen.

Die Regelung der Wärme erfolgt an Ort und Stelle durch Verminderung der Oeffnungen für den Eintritt des Dampfes in die einzelnen Heizkörper oder vollständige Ausschaltung einiger derselben. Für gröfsere Gruppen sind die der ausführenden Firma patentirten Luftaufnehmer (im ganzen vier Stück) aufgestellt.

6. Lüftung. Eine künstliche Lüftung ist nur in beschränktem Umfang ausgeführt. Wenn von einzelnen Lüftungsschloten, die durch den Unterschied der Wärme im Innern und Aeußern wirken, abgesehen wird, so ist nur die künstliche Lüftung des Inselgebäudes und der Fahrkartenausgabe zu nennen. Für letztere lag das Bedürfnis einer künstlichen Luftzuführung vor, weil hier auf kleinem Raume viele Beamte zusammen sitzen. Für das Inselgebäude war die Zuführung von frischer Luft deshalb erwünscht, weil es andernfalls lediglich auf die häufig durch Verbrennungsgase und den Rauch der Locomotiven verdorbene Luft unter der Bahnsteighalle angewiesen sein würde.

Für die Entnahme der frischen Luft waren anfänglich die etwa 27 m über der Strafsse liegenden Fenster des Uhrthurmes in Aussicht genommen, weil hier auf eine einigermaßen staubfreie und wegen der grofsen Entfernung von den Dachflächen auch verhältnismäfsig kühle Luft gerechnet werden konnte. Da indes der Durchführung des Luftcanals durch den Thurm sich Schwierigkeiten entgegenstellten, wurde auf eine nur wenig über Strafsenhöhe gelegene Entnahmestelle zurückgegriffen. Als geeignetster Platz in der Nähe des Bahnhofes ergab sich der kleine Schmuckplatz an der Vorfahrt zu den Kaiserzimmern an der südöstlichen Schmalseite des Vordergebäudes (Abb. 1 Bl. 35). Dementsprechend sind die Lüftungsanlagen in den hinter dem Kaiserflügel unter den Bahnsteigen und Gleisen liegenden Viaduct-

räumen (Text-Abb. 2 Seite 294) untergebracht. Die Luft wird hier durch ein grofses vergittertes Fenster, das etwa 30 m von der Strafsse entfernt liegt, also dem Staub wenigstens einigermaßen entzogen ist, angesaugt, durch ein engmaschiges Drahtgitter und ein im ersten Viaductraum zickzackförmig aufgestelltes Stofffilter von 90 qm Fläche gereinigt, bei kaltem Wetter durch die im zweiten Raume stehenden Dampfspiralen bis zur Zimmertemperatur (18°) erwärmt und dann durch ein in der Trennungswand zwischen dem zweiten und dritten Raum angebrachtes Schraubengebläse von 1,75 m Durchmesser in den dritten Raum und weiter in den gemauerten Lüftungscanal gedrückt. Das Gebläse wird durch einen vierpferdigen Ottoschen Gasmotor getrieben.

Die Lüftungsanlage liefert im Sommer 25000 cbm frische Luft in der Stunde, wobei zweimalige Lufterneuerung in den betreffenden Räumen stattfindet. Auf jeden Wartesaal kommen 7600 cbm oder, wenn sich 230 Personen in dem 460 qm grofsen Raume aufhalten, auf jede Person 33 cbm. Der Luftzuführungscanal hat unmittelbar hinter dem Bläser 5 qm Querschnitt, sodafs sich die Luftgeschwindigkeit zu 1,4 m in der Secunde berechnet. Im Winter wird die Eintrittsöffnung in die Luftkammer durch eine drehbare Klappe soweit verengt, dafs der Bläser stündlich nur einmalige Lufterneuerung bewirkt, da in dieser Jahreszeit der unbeabsichtigte Luftwechsel durch Thüren und Fenster gröfser ist. Für den im Inselgebäude neben dem Damenzimmer liegenden Waschraum nebst Abort ist auf Drucklüftung verzichtet, um zu vermeiden, dafs die Abluft in die Nachbarräume gedrückt wird. Es findet hier Absaugung durch Luftschächte statt.

Die gesamte Wärmemenge, die zur Heizung des Bahnhofes einschl. der Erwärmung der zu erneuernden Luft erforderlich ist, beträgt etwa 900000 Wärmeeinheiten. Hierzu sind 1600 kg Dampf erforderlich, also weniger als für den vollen Betrieb der elektrischen Maschinen. Eine Verstärkung der Kesselanlage war daher durch Einbeziehung der Heizung nicht erforderlich.

Die Heizungs- und Lüftungsanlage hat sich gut bewährt. Insbesondere wird durch den wenn auch nicht erheblichen Luftwechsel in den Wartesälen an heifsen Tagen die Temperatur ausreichend ermäßigt, ohne dafs künstliche Kühlung derselben vorgenommen wird. Bei besonders heifsem Wetter bleibt die Lüftungsanlage während der Nacht in Thätigkeit, sodafs die Heizcanäle etwas abgekühlt und hierdurch in den Stand gesetzt werden, in den Tagesstunden der durchströmenden Luft Wärme zu entziehen.

Der Bau des Kaiser Wilhelm-Canals.

Vom Geheimen Baurath Fülscher in Berlin.

(Mit Abbildungen auf Blatt 66 bis 69 im Atlas.)

(Fortsetzung.)

(Alle Rechte vorbehalten.)

3. Die Heizungsanlage für die Maschinenkammern und die Verbindungsgänge der Schleusen.

Der Schiffahrtsbetrieb soll im Kaiser Wilhelm-Canal auch während des Winters ungestört seinen Fortgang nehmen. Damit war aber auch die Nothwendigkeit gegeben, die Schleusen an den beiden Mündungen unbekümmert um die Stärke und die Dauer des Frostes im Betrieb zu erhalten. Da die Be-

wegungsvorrichtungen der Schleusen durch Druckwasser getrieben werden und überdies das Wasser um so leichter gefriert, je stärker es geprefst ist, so mußte darauf Bedacht genommen werden, dafs alle diejenigen Räume, in denen sich mit Druckwasser gefüllte Maschinen, Leitungen usw. befinden, derartig geheizt werden können, dafs auch bei dem stärksten Frost ein Gefrieren des Druckwassers, das unfehlbar ein Zer-

sprengen der es umgebenden Wände und damit die — wenigstens zeitweilige — Aufserbetriebsetzung der Anlage herbeiführen würde, nicht stattfinden kann. Wasserdampf stand an beiden Canalründungen zur Verfügung, da für die Bewegungsvorrichtungen der Schleusen und für die Lichtmaschinen doch stets Dampf vorrätzig gehalten werden muß, und da lag es nahe, die Heizung durch eine Dampfheizungsanlage zu bewirken. Diese Anlagen sind der Anforderung entsprechend ausgebildet, daß bei einem Frost von 20° Celsius in den Maschinenkammern noch 10° und in den Verbindungsgängen der Schleusen noch 5° Celsius Wärme erhalten werden können. In jeder der beiden Schleusen in Brunsbüttel und Holtenau sind in den Maschinenkammern 20 aus Perkinsrohr gebildete Heizschlangen aufgestellt, die sich innerhalb gefällig geformter Verkleidungen aus durchlochten, schmiedeeisernen Blechen mit gußeisernen Verzierungsleisten befinden. Die Vertheilung der Heizkörper über die einzelnen Maschinenkammern in Brunsbüttel ist aus der Abb. 4 auf Blatt 51 u. 52 des Jahrganges 1897 dieser Zeitschrift zu ersehen, für Holtenau ergibt sich die Vertheilung aus der Abb. 2 auf Bl. 52 und den Abb. 2, 3 und 4 auf Bl. 53 dieses Jahrganges. Der Heizdampf wird den Schlangen durch kleine schmiedeeiserne Zweigleitungen, in die bei jedem Heizkörper ein Absperrventil eingebaut ist, von einer Hauptleitung aus zugeführt. Die Hauptleitung schließt in dem später zu beschreibenden Rohrkeller der Centralmaschinenanlage an die dortige Dampfleitung an und führt, in dem Verbindungscanal zwischen der Centralmaschinenanlage und der Schleuse über den Druckwasserleitungen entlang laufend, zunächst bis zu einem in der südlichen Schleusenmauer — in Brunsbüttel am Binnenhaupt, in Holtenau am Außenhaupt — aufgestellten Dampfwasertopf. Am Anschluß der Heizleitung an die Dampfleitung in der Centralmaschinenanlage ist ein Absperrventil vorgesehen, außerdem befindet sich im Rohrkeller noch je ein Dampfdruck-Reducirventil und ein Sicherheitsventil. Die Dampfspannung in den Kesseln der Centralanlage beträgt 6,5 Atmosphären, in den Heizleitungen sollen aber nur 2,5 Atmosphären Dampfspannung herrschen, und diese Verminderung der Spannung wird durch das Reducirventil herbeigeführt. Das Sicherheitsventil soll in Thätigkeit treten, sobald die Spannung in der Heizleitung das zulässige Maß übersteigt. Um dem dienstthuenden Maschinisten in der Halle über dem Rohrkeller, wo die das Druckwasser erzeugenden Maschinen aufgestellt sind, jederzeit einen Einblick in die Spannungsverhältnisse der Heizleitung zu gewähren, ist in dieser Halle ein Manometer angebracht, das mit der Heizleitung hinter dem Reducirventil in Verbindung steht, also nie eine höhere Spannung als 2,5 Atmosphären anzeigen darf. Von dem Dampfwasertopf in der südlichen Seitenmauer gehen zwei Leitungen ab, die sich durch die Maschinenkammern und Verbindungsgänge, sowie durch die beiden an den Enden der Schleusen unter diesen hindurchgehenden Tunnel in derselben Weise hindurchziehen wie die Leitung für das Druckwasser. Die Heizleitung bildet also in den Schleusen einen Ring, während sie im Rohrkeller und in dem Verbindungscanal zwischen der Centralmaschinenanlage und den Schleusen nur aus einem Strang besteht.

In den Maschinenkammern und den Verbindungsgängen sind die Heizleitungen theils an den Decken aufgehängt, theils an den Wänden verschiebbar gelagert, und überall ist durch

Einschaltung von Ausdehnungsvorrichtungen und von Dampfwasertöpfen, die mit selbstthätig wirkenden Entleerern ausgestattet sind, dafür Sorge getragen, daß die den Wärmeschwankungen entsprechenden Aenderungen der Leitungslängen sich ausgleichen können und die Niederschlagswassermengen abgeführt werden. Für die Rohrleitungen in den Tunneln ergab sich die Schwierigkeit, daß die Tunnel zumeist mit Wasser gefüllt sind und die Heizleitungen daher mit einer Schutzvorrichtung umgeben werden mußten, die jede Berührung der Wandungen der Heizleitungen mit dem in den Tunneln befindlichen Wasser unmöglich macht. Erreicht ist dieser Schutz dadurch, daß die aus patentgeschweiften schmiedeeisernen Rohren von 76 mm äußerem Durchmesser bestehende und mit Muffenverbindungen versehene Heizleitung innerhalb der Tunnel und der Einsteigeschächte in eine gußeiserne, innen und außen asphaltirte Flanschrohrleitung von 100 mm innerem Durchmesser eingelegt ist. Die Heizleitung wird innerhalb der Umhüllungsleitung durch einzelne Stege geführt, steht jedoch mit ihr in keinerlei fester Verbindung, sodafs beide Leitungen sich unabhängig von einander ausdehnen und zusammenziehen können. Die Leitungen sind in den Tunneln mit Gefälle verlegt, der tiefste Punkt befindet sich beim Einsteigeschacht der Nordmauer. Hier ist dafür Sorge getragen, daß sowohl das Niederschlagswasser der Heizleitung wie auch etwa in die Umhüllungsleitung infolge von Undichtigkeiten derselben eingedrungene Wassermengen selbstthätig entfernt werden. Die gesamten, aus den Leitungen und den Heizkörpern der Heizungsanlage zu entfernenden Wassermengen werden nach den Umlaufcanälen der Schleusen geleitet. In das Schleusenmauerwerk sind zu diesem Zweck schmiedeeiserne verzinkte Rohre eingesetzt, die in den Scheitel der Umlaufcanäle einmünden und an ihrem oberen Ende mit einem Flansch versehen sind, an den die Abwasserrohre anschließen. Der Flansch liegt unter der Rollschicht, die den Fußboden der Maschinenkammern und Gänge bildet; nach Herstellung des Anschlusses wurde die vorher im Fußboden belassene Aussparung geschlossen, sodafs nur das dünne Abwasserrohr in den Fußboden hineingeht. Die Vorrichtungen, durch die das Niederschlagswasser der Heizungsanlage in die Umlaufcanäle selbstthätig abgeführt wird, mußten auch mit einer Einrichtung versehen werden, die der Luft nach dem Abstellen der Heizungsanlage einen Zugang zu den Leitungen und den Heizschlangen gewährt, weil sonst bei der allmählich fortschreitenden Verwandlung des eingeschlossenen Dampfes in Wasser entweder Luftleere in den Leitungen und Heizschlangen eintreten würde, oder Wasser aus den Umlaufcanälen in dieselben eingesogen werden müßte. Auf alle diese Einzelheiten der Anlage näher einzugehen, würde zu weit führen. Sie mußten aber bei dieser Beschreibung wenigstens angedeutet werden, um das Bild der Heizungsanlage zu vervollständigen und auf alle die besonderen Schwierigkeiten aufmerksam zu machen, die bei der Bauausführung zu überwinden waren.

4. Die Centralmaschinenanlagen in Brunsbüttel und Holtenau.

Die Centralmaschinenanlagen befinden sich an beiden Mündungen südlich von den Schleusen und zwar, wie aus den Lageplänen Abb. 4 u. 5 auf Blatt 55 u. 56 des Jahr-

ganges 1896 dieser Zeitschrift zu ersehen ist, in Brunsbüttel nahe dem Binnenhaupt, in Holtenau nahe dem Außenhaupt der Schleusen. Zu jeder Centralmaschinenanlage gehören vier Gebäude, die theils aneinanderstoßen, theils durch kleine Zwischenbauten mit einander verbunden sind. Diese vier Gebäude sind das Kesselhaus, die Halle für die das Druckwasser erzeugenden Presspumpmaschinen und die zugehörigen Luftsaug-(Evacuations-)Maschinen, der Accumulatorenthurm und das Haus, in dem die Elektrizität erzeugt wird. Neben dieser Gebäudegruppe, aber mit ihr nicht zusammenhängend, befindet sich noch ein kleineres Haus, in dem neben einer Schmiede und einer Schlosserei noch eine mit einigen Maschinen ausgestattete Dreherei und ein Aufbewahrungsraum für feinere Werkzeuge und für Werkstattmaterialien vorgesehen ist. In dieser Werkstatt werden sämtliche kleinere Instandsetzungsarbeiten an den Bewegungsvorrichtungen und Thoren der Schleusen sowie den Beleuchtungsanlagen, soweit sie von den beim Betriebe ständig beschäftigten Maschinisten, Maschinenwärtern und Arbeitern neben ihrem eigentlichen Dienst erledigt werden können, ausgeführt. Außerdem sollen aber diese kleinen Werkstätten bei größeren Instandsetzungsarbeiten, die der in der Nähe von Rendsburg angelegten, später eingehender zu besprechenden Werft übertragen werden, das Nacharbeiten einzelner nicht genau passender Stücke an Ort und Stelle erleichtern. Die Drehbänke sind deshalb auch so bemessen, daß nur die allerlängsten und die stärksten Stücke auf ihnen nicht bearbeitet werden können.

In dem Kesselhause befinden sich fünf Kessel von je 70 qm Heizfläche, von denen auch bei dem stärksten Betriebe nur vier in Benutzung kommen, während der fünfte für die Reinigung und für Instandsetzungsarbeiten zur Verfügung steht. Trotzdem sonach die Zahl der Kessel reichlich bemessen ist, ist das Gebäude doch so eingerichtet, daß noch zwei weitere Kessel darin aufgestellt werden können. Das ist geschehen, um bei etwa eintretendem Bedürfnis die Ufermauern auf der Südseite der Binnenhäfen in Brunsbüttel und Holtenau und die Kohlenhafentmole bei Holtenau mit Druckwasserkränen ausrüsten zu können, ohne bei der dann unter Umständen nothwendig werdenden Verstärkung der Kesselleistung Umbauten an dem Kesselhause vornehmen zu müssen. Aus diesem Grunde ist auch der Fuchs und der Dampfschornstein der Centralanlagen für sieben Kessel angelegt. Da der Raum für die beiden Kessel zur Zeit nicht gebraucht wird, ist er zur Einrichtung eines Warmbades, das den beim Canalbetriebe beschäftigten Beamten und Arbeitern unentgeltlich zur Verfügung gestellt wird, benutzt. Die Badeanlage besteht aus zwei Zellen, von denen die eine mit einer Brause, die andere außerdem noch mit einer Wanne ausgestattet ist; sie wird viel benutzt.

Jeder Kessel besteht aus einem Ober- und einem Unterkessel. Der Unterkessel hat 5300 mm Länge und 1900 mm lichten Durchmesser, er ist mit Ausnahme seiner Stirnwand vollständig eingemauert. Die beiden Feuerungen befinden sich in zwei Rohren, die durch Galloway-Röhren gekreuzt werden. Der Oberkessel steht durch zwei senkrechte Rohrstützen mit dem Unterkessel in Verbindung, er hat 1650 mm lichten Durchmesser und ist 5160 mm lang. An seine vordere Stirnfläche ist ein Rohr angeschlossen, das etwas über das Kesselmauerwerk vorragt. An diesem sind das Manometer, der

Stutzen für das Prüfungs-Manometer sowie die Wasserstandsgläser und die Wasserstandsmarken angebracht. Längs der fünf Kessel ist eine Laufbrücke angeordnet, von der aus die Wasserstandsgläser usw. zugänglich sind. Die Kessel erzeugen Dampf von 6,5 Atmosphären Druck. Von einem auf jedem Oberkessel angebrachten Dom führt eine kupferne Leitung nach dem allen Kesseln gemeinsamen Dampfrohr, das an der einen Längswand des Kesselhauses entlang geführt ist und in der Ecke, die von dieser Längswand und der der Halle für die Druckwassererzeugung zunächst liegenden Giebelwand gebildet wird, bis zu der Decke eines Condensstopfes herabgeführt ist. Der Condensstopf steht in einer Grube, die in dem Fußboden des Kesselhauses ausgespart ist und mit der Sohle genau ebenso hoch liegt wie der Fußboden in dem Keller, der sich unter dem ganzen, zur Aufstellung der Presspumpmaschinen dienenden Gebäude erstreckt. Die Grube und der Keller stehen durch einen unterirdischen, überwölbten Canal mit einander in Verbindung. Das in dem Condensstopf sich ansammelnde Wasser wird aus diesem durch einen selbstthätig wirkenden Wasserabscheider entfernt und in einer gußeisernen Rohrleitung einer Entwässerungsleitung zugeführt, die sowohl in Brunsbüttel wie in Holtenau im Binnenhafen ausmündet und dahin auch das Traufwasser der Gebäude der Centralmaschinenanlagen und die beim Betriebe der Presspumpmaschinen infolge der unvermeidlichen Undichtigkeiten und in Holtenau auch die aus dem später zu erörternden Grunde in den Rohrkeller und den Accumulatorenthurm gelangenden Wassermengen sowie das verbrauchte Wasser aus der oben erwähnten Badeanlage abführt. An die gußeisernen Leitung ist auch die Abblase-Rohrleitung der fünf Kessel angeschlossen.

Zur Speisung der Kessel dienen zwei kleine Dampfpumpen, die an der der Halle für die Presspumpmaschinen zugekehrten Giebelwand angebracht sind. Die beiden Pumpen sind vollständig unabhängig von einander, und jede einzelne ist in der Lage, das nöthige Speisewasser für sechs in scharfem Betriebe befindliche Kessel zu fördern. Die Pumpen entnehmen das Wasser aus den später zu beschreibenden, über den Accumulatoren aufgestellten Behältern.

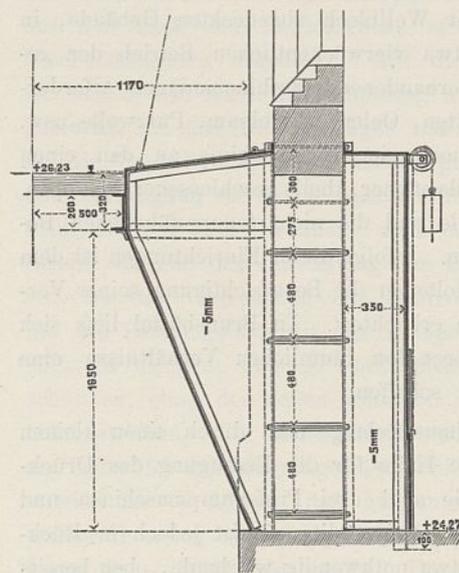


Abb. 251. Lothrechter Schnitt durch einen Kohlenbunker in Holtenau.

Um das Kesselhaus möglichst von Kohlenstaub frei zu halten, sind an der den Kesselfeuerungen gegenüber liegenden Längswand des Hauses sechs Kohlenbunker angebracht. Die Brüstungen der acht in dieser Wand vorhandenen Fenster liegen etwa 2,50 m über dem Fußboden des Kesselhauses. Unterhalb dieser Fenster sind in der Wand überwölbte Oeffnungen angeordnet, und bei jeder dieser Oeffnungen

ist ein Bunker vorgesehen. Die Text-Abb. 251 zeigt die Ausbildung der Bunker in Holtenau; in Brunsbüttel mußten die Bunker eine etwas andere Ausbildung erhalten. In der den Kesseln zugekehrten Längswand der Bunker ist je eine durch einen Schieber zu verschließende Oeffnung angeordnet, die die Entnahme der Kohlen aus dem Bunker gestattet. Die Füllung der Bunker geschieht mittels Muldenkippwagen, die außerhalb des Kesselhauses auf einer an der Längswand desselben angeordneten Pfeilerbahn laufen. Die Schienenoberkante dieser Pfeilerbahn liegt in Holtenau 2,90 m über dem Gelände des Kohlenlagerplatzes. Zur Ueberwindung dieses Höhenunterschiedes ist an dem einen Ende der Pfeilerbahn ein mit Druckwasser betriebener Aufzug angeordnet. Die auf dem Lagerplatz beladenen Kohlenwagen werden auf einem in senkrechter Richtung zur Längsachse des Kesselhauses liegenden Gleise nach dem Aufzug geschoben und können auf diesem, da seine Bühne mit einer Drehscheibe ausgerüstet ist, um 90° gedreht werden. Wird die Bühne dann gehoben, so können die Wagen auf der Pfeilerbahn nach dem jeweilig zu füllenden Bunker verfahren und durch Umkippen in diesen entleert werden. Jeder Wagen enthält rund 600 kg Kohlen, ein Bunker faßt rund 3000 kg, also den Inhalt von fünf Wagen. Zum Füllen sind die Bunker mit einer über ihre ganze Länge ausgedehnten Klappe versehen. Um die Fenster des Kesselhauses gegen Beschädigungen durch Kohlenstücke zu sichern, sind vor ihnen Drahtgitter angebracht. Die Kohlenlagerplätze liegen sowohl in Brunsbüttel wie in Holtenau in der Nähe der Centralmaschinenanlagen. In Holtenau gestattete die Gestaltung des Hafengeländes und die Lage der Gebäude zu der Schleuse die Anlage eines geschlossenen Lagerplatzes, der theils durch die Gebäude selbst, theils durch Zäune und theils endlich durch eine zu Befestigungszwecken hergestellte Mauer begrenzt wird. Auf dem Lagerplatz befindet sich außer den Kohlen und einem kleinen massiven, mit Wellblech abgedeckten Gebäude, in dem die für einen etwa vierwöchentlichen Betrieb der gesamten in Holtenau vorhandenen Maschinenanlagen erforderlichen Vorräthe an Fetten, Oelen, Petroleum, Putzwolle usw. aufbewahrt werden, noch ein im Anschluß an den einen Zaun hergestellter, theils offener, theils geschlossener Schuppen, in dem die Ersatztheile und die nicht feuergefährlichen Betriebsmaterialien lagern. Infolge dieser Einrichtungen ist dem Obermaschinenisten in Holtenau die Beaufsichtigung seiner Vorräthe in hohem Maße erleichtert. In Brunsbüttel liefs sich wegen der dortigen beengten räumlichen Verhältnisse eine derartige Anlage nicht schaffen.

Von dem Kesselhaus gelangt man durch einen kleinen Verbindungsbau in die Halle für die Erzeugung des Druckwassers. In der Halle sind drei Prefspumpmaschinen und zwei Luftsaugmaschinen aufgestellt, sie ist jedoch in Rücksicht auf die später etwa nothwendig werdende, oben bereits erwähnte Vergrößerung der Druckwasser-Anlage so lang gemacht, daß noch eine vierte Prefspumpmaschine in ihr Platz finden würde, auch ist genügender Raum für eine dritte Luftsaugmaschine vorhanden. Sämtliche Maschinen sind auf Mauerwerkskörpern aufgestellt, die durch den Rohrkeller hindurchreichen und bis zur Gründungssohle der Maschinenhalle hinabgeführt sind. Jede Prefspumpmaschine besteht aus einer liegenden Zwillingsdampfmaschine und vier einfach wirkenden

Prefspumpen. In Holtenau gehört zu jeder Prefspumpmaschine auch noch eine sogenannte Zubringerpumpe, die das für die Kesselspeisung und den Prefspumpenbetrieb erforderliche Wasser in die später näher zu beschreibenden Behälter im Accumulatorenthurm fördert. Die Lage der Prefspumpmaschinen in der Halle ist aus der Abb. 2 auf Bl. 66, die Anordnung der Maschinen aus der Abb. 8 und 9 auf Bl. 54 und den hier folgenden Text-Abbildungen zu ersehen. Die beiden Kolben der Dampfmaschine haben 480 mm Durchmesser und 700 mm Hub; bei 35 Umdrehungen in der Minute und 15 v. H. Füllung leistet jede Maschine 150 ind. Pferdekkräfte. Die Kolbenstangen gehen an beiden Enden durch die Cylinderdeckel durch. Von den dem Accumulatorenthurm abgewandten Theilen der Kolbenstangen wird ein besonders kräftig gehaltenes Schwungrad angetrieben, an das andere Ende jeder Kolbenstange sind je zwei, ebenso wie die Kolbenstange wagerecht liegende Prefspumpenkolben von 96 mm Durchmesser angeschlossen. Die beiden zu einer Kolbenstange der Dampfmaschine gehörigen Prefspumpencylinder liegen derartig hintereinander, daß sie mit ihren Böden zusammenstoßen, also die Stopfbuchsen für den Durchgang der Kolben um etwas mehr als den doppelten Kolbenhub von einander entfernt sind. Infolge dieser Anordnung saugt der eine Kolben Wasser in den zugehörigen Cylinder ein, während der andere Kolben Druckwasser in die Leitungen bzw. in die Accumulatoren sendet. Die beiden, von der einen Kolbenstange der Dampfmaschine betriebenen zwei einfach wirkenden Prefspumpen stellen also zusammen genau so viel Druckwasser her, wie eine an ihrer Stelle angeordnete, doppeltwirkende Prefspumpe leisten würde. Die vier einfach wirkenden Prefspumpen, die von jeder Zwillingsmaschine betrieben werden, liefern bei 35 Umdrehungen in der Minute und 85 v. H. Nutzleistung der Pumpen:

$$0,85 \cdot \frac{35}{60} \cdot 4 \cdot 0,96^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot 7 = \text{rund } 10 \text{ Liter}$$

Druckwasser in der Secunde. 35 Umdrehungen in der Minute ist die Zahl, die beim gewöhnlichen Betriebe inne gehalten werden soll. Die Maschinen sind jedoch so ausgebildet, daß sie auch die doppelte Anzahl Umdrehungen, ohne Schaden zu erleiden, machen können, insbesondere sind die Schwungräder so schwer gemacht, daß auch bei 70 Umdrehungen noch eine ausreichende Gleichförmigkeit der Kolbenbewegung erzielt wird. Bei dem stärksten Druckwasserbetriebe sollen nur zwei Prefspumpmaschinen in Thätigkeit sein, während die dritte für Instandsetzungsarbeiten zur Verfügung steht. Die Leistungsfähigkeit der Centralmaschinenanlage beträgt also unter gewöhnlichen Verhältnissen 20 Liter Druckwasser in der Secunde, und damit können gleichzeitig entweder vier kleine oder drei große Maschinen der Schleusen in Betrieb gehalten werden, ohne daß der Inhalt der Accumulatoren in Anspruch genommen wird; bei 70 Umdrehungen in der Minute kann die doppelte Druckwassermenge erzeugt werden.

Die Prefspumpen erhalten sowohl in Brunsbüttel wie in Holtenau das zu pressende Wasser aus Behältern, die in dem zur Aufstellung der Accumulatoren vorgesehenen Gebäude über den Accumulatoren angeordnet sind. Der Accumulatorenthurm steht, wie der Grundriß und der Querschnitt der Centralmaschinenanlage in Holtenau, (Abb. 1 und 2

auf Bl. 66) zeigt, im engsten Zusammenhang mit der Halle, in der die Prefspumpmaschinen aufgestellt sind, und ist so ausgebildet, daß in drei getrennten Räumen je ein Accumulator untergebracht werden kann, während zunächst nur zwei Accumulatoren beschafft sind. In dem Raum über den Accumulatoren sind zwei Wasserbehälter von je 40 cbm nutzbarem Fassungsraum aufgestellt. Die Anordnung von zwei Behältern liefs sich durchführen, weil die beiden mittleren Querwände des Accumulatorenthurmes nur bis zur Unterkante der Behälter reichen, der Raum über den Accumulatoren also ein einheitliches Ganzes bildet. Zwei Behälter wurden gewählt, da dann die zeitweilig nothwendig werden den Reinigungen und etwaige Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten an dem einen Behälter vorgenommen werden können, während der andere in Betrieb bleibt, und somit jede Störung des Prefspumpbetriebes vermieden wird.

In Brunsbüttel fließt das in den Maschinen der Schleuse benutzte Druckwasser durch die Rücklaufleitung in die Behälter im Accumulatorenthurm zurück. Es war also hier nur dafür zu sorgen, daß die in den langen Rohrleitungen und den Maschinen der Schleuse infolge der unvermeidlichen Undichtigkeiten verloren gehenden Wassermengen, ferner die zum Lenzen der unter den Schleusen durchgehenden Tunnel und zum Lenzen und Lüften der Schleusenthorflügel verwandten Druckwassermengen ersetzt werden können, und daß endlich eine allmähliche Erneuerung des infolge der vielfachen Benutzung Fettbestandtheile, Fettsäuren usw. aufnehmenden Wassers möglich ist. Außerdem mußte das für die Speisung der Kessel erforderliche Wasser beschafft werden. Diese Wassermengen werden in Brunsbüttel der Wasserleitung entnommen, deren ebenfalls im Accumulatorenthurm untergebrachter Hochbehälter durch eine am Kudensee, dicht bei km 7 der Canalstrecke errichtete Pumpenanlage, die im letzten Abschnitt dieser Veröffentlichung näher erläutert werden soll, gefüllt werden.

In Holtenua ist keine Rücklaufleitung vorgesehen, weil hier die Gewinnung ausreichender und für die Zwecke der Kesselspeisung und des Prefspumpbetriebes geeigneter Wassermengen nach den Voruntersuchungen keinerlei Schwierigkeiten zu machen schien. Es war in Aussicht genommen worden, daß der der Centralmaschinenanlage zunächst stehende, während der Gründungsarbeiten zur Absenkung des Grundwasserspiegels unter der Schleusenbaugrube benutzte Brunnen — vergl. Seite 558 des Jahrganges 1897 dieser Zeitschrift — den Wasserbedarf liefern sollte. Schon kurze Zeit nach der Inbetriebnahme der Maschinenanlagen stellte sich jedoch heraus, daß das Wasser dieses Brunnens, der früher reines Süßwasser gegeben hatte, stetig an Salzgehalt zunahm. Wahrscheinlich ist bei der Ausführung der Baggerungen in dem sehr nahe gelegenen Aushafen die Sand- und Kies-schicht, bis zu der der Brunnen herabreicht, frei gebaggert worden und dadurch eine früher nicht vorhandene oder wenigstens nicht in dieser Nähe vorhandene Verbindung zwischen dem Brunnen und der Ostsee hergestellt worden. Der Brunnen mußte bereits nach kurzer Zeit als Entnahmestelle für das Betriebswasser der Centralmaschinenanlage aufgegeben werden, da infolge des Salzgehaltes des Wassers die Kessel und in noch höherem Grade die arbeitenden Eisen-theile sämtlicher Maschinen und der Accumulatoren ange-

griffen wurden. Die daraufhin angestellten Bohrungen ergaben in der Nähe der Centralmaschinenanlage Wasser, das nicht nur für den Betrieb der Kessel und der Prefspumpen, sondern auch als Trink- und Speisewasser geeignet war und nach den an den Bohrrohren angestellten Pumpversuchen auch in ausreichender Menge gewonnen werden konnte. Das erbohrte Wasser befand sich in einer Kiesschicht, die etwa 20 m unter dem gewöhnlichen Wasserstande der Kieler Förhrde, also annähernd in derselben Höhe lag wie die Schicht, in der der bisher benutzte Brunnen steht. Trotzdem bestand zwischen diesen beiden Kiesschichten keine Verbindung, wie sich augenscheinlich aus dem Umstande ergab, daß der Wasserspiegel in dem Brunnen ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ostseespiegel lag und dessen Schwankungen folgte, während der Wasserspiegel in dem Bohrrohr rund 3 m höher stand. Da das Versuchsbohrrohr in 24 Stunden soviel Wasser ergab, wie bei dem bis dahin beobachteten schärfsten Pumpenbetriebe in einem halben Tage gebraucht worden war, und da ferner der Pumpenbetrieb stark wechselnde Anforderungen an Wasser stellt, so wurde ein Brunnen von 10 m lichtigem Durchmesser hergestellt und die Leistungsfähigkeit des Brunnens durch Niedertreiben von sechs Rohren in die wasserführende Schicht verstärkt. Die Ausführung des Brunnens machte keinerlei Schwierigkeiten, da der Baugrund aus außerordentlich festem blauen Thon bestand, der unbedenklich bis zur Sohlentiefe lothrecht abgegraben werden konnte. Die Sohle des Brunnens liegt auf der Höhe + 18,00, der 1½ Stein starke, aus hartgebrannten Ziegelsteinen und Cementmörtel vom Mischungsverhältniß 1:3 aufgemauerte Brunnenring ist ohne jede Zwischenlage auf den festen Thon aufgesetzt und bis zur Höhe + 24,00 hinaufgeführt. Abgedeckt ist der Brunnen durch ½ Stein starke Kappengewölbe zwischen I Trägern. Die Kappen sind übermauert und mit einer von der Brunnenmitte nach dem Umfang zu abfallenden Rollschicht aus den auch zum Schleusenbau verwandten schwedischen Verblendklinkern abgedeckt. Auf die Sohle des Brunnens ist eine 50 cm starke Kiesschüttung nur zu dem Zweck aufgebracht, um das Hineingelangen von aufgelösten Thontheilen in die Saugleitung der Zubringerpumpen zu verhindern, eine Befestigung der Sohle erschien überflüssig und hat sich beim Betriebe des Brunnens auch als unnöthig erwiesen. Schon während der Herstellung des Brunnens traten Zweifel auf, ob die Vermehrung der Bohrrohre ausreichen würde, um die Leistungsfähigkeit der Anlage auf das erforderliche Maß zu bringen, und es wurde deshalb zur Sicherheit beschlossen, eines der neuen Rohre bis auf eine größere Tiefe hinabzutreiben. Bei dieser Arbeit stellte sich — wie bereits auf Seite 550 des Jahrganges 1897 dieser Zeitschrift erwähnt worden ist — heraus, daß die unter der bisher erbohrten wasserführenden Schicht lagernde Thonschicht mit ihrer Unterkante bis — 45,00 hinabreicht. Unter dem Thon fand sich brauchbares Wasser, das annähernd unter demselben Druck stand, wie das durch die kürzeren Rohre erbohrte, und die von den verschiedenen Rohren gelieferten Wassermengen genügten auch für die Kesselspeisung, den Prefspumpenbetrieb und die Wasserleitungsanlage. In letzterer Beziehung jedoch nur, solange die Anforderungen an diese auf die Bedürfnisse des Canalbetriebes beschränkt blieben. Als im Herbst 1895 von seiten der Kaiserlichen Marine, die unterdessen begonnen

hatte, den Kohlenhafen nebst der Mole und den anliegenden Geländeflächen zu einem mit Druckwasserkranken ausgestatteten Kohlen-Lösch- und Ladeplatz auszubauen, die Abgabe größerer Wassermengen an die Kriegsschiffe gewünscht wurde, da erwies sich der Brunnen für die erweiterten Zwecke nicht mehr ergiebig genug. Es wurde nunmehr in etwa 100 m Entfernung vom Brunnen ein 13 cm im lichten weites Rohr niedergetrieben und mit diesem in der Höhe von rund — 42,00 eine wasserführende Schicht erreicht, die nicht nur nach der Menge, sondern auch nach der Beschaffenheit zweckentsprechendes Wasser ergab. Das Wasser stand in dieser Schicht noch unter etwas höherem Druck als in den früher erbohrten Schichten. Da die Leistung des Rohres naturgemäß desto größer wurde, je mehr der Wasserspiegel in ihm durch Pumpen abgesenkt wurde, mußte das Rohr mit dem Brunnen derartig in Verbindung gebracht werden, daß jede Absenkung des Brunnenwasserstandes in ihrer Wirkung auf das neue Bohrrohr übertragen wird. Zu dem Zweck ist die Verbindung zwischen dem Brunnen und dem Bohrrohr als Heberrohrleitung hergestellt worden. Diese 10 cm im lichten weite Rohrleitung beginnt im Brunnen 20 cm unter dem niedrigsten Wasserstande, der daselbst durch die Zubringerpumpen erzeugt werden kann, steigt bis zur Höhe + 21,00 senkrecht im Brunnen auf, durchdringt dann die Brunnenwandung und führt mit leichter Ansteigung zu dem Bohrrohr, dieses in einer Höhe erreichend, die rund 1 m unter demjenigen Wasserstande liegt, der sich einstellt, wenn keine Wasserentnahme aus dem Rohre stattfindet. Hier ist die Heberleitung an das Rohr angeschlossen, und dieses rund 0,50 m über dem Anschluß abgeschnitten und durch eine Kappe, auf der ein kleiner Lufthahn angebracht ist, verschlossen. Die Kappe liegt demnach tiefer als der Wasserstand, der in dem Bohrrohr eintritt, wenn dem Brunnen kein Wasser entnommen wird. Die unter der Kappe als dem höchsten Punkt der Heberleitung etwa sich ansammelnde Luft wird daher, wenn der Hahn geöffnet wird, durch das im Rohr aufsteigende Wasser verdrängt und durch den offenen Hahn abgeführt. Bisher hat die Heberleitung den an sie geknüpften Erwartungen voll entsprochen, und die Leistungsfähigkeit des Brunnens ist durch das neue Bohrrohr auf solche Höhe gebracht, daß sie den bisherigen Anforderungen voll genügt.

Aus dem Brunnen entnehmen die Zubringerpumpen der Centralmaschinenanlage das in die Behälter im Accumulatorenthurm zu fördernde Wasser mit Hilfe einer 300 mm im lichten weiten gusseisernen Rohrleitung, die im Brunnen mit einem Saugekorb und einem Fußventil ausgerüstet ist. Innerhalb des Rohrkellers unter der Halle für die Presspumpmaschinen ist die Leitung gleichlaufend mit den Längswänden der Halle und des Accumulatorenthurmes verlegt und entsendet nach jeder der drei Zubringerpumpen ein Zweigrohr; die Zubringerpumpen sind doppelt wirkend und derartig gebaut, daß sie zwei getrennte Sätze von Sauge- und Druckventilen haben. In die Druckleitung ist ein Rückschlagventil eingebaut, das sich selbstthätig schließt, wenn die Pumpe außer Betrieb gesetzt wird. Die Druckleitungen der drei Zubringerpumpen schließen wieder an eine gemeinschaftliche Hauptleitung an, die wie alle übrigen Rohrleitungen im

Rohrkeller verlegt ist. Die Hauptleitung ist in der einen Ecke des Accumulatorenthurms bis über die Oberkante der Wasserbehälter hoch geführt, verläuft dann ein wenig ansteigend an der dem Kesselhause zugekehrten Längswand des Accumulatorenhauses bis zur Mitte dieser Wand und biegt hier senkrecht zu ihrer bisherigen Richtung ab. Dieser letzte Theil der Leitung ist so lang, daß ihr Ende etwa auf der Hälfte der Breite der Behälter liegt. Das der Leitung entströmende Wasser fällt zunächst auf eine Tafel, die um eine wagerechte Achse derart drehbar ist, daß die gesamte Wassermenge entweder dem einen oder dem anderen Behälter oder beiden Behältern gleichzeitig zugeführt werden kann. Diese Vertheilungstafel ist mit einem Drahtsieb überspannt, durch welches das Wasser durchfließen muß, ehe es in die Behälter gelangt. Das Drahtsieb hält etwaige gröbere Verunreinigungen des Wassers zurück.

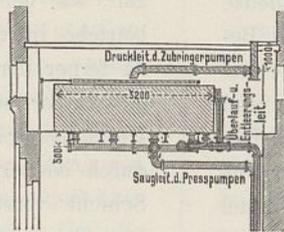


Abb. 252. Seitenansicht.

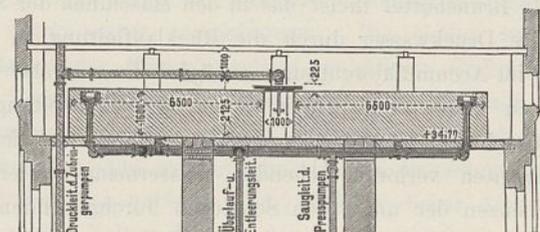


Abb. 253. Längsansicht.

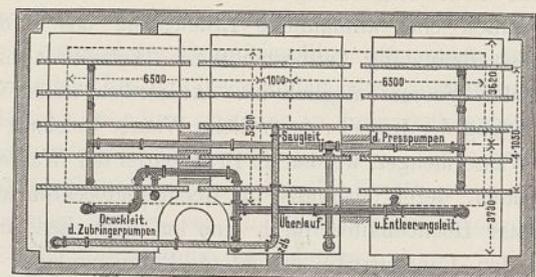


Abb. 254. Grundriß.

Abb. 252 bis 254. Wasserbehälter im Accumulatorenthurm in Holtenuau.

Die beiden Behälter sind im lichten je 6,5 m lang, 5,20 m breit und vom Boden bis zur Oberkante der Seitenwände 1,60 m hoch. Ihr nutzbarer Wasserinhalt beträgt jedoch nur je rund 40 cbm, weil die Stützen für die Wasserentnahme über den Behälterboden etwa um 40 cm hervorragen und die Ueberlaufleitung das Ansteigen des Wasserspiegels bis zur Oberkante der Seitenwände nicht gestattet. Die Behälter sind, wie aus den Text-Abb. 252 bis 254 ersichtlich ist, aus schmiedeeisernen Blechen hergestellt und an den Wänden und im Boden mit Winkeleisen ausgesteift. Sie liegen auf kräftigen I-Eisen auf, die von den beiden Giebelwänden und den beiden Querwänden des Accumulatorenthurmes getragen werden. In die Behälter sind eine Reihe von durchlochtem Platten lothrecht eingebaut, die eine Reinigung des Wassers von mechanischen Beimengungen herbeiführen sollen. Die Platte, die dem Wassereinlauf zunächst steht, hat die größten Löcher, je weiter die Platten von dem Einlauf entfernt sind, desto feiner ist die Durchlochung. Hinter der letzten Platte sind die Entnahmestützen der Presspumpen-Saugleitungen in den Behälterboden eingebaut. Ebendasselbst befindet sich auch der Ueberlauf. Die Anordnung eines Ueberlaufs wurde nothwendig, weil die Wasserförderung der Zubringerpumpen um ein gewisses Maß größer bemessen

werden mußte, als der Wasserverbrauch der Prefspumpen. Diese verbrauchen, da ihnen das Wasser mit einer Geschwindigkeit zuströmt, die der Höhenlage des Behälterwasserspiegels über dem Cylinder-Inneren und der im Cylinder durch den Kolbenvorwärtsgang erzeugten Luftleere entspricht, bei jeder Umdrehung der Prefspumpmaschine dieselbe Wassermenge, ganz gleichgültig, ob die Maschine in der Zeiteinheit die planmäßige Anzahl von Umdrehungen macht oder erheblich weniger. Dagegen haben die Zubringerpumpen die das von ihnen in die Behälter zu fördernde Wasser aus dem Brunnen ansaugen müssen, je nach der Zahl der Pumpenhübe in der Zeiteinheit eine merklich verschiedene Nutzleistung. Der Größstwerth der Wasserförderung wird erreicht, wenn die Pumpe die planmäßige Zahl der Hübe macht; sobald die Hubzahl kleiner wird, nimmt auch die Nutzleistung ab. Nun sind die Prefspumpmaschinen ganz außerordentlich selten längere Zeit in gleichmäßigem Betriebe, die Regel ist, daß sie einige Minuten laufen und dann längere oder kürzere Zeit stillstehen, je nach der Lebhaftigkeit des Schleusenbetriebes. Wären die Zubringerpumpen nun so bemessen worden, daß sie bei der planmäßigen Zahl von 35 Umdrehungen der Prefspumpmaschine ebensoviel Wasser lieferten, wie die Prefspumpen brauchen, dann würde ihre Förderung bei dem gewöhnlich stattfindenden Gange der Maschine den Bedarf der Prefspumpen nicht decken, und deshalb mußten die Zubringerpumpen solche Abmessungen erhalten, daß sie auch bei sehr ungleichmäßigem und langsamem Betriebe genügend Wasser fördern. Damit ist aber auch gegeben, daß sie bei lebhafterem Prefspumpenbetriebe mehr Wasser in die Behälter fördern als nöthig ist, und die über den Bedarf hinausgehende Wassermenge muß durch die Ueberläufe abgeführt werden. Es sei hier noch bemerkt, daß auch das Kesselspeisewasser aus den Behältern entnommen wird, und daß auch aus diesem Grunde für einen gewissen Ueberschuß des den Behältern zugeführten Wassers gesorgt werden muß. Die an den beiden Behältern angebrachten Ueberläufe laufen in Rohre aus, die dicht unter dem Fußboden des Behälterraumes hinlaufen und sich zu einem gemeinsamen Fallrohr vereinigen, das im Accumulatorenthurm niedergeführt ist und im Rohrkeller unter der Halle für die Prefspumpmaschinen an einem Einfallschacht der bereits oben erwähnten Entwässerungsanlage des Rohrkellers endigt. An die Ueberlaufrohre sind auch die Entleerungsrohre der Behälter angeschlossen.

Die Zubringerpumpen haben 16 cm Kolbendurchmesser und ebenso wie die Dampfmaschinen und die Prefspumpen 700 mm Hub. Die zu einer Prefspumpmaschine gehörige Zubringerpumpe liefert bei 35 Umdrehungen in der Minute rund 13 l Wasser in der Secunde, während die vier Prefspumpen nur etwas über 10 l Wasser in derselben Zeit verbrauchen. Auf die Ausbildung der Pumpen und ihrer Ventile soll hier nicht näher eingegangen werden, die Abb. 8 und 9 auf Bl. 54 zeigen die Lage der Zubringerpumpe zu den übrigen Theilen der Maschine. Erwähnt soll nur werden, daß die Kolbenstange der Pumpe einen Theil der oberen der beiden Stangen bildet, durch die die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens der Dampfmaschine auf den hinteren Prefspumpenkolben übertragen wird.

Die Saugleitung der Prefspumpen beginnt bei den in den Boden der Wasserbehälter im Accumulatorenthurm ein-

bauten Entnahmestutzen. Den beiden Behältern entsprechend besteht sie zunächst aus zwei Rohrsträngen, die unter I Trägern, auf denen die Behälter aufruhend, liegen und sich in dieser Höhenlage in einem in eine Verbindungsleitung eingebauten T Stück vereinigen. In der Nähe des T Stückes ist in jede der beiden Zweigleitungen ein Absperrschieber eingebaut, der geschlossen werden muß, wenn einer der beiden Behälter behufs Reinigung oder aus sonstigen Gründen entleert werden soll, während der andere in Betrieb bleibt. Diese Absperrschieber sind in den Text-Abb. 252 bis 254 nicht mit dargestellt. Der an dem T Stück abzweigende Rohrstrang ist in einer Ecke des Accumulatorenthurmes bis zur Sohle desselben senkrecht hinabgeführt und biegt dann in eine nahezu wagerechte Richtung um, die aber senkrecht zur Längsrichtung des Accumulatorenthurmes und der Halle für die Prefspumpmaschinen steht. In dieser Richtung verläuft der Rohrstrang nur auf eine kurze Strecke, um dann abermals rechtwinklig umzubiegen und nunmehr mit der Längsrichtung der Halle gleichzulaufen. Von diesem letzten Theil der Saugleitung zweigt bei jeder Prefspumpmaschine ein Strang ab, der an einen auf dem Fußboden des Rohrkellers aufgestellten Windkessel angeschlossen ist. Jeder der drei Windkessel kann durch einen Absperrschieber außer Verbindung mit der Saugleitung gebracht werden. Von dem Windkessel gehen den vier Prefspumpen entsprechend auch vier Zweigleitungen ab, von denen jede an den Boden eines an dem Prefspumpenkörper befestigten Ventilkörpers angeschlossen ist. Die aus den Abb. 8 und 9 auf Blatt 54 ersichtlichen Ventilkörper enthalten je ein unteres Saug- und ein oberes Druckventil. Zwischen den beiden Ventilen befindet sich die Verbindung mit dem Prefspumpencylinder, während die Druckleitung oberhalb des oberen Ventiles von dem Körper mit einem Rohrstutzen abzweigt. Diese Rohrstutzen endigen in Flanschen, und zwar sind sie derartig angeordnet, daß die Flanschen zweier, zu zwei hintereinander liegenden Prefspumpencylindern gehörigen Ventilkörper einander zugekehrt sind. Zwischen diese Flanschen ist ein hohler Stahlgufskörper eingebaut, der zugleich als Windkessel und zur Vereinigung der beiden Druckleitungen dient. Der Stahlgufskörper ist aus zwei Theilen hergestellt, die durch eine Verschraubung zu einem Ganzen verbunden sind. An den unteren Theil sind drei Rohrstutzen angegossen; zwei davon dienen zum Anschluß an die Rohrstutzen der Ventilkörper, der dritte, nach unten führende Stutzen aber für die den beiden hintereinander liegenden Prefspumpen gemeinsame, aus Flußeisen hergestellte Druckleitung. Die Stahlgufskörper mußten aus zwei Theilen hergestellt werden, weil sich bei den vorgeschriebenen Druckversuchen, bei denen die Gufskörper einem inneren Druck von 150 Atmosphären ausgesetzt wurden, gezeigt hatte, daß eintheilige Gufskörper dem Probedruck nicht stand halten konnten. Bei den zweitheiligen Stahlgufskörpern sind Brüche während der Druckproben nicht vorgekommen, auch haben sie sich während des nunmehr drei und einhalbjährigen Betriebes durchaus bewährt, insbesondere sind Undichtigkeiten an den großen Verschraubungen bisher nicht beobachtet worden.

Zu je zwei hintereinander liegenden Prefspumpen gehört ein Stahlgufskörper, somit sind bei jeder Prefspumpmaschine zwei solche Körper und auch zwei an den nach unten

führenden Rohrstützen dieser Körper angeschlossene Druckrohrleitungen vorhanden. Diese beiden Leitungen führen nach dem Rohrkeller hinab und werden daselbst dicht über dem Fußboden in einem gufseisernen Formstück zu einer einheitlichen Leitung von 70 mm lichtigem Durchmesser vereinigt. Den drei Prefspumpmaschinen entsprechend sind drei solcher 70 mm weiten Leitungen vorhanden. In jede Leitung ist dicht an dem Formstück ein Rückschlagventil eingebaut, das eine außer Betrieb gesetzte, also von Druckwasser freie Prefspumpmaschine von der Druckrohrleitung absperrt. Die 70 mm weiten Leitungen sind an den einen oder den anderen von zwei Rohrsträngen angeschlossen, die im Keller unter der Halle für die Prefspumpmaschine gleichlaufend mit den Längswänden des Accumulatorenthurmes verlegt und an dem einen Ende innerhalb des Rohrkellers mit einander verbunden sind, während ihre anderen Enden bis zu den Druckwasserrohrleitungen der Schleusen weiter geführt und an sie angeschlossen sind. Infolge dieser Anordnung bilden die Druckwasserrohrleitungen sowohl in Brunsbüttel wie in Holtenau einen vollständig geschlossenen Ring, wie bereits bei der Erörterung der Rohrleitungen in den Schleusen erwähnt worden ist.

Von jeder der beiden Druckwasserleitungen zweigt rechtwinklig ein Rohr ab, das an einen der beiden Accumulatoren angeschlossen ist. Die Accumulatoren bestehen je aus drei Theilen, dem Cylinder, dem Tauchkolben und der Belastung des Kolbens. Der aus mehreren, sorgfältig mit einander verschraubten und gegen einander abgedichteten Gufsstahltheilen zusammengesetzte Cylinder steht mit einer durch Stege versteiften Fußplatte auf einer 2x2 m großen Granitplatte, die von einem kräftigen Grundmauerkörper getragen wird, und ist mit diesem durch lange und starke Maueranker verbunden. Die Fußplatte ist etwas oberhalb des unteren Endes des Cylinders angebracht, dieser ragt daher noch in die Granitplatte hinein, die zu diesem Zweck ein cylinderförmiges, durch die ganze Höhe der Platte durchgehendes Loch hat. Der Cylinder ist genau in der Mitte zwischen einer Giebel- und einer Querwand bzw. zwei Querwänden des Accumulatorenthurmes aufgestellt. Innerhalb des Cylinders bewegt sich der hohle, oben und unten geschlossene, aus Gußeisen hergestellte und in seiner ganzen Länge sorgfältig abgedrehte, runde Kolben. Derselbe hat 400 mm äußeren Durchmesser und eine solche Länge, daß sein Hub 4,50 m betragen kann. In den Text-Abb. 255 bis 259 ist der Cylinder und der Kolben dargestellt. Die von dem Kolben im Inneren des Cylinders bei seiner niedrigsten Stellung verdrängte Wassermenge beträgt gegenüber seiner Wasserverdrängung in der obersten Stellung um 565 Liter mehr, beide Accumulatoren haben also zusammen 1130 Liter nutzbaren Inhalt, und das entspricht der Leistung einer Prefspumpmaschine, die ungefähr während zweier Minuten in der Minute 35 Umdrehungen macht, oder dem Wasserbedarf einer kleinen Druckwassermaschine der Schleuse, wenn diese rund vier Minuten lang je 60 Umdrehungen in der Minute macht.

Der nutzbare Inhalt der beiden Accumulatoren genügt also vollkommen, um die vier Ebbe- oder Fluththorflügel am Aussen- oder Binnenhaupt einer Schleuse zu öffnen oder zu schließen, solange je die beiden zusammengehörigen Thorflügel mit hintereinander geschalteten Druckwassermaschinen bewegt werden können.

Der Kolben wird nur am oberen Ende des Cylinders in der daselbst angebrachten, aus der Text-Abb. 259 ersichtlichen Stopfbuchse geführt, im Cylinder-Inneren bewegt er

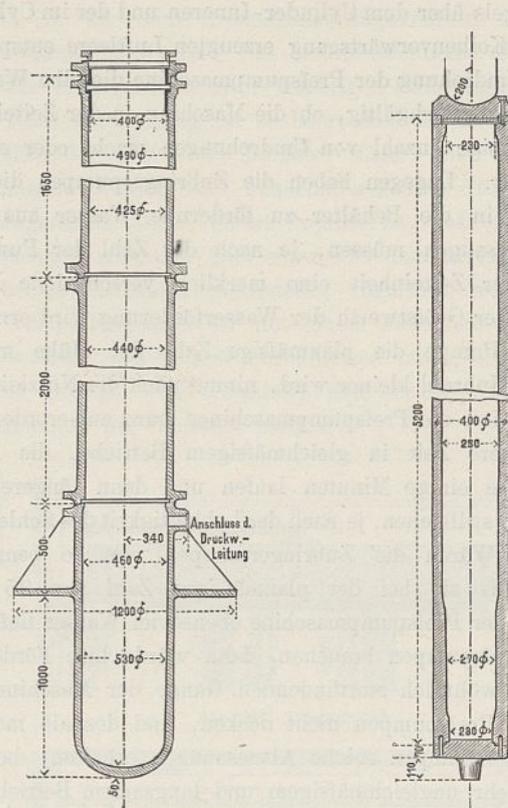


Abb. 255. Lothrechter Schnitt durch den Cylinder
Abb. 257. Lothrechter Schnitt durch den Kolben
der Accumulatoren.

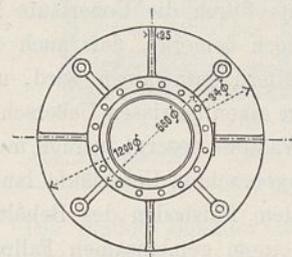


Abb. 256. Fußplatte des Cylinders.

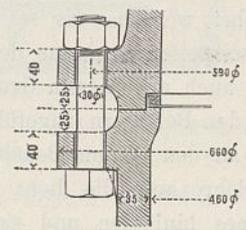


Abb. 258. Flansenverbindung der Cylindertheile.

sich vollständig frei. Die Dichtung in der Stopfbuchse erfolgt durch eine zwischen Metallringen liegende Leder-manschette. Der auf den Kopf des Kolbens aufgeschraubte Stahlkörper hat in seiner oberen Fläche eine Vertiefung in Form eines Kugelabschnitts, und in diese Vertiefung ist ein an seiner Unterfläche entsprechend geformtes Gufsstück eingelegt, das zwei mit den Längswänden des Accumulatorenthurmes gleichlaufende U Eisen mit senkrecht stehenden Stegen trägt. An den Enden dieser U Eisen sind aus Gufsstahl hergestellte Führungsstücke angebracht, die sich je gegen eine an der einen Giebelwand bzw. den Querwänden des Accumulatorenthurmes angebrachte und mit diesen Wänden sorgfältig verbundene, senkrecht stehende Gleitschiene anlegen, sobald der Kolben

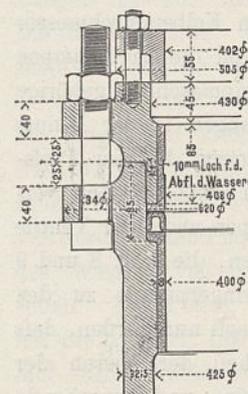


Abb. 259. Stopfbuchse des Cylinders.

senkrecht stehende Gleitschiene anlegen, sobald der Kolben

von der genau senkrechten Stellung abweicht. An den U-Eisen ist der Beschwerungskasten des Accumulorkolbens mit Hilfe von zwei Rundeisenstangen aufgehängt. Dieser im übrigen cylindrische Kasten hat einen ringförmigen Grundriß, der Boden und die Wände bestehen aus Blechplatten, der Innenraum ist mit Kies und Steinen gefüllt. Unter dem Boden des Kastens liegen zunächst Träger, die mit den Längswänden des Accumulorenthurmes gleichlaufen, darunter senkrecht dazu gestreckte Träger. Diese letzteren sind durch die beiden Rundeisenstangen an den auf dem Kolbenkopf gelagerten Trägern aufgehängt. Wenn die Prefspumpen außer Betrieb sind, dann setzt sich der Beschwerungskasten mit den unter seinem Boden liegenden Trägern auf Holzbalken auf, die auf dem Grundmauerwerke der Accumulatoren verlegt sind. Die Holzbalken drücken sich dabei ein wenig zusammen, und durch diese Nachgiebigkeit des Holzes wird etwaigen harten Stößen beim schnellen Sinken der Accumulorkolben vorgebeugt.

Das Gewicht der Belastungskästen einschließlic ihres Inhalts und ihres Tragwerks ist mit dem Gewicht des Kolbens zusammen so groß bemessen, daß in den, in dem mittleren Raum des Accumulorenthurmes stehenden Accumulator Druckwasser von 56 Atmosphären Pressung hineingepumpt werden muß, wenn der Kolben gehoben werden, also eine Aufspeicherung von Druckwasser in dem Accumulator stattfinden soll. Der zweite Accumulator ist aus einem später zu erörternden Grunde etwas weniger belastet, er wird sich deshalb auch bei einer etwas geringeren Pressung heben und seine höchste Stellung bereits erreicht haben, ehe der erste Kolben beginnt, sich auch seinerseits zu heben. Wenn der leichter belastete Kolben seine höchste planmäßige Stellung erhalten hat, also um 4,50 m gehoben ist, dann stößt er mit den Trägern, an denen der Beschwerungskasten aufgehängt ist, gegen zwei Buffer, die an der Unterfläche eines aus zwei I-Eisen gebildeten, in die eine Giebel- bzw. die eine Querwand des Thurmes eingemauerten Balkens angebracht sind, und wird durch die Buffer gehindert, sich noch weiter aufwärts zu bewegen. Bei dem schwerer belasteten Kolben ist eine solche Maßnahme nicht getroffen, und es mußte deshalb auf andere Weise verhindert werden, daß nicht etwa der Kolben durch das Druckwasser ganz aus dem Cylinder herausgehoben wird. Diesem Zweck dienen zwei Maßnahmen. Erstens ist nämlich eine Vorrichtung vorgesehen, die ein selbstthätiges Abstellen der das Druckwasser erzeugenden Prefspumpmaschine bewirkt, sobald der Accumulorkolben die höchste zulässige Stellung erreicht, und außerdem wird im Fall des Versagens dieser Vorrichtung ein Ventil geöffnet, das in die zum Accumulator führende Leitung dicht an diesem eingebaut ist und ebensoviel Druckwasser abfließen läßt, als die unbeabsichtigter Weise in Gang gebliebene Prefspumpmaschine erzeugt. Das Ventil ist in ganz ähnlicher Weise ausgebildet wie die Sicherheitsventile mit Gewichtsbelastung an Dampfkesseln. An dem langen Arm des das Belastungsgewicht tragenden Hebels ist eine Rundeisenstange angebracht, die sich mit dem weitaus größten Theil ihrer Länge innerhalb eines am Beschwerungskasten des Accumulators befestigten Gasrohres befindet. An dem oberen Ende ist an die Rundeisenstange eine Nase angeschweißt, die beim Heben des Accumulorkolbens in einem in dem Gasrohr vorgesehenen Schlitz schleift.

Dieser hat nur solche Länge, daß sich der Kolben um 4,50 m heben kann; wird dieses Maß überschritten, dann wird die Rundeisenstange mittelst der Nase angehoben und damit auch das Abspritzventil geöffnet. Durch das Ventil spritzt so lange Wasser ab, bis die Druckwassermaschine still gesetzt wird oder auf den Schleusen ein Druckwasserverbrauch eintritt, der mindestens gleich der Leistung der in Betrieb befindlichen Prefspumpen ist. Das Abspritzen des Druckwassers ist mit solchem Geräusch verbunden, daß die in der Centralanlage beschäftigten Leute es nicht überhören können und, durch das Geräusch aufmerksam gemacht, die Maschine durch Schließen des Dampf-einlaßventiles außer Betrieb setzen.

Das Abstellen der Prefspumpmaschinen durch die Accumulatoren und ebenso das Wiedereingangssetzen derselben erfolgt mit Hilfe eines aus Stangen, Kniehebeln und Wellen zusammengesetzten Gestänges, das bei beiden zu einer Prefspumpmaschine gehörigen Dampfzylindern, deren Dampf-Zu- und -Ableitung durch eine Ridersche Expansionsschieber-Steuerung geregelt wird, gleichzeitig auf den oberen, den Expansionsschieber, einwirkt. Ist der Accumulator in seiner höchsten Stellung angelangt, dann verschiebt das Gestänge diesen Schieber auf dem Grundschieber derartig, daß die Schlitz in dem Grundschieber von dem Expansions- oder Deckenschieber vollständig geschlossen werden, sodaß also kein frischer Dampf in den Cylinder hineingelangen kann und somit die Prefspumpmaschine zum Stillstand kommen muß, sobald die in den bewegten Theilen der Maschine aufgespeicherte lebendige Kraft durch die Pumpenarbeit aufgezehrt ist, und das ist bereits bei einem verhältnißmäßig kleinen Wege der Pumpenkolben der Fall. Der Grundschieber und der Deckenschieber werden durch Excenter, die auf der das Schwungrad tragenden Kurbelwelle angebracht sind, bewegt. Die Excenterstange des Deckenschiebers ist nun aus zwei Theilen derartig hergestellt, daß der im Schieberkasten geführte, zum Deckenschieber gehörige Theil die hin- und hergehende Bewegung des anderen Theiles mitmachen muß, außerdem aber auch unabhängig davon um seine Längsachse gedreht werden kann. Die Berührungsflächen des Grundschiebers sind eben, auf der Rückenfläche des Expansionschiebers sind zwei kleine Zahnstangen angebracht, in die zwei, auf der zugehörigen Schieberstange befestigte Zahnradchen eingreifen. Wird die Schieberstange gedreht, dann verschiebt sich der Expansionsschieber lothrecht auf dem Grundschieber. Die Drehung der Deckenschieberstange wird nun von den Accumulatoren aus bewirkt, und zwar sind die zugehörigen Gestänge so ausgebildet, daß jeder der beiden Accumulatoren mit jeder der drei Prefspumpmaschinen in Verbindung gebracht werden kann.

Das Abstellen der Prefspumpmaschinen erfolgt dadurch, daß eine an dem Beschwerungskasten des Accumulators angebrachte Rolle unter den einen Arm eines an dem Mauerwerk des Accumulorenthurmes drehbar angebrachten Kniehebels untergreift und diesen Arm hebt, sobald der Kolben seine höchste zulässige Stellung erreicht. Dadurch wird das Gestänge derart bewegt, daß die die Deckenschieber bewegenden Excenterstangen gedreht und damit die Schlitz in den Grundschiebern geschlossen werden. Sobald nun der Accumulorkolben infolge eines Verbrauches von Druckwasser sinkt, muß auch der durch die Rolle gehobene Arm des an

dem Mauerwerk des Thurmes angebrachten Kniehebels sich wieder senken, damit müssen die Schlitz des Grundschiebers geöffnet werden und die Prefspumpmaschine wieder in Gang kommen. Das findet auch thatsächlich bei der Maschine, die von dem leichter belasteten Kolben aus abgestellt wird, statt; bei der von dem schwerer belasteten Accumulator abhängigen Maschine jedoch nicht, weil in den zugehörigen Gestängezug ein Glied eingebaut ist, das den Kniehebel am Niedersinken hindert. Dieses Glied wird erst ausgelöst, wenn der Accumulatorkolben sich seiner untersten Stellung nähert, und dann erst kommt die mit dem schwerer belasteten Accumulator verbundene Maschine in Betrieb. Diese Anordnung hat den Zweck, das ständige Ab- und Anstellen dieser Maschine, das bei kleineren Entnahmen von Druckwasser eintreten würde, zu verhüten. Wenn z. B. nur einer der in die Schleusenthore eingebauten Wasserheber in Betrieb ist, dann ist der Verbrauch an Druckwasser nur sehr gering. Stellte nun der schwerer belastete Accumulator die zugehörige Prefspumpmaschine sogleich wieder an, wenn er aus seiner höchsten Stellung etwas herabgesunken ist, dann hätten die Prefspumpen nur den kleinen Raum im Accumulatorcylinder, der dem Niedergehen des Kolbens entspricht, mit Druckwasser zu füllen und außerdem die während der Zeit ihres Ganges von dem Wasserheber des Thorflügels verbrauchte Druckwassermenge zu ersetzen. Zur Erzeugung dieser geringfügigen Menge würde die Prefspumpmaschine nur einige Secunden zu laufen haben, und dieses Spiel würde sich nach einigen Secunden der Ruhe immer von neuem wiederholen. Infolge der getroffenen Einrichtung sind die Pausen, die zwischen dem Eingangsein der Prefspumpmaschine liegen, und ebenso die Betriebsdauer sehr bedeutend verlängert worden, und dadurch wird nicht nur eine erheblich bessere Ausnutzung des den Dampfzylindern zugeführten Dampfes, sondern auch eine wesentliche Schonung der Maschine erreicht. Bei dem leichter belasteten Accumulator war diese Anordnung nicht nöthig, weil dieser nur in den verhältnismäßig seltenen Fällen zum Sinken kommt, wenn eine so starke Entnahme von Druckwasser eintritt, daß die mit dem schweren Accumulator gekuppelte Prefspumpmaschine den Verbrauch nicht zu decken imstande ist. In solchem Falle ist es aber dringend erwünscht, daß die von dem leichter belasteten Kolben beeinflusste Maschine möglichst bald in Betrieb kommt und somit der ganze Inhalt des leichteren Accumulators als Vorrath für besonders starken Druckwasserbrauch zur Verfügung bleibt.

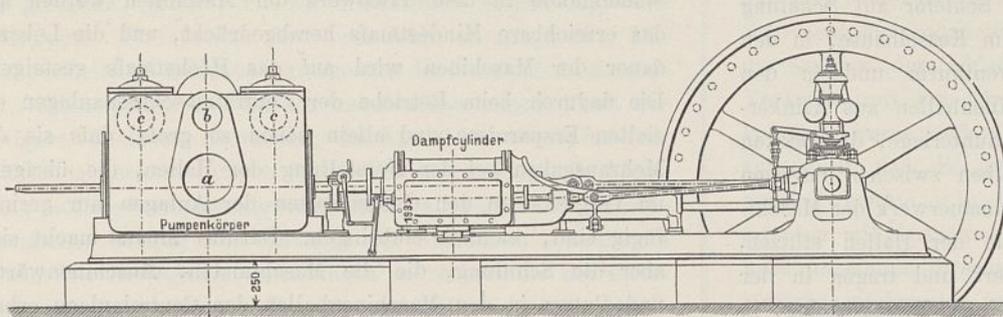
Es ist oben mehrfach gesagt worden, daß die Prefspumpmaschinen von den Accumulatoren aus durch Verschiebung des Deckenschiebers der Ridersteuerung an- und abgestellt werden. Diese Angabe ist für das Abstellen der Maschinen in vollem Umfange, für das Anstellen jedoch nur mit Einschränkung richtig. Die Zwillingmaschinen arbeiten mit hoher Expansion, und deshalb ist der Dampfzutritt zu den Cylindern auf dem größten Theil des Weges der Kolben durch die Schieber abgesperrt. Ist nun die durch den Accumulator abgestellte Maschine in solcher Stellung stehen geblieben, daß der Dampfzutritt zu den Cylindern abgesperrt ist, so kann an diesem Zustand auch durch die vom Accumulator veranlaßte Drehung des Deckenschiebers der Steu-

rung nichts geändert werden, und die Maschine muß stehen bleiben, trotzdem sie vom Accumulator aus angestellt ist. Sie kann nur in Gang kommen, wenn auf andere Weise dem Dampf ein Zutritt zu dem jeweilig hinter dem Dampfkolben befindlichen Theile des Cylinder-Inneren gewährt wird. Zu diesem Zweck ist der Deckenschieber mit einer 3 mm im lichten weiten Durchbohrung versehen, und der Grundschieber hat zwei ebenso weite Durchbohrungen erhalten, die je nach dem einen der beiden Dampfcanäle führen. Ist der Deckenschieber durch das Accumulatorgestänge gehoben, dann sind die Durchbohrungen gegen einander verschoben; sobald aber der Deckenschieber durch den niedergehenden Accumulator gesenkt wird, dann findet der Dampf bei jeder Stellung, die der Grund- und der Deckenschieber gegen einander haben können, durch die Durchbohrungen einen Weg in den Dampfzylinder und zwar in den Theil desselben, der, nach der Bewegungsrichtung des Kolbens gerechnet, jeweilig hinter dem Kolben liegt. Beim Anstellen einer Maschine durch einen der beiden Accumulatoren wird also infolge der Senkung der Deckenschieber der Maschinensteuerung zunächst ein kleiner Canal geöffnet, durch den Dampf in den Cylinder gelangt, und dieser Dampf bringt die Kolben in langsame Bewegung. Im weiteren Verlauf dieser Bewegung verschieben sich die Decken- und die Grundschieber so gegen einander, daß die Dampfcanäle geöffnet werden, und nunmehr erst kommt die Maschine in vollen Gang. Durch die Durchbohrungen der Schieber strömt auch während des Ganges der Maschinen Dampf in die Cylinder, und zwar auf der ganzen Länge des Kolbenhubes. Dadurch wird aber die Wirkung der Expansion abgeschwächt und damit ein größerer Dampfverbrauch herbeigeführt. Um diesem Uebelstande abzuweichen, ist noch für jeden Dampfzylinder ein kleiner Hülfschieber vorgesehen, der die hin- und hergehende Bewegung des Deckenschiebers mitmacht, außerdem aber auf diesem in senkrechter Richtung verschoben werden kann. Diese Verschiebung wird in derselben Weise herbeigeführt wie die oben erläuterte senkrechte Verschiebung des Deckenschiebers auf dem Grundschieber, sie erfolgt aber mit Hilfe eines Gestänges von dem Regulator der Dampfmaschine, nicht vom Accumulator, aus. Sie tritt ein, wenn die Maschine mehr als 17 Umdrehungen in der Minute macht, und führt eine Ueberdeckung der Durchbohrung des Deckenschiebers herbei, sodaß nunmehr nur noch Dampf durch die Schiebercanäle in die Cylinder gelangen kann. Von dem Regulator aus wird auch eine Drosselklappe, die in die Dampfzuleitung der Maschine eingebaut ist, bewegt. Die Cylinderwände werden durch frischen Dampf geheizt, um der Bildung von Niederschlagswasser, die durch den wechselnden Betrieb der Maschinen sehr begünstigt wird, entgegenzuwirken. Auf die Einzelheiten der Prefspumpmaschinen soll hier nicht näher eingegangen werden; die vorstehenden Mittheilungen beschränken sich darauf, die Wirkungsweise der Maschinen und das Zusammenarbeiten der Accumulatoren und der Maschinen eingehend zu schildern.

Die Luftaugmaschinen haben den Zweck, den Abdampf der Prefspumpmaschinen zu condensiren. In jeder Centralanlage sind zwei solcher Maschinen vorhanden, von denen jede allein imstande ist, für zwei in vollem Betriebe befindliche Prefspumpmaschinen und außerdem für eine elektrische

Maschine von 80 Pferdekräften Nutzleistung die Luftleere zu erzeugen. Es ist also auch möglich, den Betrieb planmäÙig aufrecht zu erhalten, wenn eine der beiden Luftsaugmaschinen gebrauchsunfähig werden sollte. Da die Saugmaschinen zu ihrem Betriebe eine gewisse Menge Dampf brauchen und diese Dampfmenge unabhängig von der Umdrehungszahl der Prefspumpmaschinen stets dieselbe GröÙe behält, so ergibt sich eine Ersparnis durch die Inbetriebnahme der Luftsaugmaschinen nur dann, wenn in den Schleusen eine bestimmte Druckwassermenge verbraucht wird und dementsprechend die Prefspumpmaschinen eine gewisse Anzahl von Umdrehungen in der Minute machen. Ist die Zahl der Umdrehungen der Prefspumpmaschinen klein, dann läÙt man dieselben vortheilhafter mit Auspuff arbeiten, weil

hafen, in Holtenau aus dem Aufsenhafen entnommen, ebendahin führt auch die Warmwasserableitung. In Holtenau kann bei besonders niedrigen Ostseewasserständen die Hubhöhe der Kaltwasserpumpe zu groÙ werden, es ist daher in die Saugleitung derselben eine Kreiselpumpe eingebaut, die von einer an der westlichen Giebelwand der Maschinenhalle gelagerten Triebwelle mittels eines Riemenvorgeleges bewegt werden kann. In Brunsbüttel war die Anordnung einer solchen Pumpe nicht nöthig, weil dort der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel des Binnenhafens und dem Inneren des Pumpencylinders das zulässige MaÙ nicht übersteigen kann. Die Triebwelle ist jedoch auch dort vorgesehen, weil nämlich bei beiden Schleusen dafür gesorgt ist, daÙ in die Maschinenkammern und die Verbindungsgänge



a Stützen für die Abdampfleitung. b desgl. für die Einspritzleitung. cc desgl. für die Warmwasserabflußleitung.

Abb. 260. Längensicht.

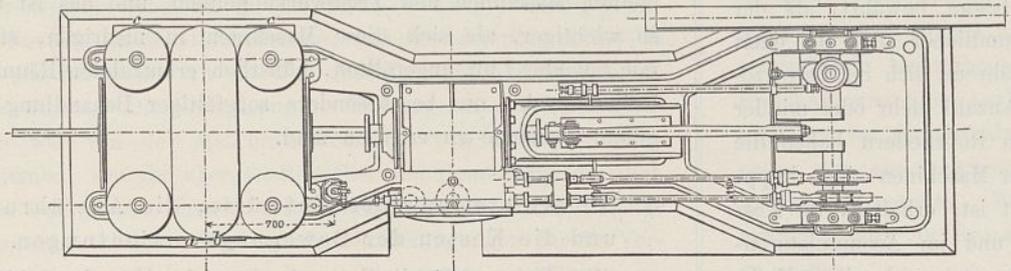


Abb. 261. Grundriß.

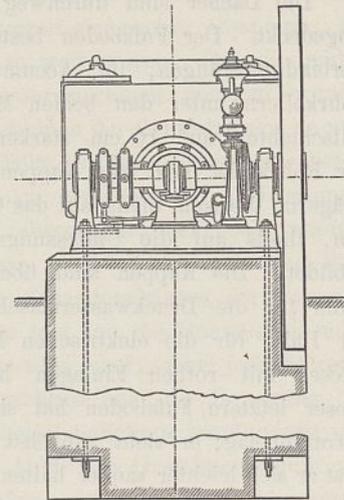


Abb. 262. Seitenansicht.

Abb. 260 bis 262. Luftsaugmaschine.

der Dampfverbrauch der Luftsaugmaschinen größer ist als das Mehr an Dampf, das die mit Auspuff arbeitende Prefspumpmaschine gegenüber der mit Condensation arbeitenden verbraucht. Für die Maschinen in Brunsbüttel und Holtenau hat sich ergeben, daß eine Prefspumpmaschine durchschnittlich in der Minute etwa 20 Umdrehungen machen muß, wenn die Inbetriebnahme einer Saugmaschine vortheilhaft sein soll. Macht die Prefspumpmaschine durchschnittlich weniger Umdrehungen in der Minute, dann muß in Rücksicht auf die Kostenersparnis mit Auspuff gearbeitet werden. Dementsprechend sind auch die Abdampfleitungen der Prefspumpmaschinen derartig ausgebildet, daß nur das Öffnen und Schließen je eines Ventils notwendig ist, wenn von der einen Betriebsweise zur anderen übergegangen werden soll. Die Anordnung der Luftsaugmaschinen ist aus den Text-Abb. 260 bis 262 zu ersehen, ihre Lage in den Gebäuden der Centralmaschinenanlagen kann aus der Abb. 2 auf Bl. 66 entnommen werden. Der Dampfzylinder hat 260 mm Durchmesser, der Kolbenhub ist 470 mm lang, die planmäßige Umdrehungszahl beträgt 65 in der Minute. Die Condensation der Abdämpfe der Prefspumpmaschinen erfolgt durch Einspritzen von kaltem Wasser. Das kalte Wasser wird durch eine Rohrleitung in Brunsbüttel aus dem Binnen-

der Schleusen sowie in die unter den Schleusen hindurchführenden Tunnel frische Luft gedrückt werden kann, wenn sich dieses als notwendig erweisen sollte. Zu dem Zweck ist in dem Rohrkeller unter der Halle für die Prefspumpmaschinen ein Ventilator aufgestellt, der Luft aus dem Rohrkeller ansaugt und sie durch den Verbindungscanal zwischen den Schleusen und den Centralmaschinenanlagen nach den Schleusen drückt. Der Verbindungscanal ist selbstverständlich dementsprechend gegen den Rohrkeller abgeschlossen, und zwar ist dieses durch dichte Holzwände, in denen die notwendigen Thüren vorgesehen sind, geschehen. Die Maschinenkammern der Schleusen können sowohl nach aufsen zu, wie von den Gängen durch Thüren abgeschlossen werden, die so vertheilt sind, daß der frische Luftstrom in jeden einzelnen Raum der Schleusen, in dem sich Theile der Bewegungsvorrichtungen oder dazu gehörige Rohrleitungen befinden, geleitet werden kann. Diese Maßnahmen haben sich als übermäßig vorsichtig erwiesen, bisher sind die Ventilatoren nur bei der Abnahme in Betrieb gesetzt worden. Die Luft in den Maschinenkammern, den Verbindungsgängen und den Tunneln ist stets so gut gewesen, daß von jeder Lüftung Abstand genommen werden konnte. Die Ventilatoren fördern in der Minute 400 cbm Luft, sie werden durch

ein Riemenvorgelege von der oben erwähnten Triebwelle aus bewegt. Die Triebwelle selbst wird ebenfalls durch ein Riemenvorgelege und zwar von der Luftsaugmaschine, deren Schwungrad als Riemenscheibe benutzt wird, in Betrieb gesetzt.

Die Gebäude der Centralmaschinenanlagen sind durchweg massiv in Ziegelrohbau aus Vollverblendern unter sparsamer Verwendung von Form- und Glasursteinen ausgeführt. Die Abb. 3 auf Blatt 66 zeigt die der Schleuse zugekehrte Ansicht der Gebäudegruppe in Holtenau, in ähnlicher Weise sind die übrigen Ansichten der Gebäude ausgebildet. In Brunsbüttel mußten die Gebäude und das Grundmauerwerk der Maschinen auf einen Pfahlrost gesetzt werden, in Holtenau war der Baugrund so gut, daß jede künstliche Gründung überflüssig war.

Die Dächer sind durchweg mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Der Fußboden besteht im Kesselhause, in den Verbindungsgängen, im Accumulatorenthurm und in den Rohrkellern unter den beiden Maschinenhallen aus Klinkerrollschichten auf 10 cm starker Sandunterlage, die Decken der Rohrkeller sind aus Kappengewölben zwischen eisernen Trägern, die sich theils auf das Grundmauerwerk der Maschinen, theils auf die Umfassungswände der Hallen stützen, gebildet. Die Kappen sind übermauert und tragen in der Halle für die Druckwassermaschine einen Terrazzobelag, in der Halle für die elektrischen Maschinen einen aus gelben Fliesen mit rothen Einlagen hergestellten Fußbodenbelag. Dieser letztere Fußboden hat sich besser bewährt, als der Terrazzobelag; er sieht zunächst freundlicher aus, und dann läßt er sich leichter sauber halten, während sich im Terrazzobelag im Laufe der Zeit eine große Anzahl mehr oder minder feiner Risse gebildet haben. In den Rohrkellern haben die Wände und das Grundmauerwerk der Maschinen einen Rappputz, der mit Kalkmilch geschlemmt ist, erhalten, im Kesselhaus, in den Verbindungsgängen und im Accumulatorenthurm sind sämtliche Wände glatt geputzt und mit Oelfarbe gestrichen. Auf die Ausstattung der Maschinenhallen wurden größere Mittel verwandt, hier sind die Wände bis etwa 2 m über dem Fußboden mit einer Fliesenbekleidung versehen und darüber geputzt und mit heller Oelfarbe gestrichen. Erhellt werden die Hallen durch eine größere Anzahl von Fensteröffnungen und durch Oberlichte auf den Dächern. Das Oberlicht auf der Halle für die Prefspumpmaschinen erstreckt sich über etwa ein Drittel der Dachfläche, dagegen konnte das Oberlicht auf der Halle für die elektrischen Maschinen erheblich kleiner gehalten werden, weil durch die Fenster mehr Licht in die Halle gelangt. Zur nächtlichen Beleuchtung sind im Kesselhause und den beiden Maschinenhallen je zwei Bogenlampen aufgehängt, die übrigen Räume einschl. der Rohrkeller und des Verbindungscanales sind reichlich mit Glühlampen ausgestattet, die jedoch nur theilweise ständig brennen. Der größere Theil der Glühlampen wird nur je nach dem Bedarf eingeschaltet.

Der Verbindungsbau zwischen den beiden Maschinenhallen ist ebenso unterkellert wie die Hallen, die Sohle dieses Raumes liegt jedoch tiefer, nämlich in gleicher Höhe mit der Sohle der in den Fußböden der Maschinenkammern der Schleusen ausgesparten Rohrkanäle, und von diesem Raum aus geht auch der Verbindungscanal von der Centralmaschinenanlage nach der Schleuse.

Die Innenräume der Centralmaschinenanlage machen durchweg einen freundlichen, hellen Eindruck, besonders aber zeichnen sich die beiden Maschinenhallen in dieser Beziehung aus. Hierauf wurde sowohl beim Entwurf wie bei der Ausführung der Gebäude der Centralmaschinenanlagen besonderer Werth gelegt. In den Hallen ist jedes Stäubchen, das auf den Maschinentheilen lagert, jede Verunreinigung der Maschinen und jeder Beginn einer Rostbildung deutlich zu sehen, und die allgemeine Sauberkeit, die in den Hallen ohne große Mühe erhalten werden kann und erhalten wird, veranlaßt und zwingt gewissermaßen die Bedienungsmannschaften der Maschinen dazu, auch diese aufs sorgfältigste zu unterhalten. Damit geht aber ein sparsamer Verbrauch an Putz- und Schmiermitteln Hand in Hand, die Widerstände in dem Triebwerk der Maschinen werden auf das erreichbare Mindestmaß herabgedrückt, und die Lebensdauer der Maschinen wird auf das Höchstmaß gesteigert. Die dadurch beim Betriebe der Centralmaschinenanlagen erzielten Ersparnisse sind allein schon so groß, daß sie die Mehrausgaben bei der Herstellung der Hallen, die übrigens im Vergleich zu den Gesamtkosten der Anlagen nur geringfügig sind, reichlich einbringen. Darüber hinaus macht sich aber die Schulung, die die Maschinisten, Maschinenwärter und Putzer in den Maschinenhallen der Centralanlage erhalten, in günstigster Weise bei der Unterhaltung und dem Betriebe der in den Maschinenkammern der Schleusen aufgestellten Maschinen und Triebwerke geltend, und das ist um so wichtiger, als sich diese Maschinen in niedrigen, stets mit feuchter Luft angefüllten, künstlich erleuchteten Räumen befinden, also nur bei besonders sorgfältiger Behandlung in gutem Zustande zu erhalten sind.

5. Die Aufstellung der Entwürfe, die Ausführung und die Kosten der Bewegungsvorrichtungen.

Der Entwurf für die Bewegungsvorrichtungen der Schleusen mußte in seinen Grundzügen so zeitig festgestellt werden, daß bei der Ausarbeitung der Ausführungszeichnungen für das Mauerwerk der Schleusen die der Bewegungsvorrichtungen wegen erforderlichen Einrichtungen berücksichtigt werden konnten. Daher begannen die Entwurfsarbeiten bereits Anfang des Jahres 1890. Die Anforderungen, die beim Kaiser Wilhelm-Canal an die Schnelligkeit und Sicherheit des Schleusenbetriebes gestellt werden mußten, übertrafen alles in dieser Beziehung bisher Bekannte soweit, daß weder in Deutschland noch im Auslande maßgebende Vorbilder für die Gesamtanlage der Bewegungsvorrichtungen zu finden waren. Unter diesen Umständen bot der Versuch, durch öffentliche Ausschreibung zu einem brauchbaren Entwurf nebst Kostenangebot zu kommen, wenig Aussicht auf Erfolg, und zwar um so weniger, als auch die Anforderungen, die in Rücksicht auf den Schleusenbetrieb an die Bewegungsvorrichtungen zu stellen sind, ebenso wie die von den einzelnen Vorrichtungen zu leistende Arbeit und die von ihnen unter Umständen aufzunehmenden Kräfte in den Kreisen der deutschen Maschinenfachmänner kaum bekannt waren. Da auch die Bauverwaltung nicht über maschinentechnische Kräfte verfügte, die für die Bearbeitung eines so eigenartigen und umfangreichen Entwurfs ausreichend geschult waren, so mußte sie versuchen, einen zweckentsprechenden und brauchbaren Entwurf der

Bewegungsvorrichtungen durch Zusammenarbeiten mit einer Maschinenbauanstalt zu gewinnen. Nach dem damaligen Stande der Technik konnte als Triebkraft der Bewegungsvorrichtungen nur Druckwasser in Frage kommen. Unter den auf dem Sondergebiet der Druckwasseranlagen thätigen deutschen Fabriken fiel die Wahl auf die Maschinenbauanstalt von C. Hoppe in Berlin, die sich durch eine langjährige und erfolgreiche Thätigkeit auf diesem Gebiet einen geachteten Namen erworben hatte und damit die Gewähr für die sorgfältige und sachgemäße Erledigung eines ihr zu Theil werdenden Auftrags bot.

Die Ausarbeitung des Entwurfes begann im Jahre 1890, sie nahm infolge der mehrfachen Umarbeitungen, die der Entwurf in dem Bestreben, die Anlage möglichst vollkommen zu gestalten, erfuhr, bis zur endgültigen Festsetzung aller wichtigeren Einzelheiten fast zwei Jahre in Anspruch. Die Hauptarbeitslast fiel dabei naturgemäß der Maschinenbauanstalt zu, insbesondere blieb ihr der maschinentechnische Theil der Aufgabe vollständig überlassen. Im April 1892 wurde die Vereinbarung getroffen, durch die der Firma C. Hoppe die Lieferung und die betriebsfertige Aufstellung aller in den Maschinenkammern, Gängen und Tunneln der Schleusen befindlichen Theile der Bewegungsvorrichtungen mit Ausnahme der Lieferung der Rohre für die Druckwasser-, Hintereinanderschalt- und Rücklaufleitungen sowie der Spille freihändig übertragen wurde. Die Lieferung der Rohre wurde im Wege des öffentlichen Verdingungsverfahrens an die Firma Balcke, Telling u. Co. in Benrath als Mindestfordernde, und die Lieferung der Spille in gleicher Weise an die Gute Hoffnungshütte in Oberhausen übertragen. Die Herstellung der Heizungsanlagen der Schleusen war von der Maschinenbauanstalt von C. Hoppe übernommen, von ihr aber an Rietschel und Henneberg, die auch den bezüglichen Entwurf selbständig bearbeitet hatten, weiter vergeben worden. Die technischen Bedingungen für die Verdingung der Rohre und der Spille waren von Hoppe geliefert worden, ebenso lieferte die Maschinenbauanstalt auch die maschinentechnischen Bedingungen für die öffentliche Ausschreibung der Lieferung und betriebsfertigen Aufstellung der Kessel, Maschinen und Accumulatoren, sowie der Rohrleitungen der Centralmaschinenanlagen. Bei der dann stattfindenden öffentlichen Verdingung gab auch die Firma Hoppe ein Angebot ab. Dasselbe war etwas höher als das Mindestangebot, hatte diesem gegenüber jedoch solche Vorzüge, daß der Zuschlag an C. Hoppe erteilt wurde. Damit war dieser Firma mit Ausnahme der Leitungsrohre und der Spille die Lieferung aller Maschinenteile der Bewegungsvorrichtungen der Schleusen und die betriebsfertige Aufstellung der Gesamtanlage der Bewegungsvorrichtungen übertragen und zwar durchweg nach den eigenen Entwürfen der Firma.

Die Anlieferung der ersten Theile der Bewegungsvorrichtungen erfolgte im Juni 1892, es handelte sich um die gußeisernen Schuhe, die in die Sohle der Umlaufcanäle eingemauert sind und die unteren Enden der Führungswinkelisen an den Schützenschlitz aufnehmen. Dem Fortschreiten der Maurerarbeiten entsprechend erfolgten dann die weiteren Anlieferungen der einzumauernden Theile, und am Ende des Jahres 1893 konnte mit dem Aufstellen der Maschinen, Triebwellen und Antriebe begonnen werden. Die Arbeiten wurden derart gefördert, daß die Betriebseröffnung der Schleusen in

Holtenau im September, in Brunsbüttel im October 1894 stattfinden konnte. Damit waren die Arbeiten jedoch noch nicht beendet, vielmehr konnten die Anlagen erst im Frühjahr 1895 in vollständig planmäßigen Betrieb genommen werden. Nacharbeiten, wie der Ersatz der gußeisernen Theile der stehenden Wellen der Thorantriebe durch Stahlwellen und der Einbau der Reibungskupplungen in die zugehörigen Schneckengetriebe sind jedoch auch nach der Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Canals noch ausgeführt worden. Die Aufstellung der Kessel, Maschinen und Accumulatoren begann Anfang des Jahres 1894, nachdem die Gebäude und das Grundmauerwerk der Maschinen und Accumulatoren seitens der Bauverwaltung soweit fertig gestellt waren, daß mit den Aufstellungsarbeiten begonnen werden konnte, die Aufstellung wurde so betrieben, daß der Stand der Arbeiten in den Centralanlagen und den Schleusen sich möglichst jederzeit gegenseitig entsprach. Als die Anlagen der Schleusen so weit waren, daß die ersten Versuche mit den Druckwassermaschinen gemacht werden konnten, waren auch die Maschinen der Centralanlage so weit aufgestellt, daß die erforderliche Druckwassermenge geliefert werden konnte. In Holtenau verliefen die Aufstellungsarbeiten mit Ausnahme der zeitweiligen, mehr oder weniger bedeutungslosen Erschwernisse, die bei einem großen Baubetriebe infolge des inneren Zusammenhanges der verschiedenen gleichzeitig erfolgenden und erst das Ganze ergebenden Ausführungen nicht zu vermeiden sind, ohne jede Störung, dagegen erwachsen in Brunsbüttel aus der Bewegung der Schleusenseitenmauern mancherlei unliebsam empfundene und zeitraubende Mehrarbeiten. Auch das Grundmauerwerk der Prefspumpmaschinen gab infolge des schlechten Baugrundes trotz der bei der Gründung angewandten Vorsichtsmaßregeln nach, was ein mehrfaches Nacharbeiten der Maschinen usw. nothwendig machte. Trotzdem gelang es, wie oben schon erwähnt, auch in Brunsbüttel, die Anlage rechtzeitig fertig zu stellen.

Nachdem nunmehr reichlich drei Jahre nach der vollen planmäßigen Inbetriebnahme der Bewegungsvorrichtungen verflossen sind, läßt sich ein sicheres Urtheil über den Werth der Anlagen fällen. Daß dieselben nicht gleich von Anfang an frei von Mängeln waren, kann bei der Grofsartigkeit und der vollständigen Neuheit der zur Lösung gestellten Aufgabe nicht verwundern. Nach Beseitigung dieser Mängel haben sie sich jedoch wohl bewährt, insbesondere entsprechen sie in den beiden Hauptansprüchen, nämlich Schnelligkeit des Schleusenbetriebes und Betriebssicherheit, den gehegten Erwartungen und allen berechtigten Anforderungen. Sie können deshalb als durchaus wohl gelungen bezeichnet werden.

Die Kosten der Bewegungsvorrichtungen der Schleusen, einschl. der Schützen, der Spille, der Centralanlagen und der kleinen Werkstätten haben nach den Abrechnungen mit den Unternehmern

für Brunsbüttel rund	1 650 000 M,
für Holtenau rund	1 500 000 „

betragen, davon entfallen auf die Gebäude bei beiden Schleusen etwa je 220 000 M.

e) Die Dockthore zum Trockenlegen der Schleusen für Wiederherstellungsarbeiten.

Die Mittelmauer, die den beiden zu jeder Schleusenanlage in Brunsbüttel und Holtenau gehörigen Kammer-

schleusen gemeinsam dient, ist so stark gemacht, daß gleichzeitig die eine Schleuse in Betrieb sein, die andere aber für Wiederherstellungsarbeiten trocken gelegt werden kann. Bei der großen Tiefe, in der sich die Schleusensohlen sowohl in Brunsbüttel wie in Holtenau unter dem Wasserspiegel befinden, und bei der großen Lichtweite der Schleusen, konnten als Verschlussmittel für eine leer zu pumpende Schleuse nur Schwimmthore in Frage kommen, wie sie bei Trocken-docks in vielfacher Verwendung sind. Dementsprechend sind die Schleusen an beiden Enden mit Falzen in den zu diesem Zweck unter $1:1/4$ geneigten Schleusenmauern und mit einem Anschlag in der Sohle ausgestattet worden. Die Form dieses Falzes und des Anschlages ist aus der Abb. 2 (linker Theil) auf Bl. 51/52 und Abb. 1 auf Bl. 53/54 des Jahrganges 1897 dieser Zeitschrift zu ersehen. Die Abbildungen gehören zur Brunsbütteler Schleuse, sie sind aber mit Ausnahme der Höhenlage der Sohle und der Oberkante des Schleusenmauerwerks auch für Holtenau vollständig zutreffend. Es mußten zwei Schwimmthore beschafft werden, nämlich je eins für das Aufsenhaupt und das Binnenhaupt, und zwar mußten die Abmessungen der Schwimmthore den Verhältnissen in Brunsbüttel entsprechend gewählt werden, weil dort die Schleusensole um 0,40 m tiefer liegt, der für das Binnenhaupt-Schwimmthor maßgebende höchste Canalwasserstand aber bei beiden Schleusen dieselbe Höhenlage hat und die für das Aufsenhaupt-Schwimmthor maßgebenden Aufsenwasserstände in Brunsbüttel höher sind als in Holtenau. Die Oberkante des Schleusenmauerwerks liegt in Brunsbüttel in dem für das Schwimmthor in Frage kommenden Theile des Aufsenhauptes auf der Höhe +24,50, und bis zur gleichen Höhe hält auch das abgesenkte Aufsenhaupt-Schwimmthor das Elbewasser von der Schleuse ab. Das Oberdeck des Schwimmthors liegt jedoch 1 m tiefer, und nur die der Elbe zugekehrte Aufsenwand ist bis +24,50 hochgeführt. Ihre Oberkante liegt damit etwa 0,50 m unter dem höchsten bekannten Sturmfluth-Wasserstande; das wird jedoch nicht als ein Fehler anzusehen sein, da eine Trockenlegung einer Elbeschleuse wohl kaum zu Zeiten vorgenommen werden wird, in denen Futhen von ungewöhnlicher Höhe zu erwarten sind, und da ferner, selbst wenn dieses aus besonderen Gründen einmal geschehen sein sollte, noch immer die Möglichkeit vorliegt, die Schleuse voll Wasser laufen zu lassen und die Sturmfluth mit den Fluththoren zu kehren. Bei der für das Aufsenhaupt-Schwimmthor gewählten Höhe liegt das Oberdeck, wenn das Schwimmthor in Holtenau verwandt wird, auf der Höhe +23,90, also 0,13 m höher als die Oberkante der dortigen Schleuse, und die der Ostsee zugekehrte Aufsenwand ragt sogar um 1,13 m über das Schleusenmauerwerk hervor. Das Deck des abgesenkten Binnenhaupt-Schwimmthors liegt in Brunsbüttel auf der Höhe +20,30, also 0,03 m über dem höchsten Canalwasserstande, in Holtenau liegt es dementsprechend auf der Höhe +20,70, es befindet sich somit bei beiden Schleusen erheblich unter der Oberkante der benachbarten Schleusenmauertheile. Beide Schwimmthore sind sowohl in schiffbaulicher Beziehung wie auch bezüglich der Ausrüstung mit Maschinen und der Hebe- und Senkvorrichtungen nach denselben Grundsätzen gebaut und unterscheiden sich von einander nur durch die größere Höhe und die damit zusammenhängende größere Oberdeck-

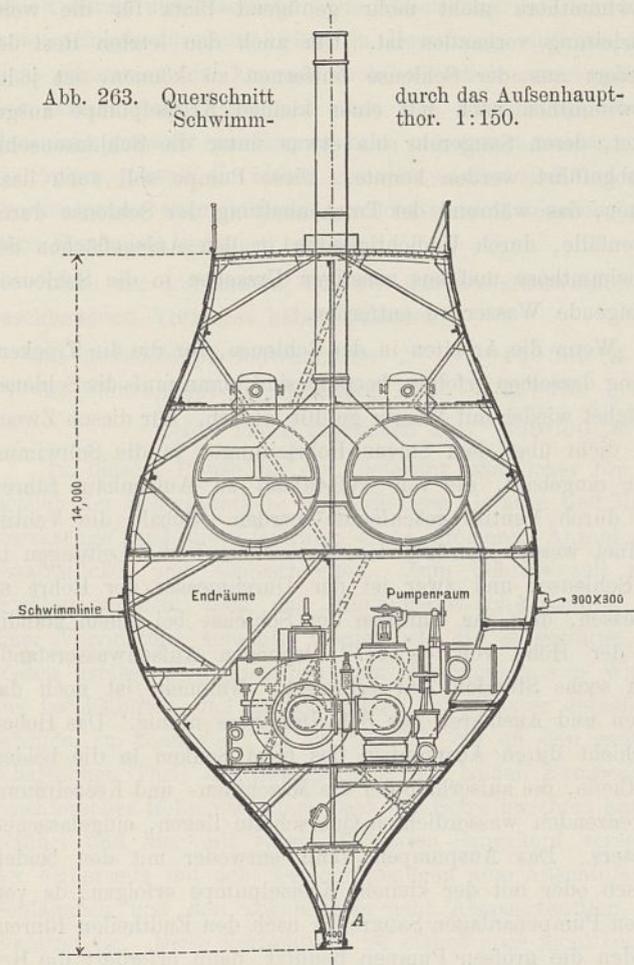
länge der Aufsenhaupt-Schwimmthore und durch die größere Stärke, die der Aufsenhaut und den Verbänden dieses Schwimmthors der größeren Wasserdruckkräfte wegen, die auf den Aufsenhauptverschluß einwirken, gegeben werden mußte. Es erübrigt sich deshalb, beide Schwimmthore zu beschreiben, und im folgenden wird nur auf das Aufsenhaupt-Schwimmthor eingegangen werden.

Für die Ausbildung des Schwimmthors war der Entschluß von besonderem Einfluß, die Trockenlegung der Schleusen durch in beiden Schwimmthoren untergebrachte Pumpen zu bewirken. Diese Anordnung empfahl sich, weil sich die Pumpen in den Schwimmthoren ohne jede Erschwerniß so aufstellen lassen, daß ihre Saughöhe auch gegen Ende der Pumparbeit noch unterhalb der zulässigen Grenze bleibt, und weil ferner die Ausgufsleitung der Pumpen unterhalb des Aufsenwasserspiegels gelegt werden konnte, wodurch erreicht wird, daß die Hubhöhe der Pumpen in jedem Augenblick dem Höhenunterschiede zwischen dem jeweiligen Aufsenwasserstande und der zu der fraglichen Zeit in der Schleuse erreichten Wasserspiegelhöhe entspricht, also stets das Mindestmaß von Pumpenarbeit zu leisten ist. Hätte man diese Verhältnisse anderweitig erreichen wollen, dann wäre es nothwendig gewesen, neben jeder der beiden Kammerschleusen in Brunsbüttel und in Holtenau je einen wasserdichten Schacht, also zusammen vier Schächte, herzustellen und ihn mit den nöthigen Pumpen auszurüsten. Die Anlage der vier Schächte nebst Pumpen und Rohrleitungen, sowie die Beschaffung mindestens einer für den Betrieb der Pumpen ausreichend starken Locomobile hätte sicher ein mehrfaches von dem gekostet, was für die Ausstattung der Schwimmthore mit den Pumpvorrichtungen aufgewandt worden ist, zumal die Schwimmthore selbst trotzdem hätten beschafft werden müssen. Dazu kommt, daß die Schwimmthore jederzeit betriebsbereit sind, sie brauchen nur von ihrer gewöhnlichen Liegestelle im Hafen der Canalwerft in Rendsburg nach der trocken zu legenden Schleuse geschleppt zu werden und können, dort angekommen, sofort abgesenkt und in Betrieb genommen werden. Bei der Anlage von Schächten würde die Heranschaffung der Locomobile, ihre betriebssichere Aufstellung und die Verbindung mit der oder den Pumpen immerhin einige Zeit in Anspruch nehmen.

Um die zum Fortbewegen der Schwimmthore erforderliche Kraft möglichst klein zu halten, sind die Wasserlinien der beiden Schwimmthore so schlank gemacht, als es die Rücksicht auf die Schwimmsicherheit der Schiffskörper irgend gestattete, und zur ferneren Erleichterung des Schleprens sind die Schwimmthore mit je einem Steuerruder ausgestattet worden. Das Ruder kann durch Drehung um annähernd 150° derartig an den Schiffskörper herangeklappt werden, daß es das Absenken des Schwimmthores in keiner Weise behindert.

Die Text-Abb. 263 zeigt einen lothrechten Schnitt durch das Aufsenhaupt-Schwimmthor, der annähernd in der halben Länge desselben geführt ist. Aus der Abbildung ist auch die Lage der Pumpen, Maschinen und Kessel zu ersehen. Die größte Länge des Schwimmthors über den Aufsenkanten der Stevenplatten beträgt 29,70 m, die Länge im Oberdeck 29,20 m. Bei 8 m größter Breite über den Spanten

ist das Schwimmthor zwischen Unterkante-Kielplatte und Oberkante der wasserdichten Wand an der dem Aufsenhafen zugekehrten Seite 15 m hoch, und sein Tiefgang beträgt mit 4 t Kohlen in den Bunkern und betriebsfertig mit Wasser gefüllten Kesseln 6,75 m. Dieser Tiefgang gestattet es, daß das Schwimmthor in Brunsbüttel bei einem auf der Höhe $+ 19,30$ liegenden Wasserstande bequem eingefahren und abgesenkt werden kann. Das für die Binnenhäupter beschaffte Schwimmthor hat nur 5,15 m Tiefgang und kann somit auch bei dem niedrigsten in Brunsbüttel eintretenden Canalwasserstande benutzt werden. Wie aus der Text-Abb. 263 zu ersehen ist, befindet sich zwischen dem Kesselraum und



dem Maschinenraum ein mit Eisenplatten belegtes Deck. Dieses Deck geht sowohl in der ganzen Breite wie in der ganzen Länge des Schwimmthors wagrecht durch und ist vollständig wasserdicht hergestellt. Der Kesselraum und der Maschinenraum sind 8 m lang; sie werden durch zwei wasserdichte Schottwände, die vom Kiel bis zum Oberdeck und von Aufsenhaut zu Aufsenhaut reichen, von den übrigen Theilen des Schwimmthor-Inneren getrennt. Die Kessel sind oberhalb der Maschinen und Pumpen aufgestellt und erzeugen Dampf von 7 Atm. Ueberdruck. Jeder der beiden Kessel hat 45 qm Heizfläche, zwei Feuerrohre von 900 mm Durchmesser und 86 Siederohre von 76 mm lichter Weite. Der Schornstein dient beiden Kesseln gemeinsam. Die Pumpenanlage ist so bemessen, daß eine Schleuse, die bei dem Wasserstande von $+ 19,77$ rund 53 000 cbm Wasser enthält, in zwölf Stunden bis zur Oberkante der Saugöffnungen der Schwimmthore leer gepumpt werden kann, sofern die

Pumpen beider Schwimmthore in Betrieb gesetzt werden. Jede Pumpenanlage besteht aus einer stehenden Verbundmaschine und zwei Kreiselpumpen. Die beiden Pumpen haben Saug- und Druckrohre von 500 mm lichter Weite, während der beiden Pumpen gemeinschaftliche Theil der Saugleitung 700 mm Durchmesser erhalten hat. Die Maschine hat einen Hochdruckcylinder von 330 mm und einen Niederdruckcylinder von 600 mm Durchmesser, der Hub beträgt 250 mm, die Arbeitsleistung 200 indicirte Pferdekkräfte bei der größten Umdrehungszahl, nämlich 370 in der Minute. Die Expansion kann während des Ganges der Maschinen von Hand verstellt werden, die Condensation der Abdämpfe wird durch einen Oberflächencondensator bewirkt. Die Maschine ist in der Mitte zwischen den beiden Pumpen aufgestellt, ihre Kurbelwelle ist mit den Wellen der Pumpen fest gekuppelt. Das Saugerohr der Pumpen ist an die Decke eines im untersten Theil des Schwimmthors angeordneten Saugkastens, dessen der Schleuse zugekehrte Seite frei ist, angeschlossen. Dicht über dem Fußboden des Maschinenraumes ist in diese Leitung ein Absperrventil eingebaut. Das Druckrohr der Pumpen ist unterhalb der Schwimmlinie des Schwimmthors an die dem Vorhafen zugekehrte, mit einer entsprechenden Oeffnung versehene Schwimmthorwand herangeführt. Auch in diese Leitung ist ein Absperrventil eingebaut, zwischen diesem und der Aufsenwand des Schwimmthors sind an die Leitung noch zwei, ebenfalls durch Ventile verschließbare Rohrleitungen angeschlossen, die nach den beiden Endtheilen des Schwimmthors führen und das Einlassen von Wasser in diese Theile gestatten.

Soll ein Schwimmthor in Benutzung genommen werden, dann wird es zunächst derartig in die Schleuse eingefahren, daß sein Steven beim Absenken in die im Schleusenmauerwerk ausgesparten Falze hineinkommen muß. Darauf werden die beiden zuletzt erwähnten Ventile geöffnet, und das Wasser strömt in die außerhalb des Maschinen- und Kesselraumes gelegenen Theile des Schwimmthors. Dadurch wird das Gewicht des Schwimmthors vergrößert, und dieses senkt sich. In dem oben erwähnten, in der Höhe der Decke des Maschinenraumes durch den ganzen Schiffskörper hindurchgehenden wasserdichten Deck sind Oeffnungen frei gelassen, durch die beim Beginn des Senkens zunächst die unter dem Deck befindliche Luft abströmen kann, bei weiterem Fortgang des Senkens aber auch das einströmende Wasser Zugänge zu den beiden Räumen oberhalb des Decks findet. Die Ventile in den Rohrleitungen werden vom Oberdeck aus bedient, und deshalb ist es leicht, das Einströmen des Wassers so zu regeln, daß das Schwimmthor ganz gleichmäßig absinkt. Sobald es seine tiefste Stellung erreicht hat, d. h. wenn es noch eben schwimmt, sich noch nicht auf die Schleusensole aufgesetzt hat, werden die beiden Ventile geschlossen, und das Schwimmthor wird mit Flaschenzügen so fest wie möglich an die Seite des Falzes in den Schleusenmauern, an die es später durch den Wasserüberdruck geprefst wird, herangeholt und legt sich dabei auch an den Sohlenanschlag an. Werden nunmehr die Kreiselpumpen in Betrieb genommen, so senkt sich der Wasserspiegel in der Schleuse allmählich, und dieser Senkung entsprechend wächst auch die Kraft, mit der das Schwimmthor an seine Anschlagflächen herangeprefst wird, und damit die Dichtigkeit des Verschlusses.

Die Anschlagflächen des Schleusenmauerwerks bestehen aus Granitquadern, die mit besonderer Sorgfalt so bearbeitet sind, daß die ganze Anschlagfläche möglichst genau in einer lothrechten Ebene liegt. An dem Steven des Schwimmthors ist eine glatt gehobelte Holzleiste angebracht, wie aus der Text-Abb. 263 zu ersehen ist.

Bei dem Auspumpen der Schleuse erhöht sich allmählich die Hubhöhe der Pumpen, und dementsprechend müßte sich auch die Arbeitsleistung der Dampfmaschine erhöhen, wenn die geförderte Wassermenge während der Dauer des Pumpenbetriebes dieselbe bleiben soll. Um infolge dieses Umstandes nicht zu ungünstige Betriebsverhältnisse zu erhalten, ist eine Anordnung getroffen, die es gestattet, daß die beiden Pumpen entweder gleichzeitig Wasser aus der Schleuse nach dem Vorhafen (bei dem Schwimmthor am Binnenhaupt selbstverständlich nach dem Binnenhafen) fördern, oder daß die eine Pumpe der anderen das Wasser zuhebt

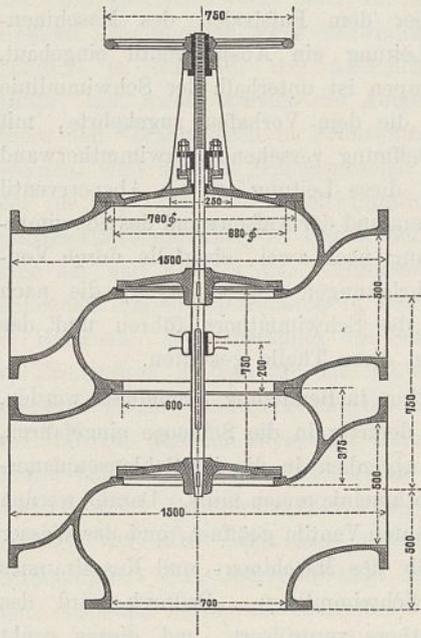


Abb. 264. Lothrechter Schnitt durch das Wechselventil.

und die zweite es erst in den Außenhafen drückt. Diesem Zweck dient das in der Text-Abb. 264 dargestellte Wechselventil, dessen Ventilteller in der Abbildung für den Betrieb zweier hintereinandergeschalteten Pumpen eingestellt sind. An den unteren, 700 mm im lichten weiten Rohrstutzen schließt die gemeinschaftliche Saugleitung der beiden Pumpen an. Der untere Stutzen rechts führt zu der ersten Kreiselpumpe, an den oberen Stutzen rechts ist die Druckleitung dieser selben Pumpe angeschlossen. Das von der ersten Pumpe geförderte Wasser gelangt im Inneren des Wechselventils nach dem unteren Stutzen links, an den die Saugleitung der zweiten Pumpe angeschlossen ist, in dieser Leitung nach der zweiten Pumpe und wird von dieser in die zugehörige Druckleitung gefördert, die sich in zwei Arme theilt, von denen der eine an den oberen Stutzen links angeschlossen ist, der andere aber die gemeinschaftliche Ausfuhrleitung beider Pumpen bildet. Soll das Wechselventil so eingestellt werden, daß beide Pumpen unabhängig von einander arbeiten, dann sind nur die beiden, aus der Text-Abb. 264 ersichtliche Ventilteller mit Hilfe der Spindel zu heben. Der untere Teller verschließt dann die kreisförmige Öffnung, durch die bei dem oben beschriebenen Pumpenvorgang das von der ersten Pumpe geförderte Wasser in die Saugleitung der zweiten Pumpe gelangte, und giebt den Weg aus der gemeinschaftlichen Saugleitung nach der Saugleitung der zweiten Pumpe frei. Der obere Teller übt keine Wirkung mehr aus, durch seine Hebung ist aber dem von der ersten

Pumpe geförderten Wasser ein Weg nach der gemeinschaftlichen Ausfuhrleitung eröffnet worden. Vermöge dieser Einrichtung kann die Hubhöhe jeder der beiden Pumpen auf die Hälfte des Höhenunterschiedes zwischen den Wasserspiegeln in der Schleuse und im Vorhafen herabgemindert werden, wobei denn allerdings die geförderte Wassermenge auch auf die Hälfte herabgeht, und dadurch wird der Pumpenbetrieb wesentlich wirtschaftlicher.

Die Kreiselpumpen können die Schleusen nur bis zur Höhe ihrer Saugöffnung entleeren, und diese Öffnung liegt, wie aus Text-Abb. 263 zu ersehen ist, etwa 0,50 m über der Schleusensohle, da in dem tiefer liegenden Theil des Schwimmthors nicht mehr genügend Platz für die weite Rohrleitung vorhanden ist. Um auch den letzten Rest des Wassers aus der Schleuse entfernen zu können, ist jedes Schwimmthor noch mit einer kleinen Kreiselpumpe ausgerüstet, deren Saugerohr bis etwas unter die Schleusensohle herabgeführt werden konnte. Diese Pumpe soll auch dazu dienen, das während der Trockenhaltung der Schleuse durch Regenfälle, durch Undichtigkeiten in den Anlegeflächen des Schwimmthors und aus sonstigen Ursachen in die Schleusen gelangende Wasser zu entfernen.

Wenn die Arbeiten in der Schleuse, für die die Trockenlegung derselben erfolgte, beendet sind, dann muß die Schleuse zunächst wieder mit Wasser gefüllt werden. Für diesen Zweck sind dicht über dem Steven Rohrleitungen in die Schwimmthore eingebaut, die von Außenhaut zu Außenhaut führen und durch Ventile geschlossen werden. Sobald die Ventile geöffnet werden, strömt das Wasser durch die Leitungen in die Schleuse, und zwar ist der Durchmesser der Rohre so bemessen, daß das Anfüllen der Schleuse bei einem ständig auf der Höhe von + 19,77 liegenden Außenwasserstande etwa sechs Stunden Zeit erfordert. Nunmehr ist noch das Heben und Ausfahren des Schwimmthors nöthig. Das Heben geschieht durch Auspumpen des beim Senken in die beiden Endtheile, die außerhalb der die Maschinen- und Kesselräume begrenzenden wasserdichten Querschotte liegen, eingelassenen Wassers. Das Auspumpen kann entweder mit den beiden großen oder mit der kleinen Kreiselpumpe erfolgen, da von beiden Pumpenanlagen Saugrohre nach den Endtheilen führen. Werden die großen Pumpen benutzt, dann erfordert die Hebung nicht ganz zwei Minuten Zeit, die Benutzung der kleinen Pumpe kommt eigentlich nur dann in Frage, wenn beim Absenken des Schwimmthors ungeschickt vorgegangen worden ist und das Schwimmthor sich unten auf die Schleusensohle aufgesetzt hat. Es muß dann so weit angehoben werden, daß es eben über der Sohle schwimmt, um sich unter der Einwirkung des nach der Inbetriebnahme der großen Pumpen eintretenden Wasserüberdrucks leicht und sicher an die Anschlagflächen der Seitenmauern und der Schleusensohle anzulegen, und dazu bedient man sich der kleinen Kreiselpumpe, weil dann das Heben des Schwimmthors so langsam vor sich geht, daß das Schwimmthor genau auf die gewünschte Höhenlage eingestellt werden kann. Zur Erleichterung dieses Einstellens sind an beiden Enden und an beiden Seiten der Schwimmthore Tiefgangsmarken angebracht.

Der Schiffskörper der Schwimmthore ist durchweg aus weichem Flußeisen hergestellt, auf seine Durchbildung soll hier nicht näher eingegangen werden, da diese in das Gebiet

des Schiffbaues fällt. Die Text-Abb. 263 läßt übrigens die wichtigsten Einzelheiten erkennen. Der Entwurf zu den Schwimmthoren und den zugehörigen Maschinen wurde im Wege des öffentlichen Verdingungsverfahrens erzielt. Der Ausschreibung lag ein Programm zu Grunde, in dem neben den Angaben der Schleusenmaße die Zweckbestimmung der Schwimmthore und die Anforderungen, die seitens der Canal-Bauverwaltung an die Schiffsgefäße und die Maschinen gestellt wurden, näher erläutert waren. Bei dieser Verdingung gab die Actiengesellschaft „Howaldtswerke“ in Kiel ein Angebot ab, das in allen wesentlichen Theilen die Schwimmthore so vorsah, wie sie oben beschrieben worden sind, und erhielt darauf den Zuschlag. Die Ablieferung der Schwimmthore erfolgte im Juni 1894, in Benutzung sind sie noch nicht gekommen und kommen auch hoffentlich erst in späterer Zeit einmal dazu. Angaben über ihre Bewährung können also nicht gemacht werden; es kann nur gesagt werden, daß die Proben, soweit sie bisher gemacht worden sind und ohne Trockenlegung einer Schleuse gemacht werden konnten, günstige Ergebnisse geliefert haben.

Nach der Abrechnung des mit den Howaldtswerken abgeschlossenen Vertrages haben gekostet:

das Aufsenhaupt-Schwimmthor . . .	190300	M.
das Binnenhaupt-Schwimmthor . . .	159700	„
beide Thore zusammen also	350000	M.

In diesem Preise ist die Lieferung sämtlicher für den Betrieb der Schwimmthore nothwendigen Geräte und Handwerkszeuge und die Lieferung einer größeren Anzahl von Ersatzstücken mit eingeschlossen. Zum Schlufs soll noch erwähnt werden, daß das Binnenhaupt-Schwimmthor mit einer Vorrichtung versehen worden ist, die es gestattet, die beiden großen Kreiselpumpen zum Auspumpen von Wasser aus beschädigten und infolge dessen voll Wasser gelaufenen Schiffen zu benutzen. Es ist nämlich ein an den gemeinschaftlichen Theil der Saugleitung der beiden Pumpen angeschlossenes Rohr nach dem Deck des Schwimmthors hinaufgeführt und hier mit einem drehbaren Saugkopf versehen, der seinerseits mit acht Verschraubungen zum Anschluß von Schläuchen und den zugehörigen acht Absperrventilen ausgestattet ist. Diese Vorrichtung ist bisher noch nicht benutzt worden und wird auch wohl in Zukunft kaum jemals in Gebrauch kommen, da unterdessen ein Pumpendampfer für den Canal beschafft worden ist, der vermöge seiner größeren Beweglichkeit schneller zu dem verunglückten Schiffe gelangen kann, als das Schwimmthor.

F. Brücken und Fähren.

In dem den Bauentwurf behandelnden Abschnitt dieser Veröffentlichung und zwar auf Seite 383 bis 388 des Jahrganges 1896 dieser Zeitschrift sind bereits einige Angaben über die Brücken und Fähren des Kaiser Wilhelm-Canals gemacht worden. Diese Mittheilungen haben sich jedoch darauf beschränkt, die Zwecke, denen die einzelnen Anlagen zu dienen haben, zu erörtern und die Gründe anzugeben, die in den Einzelfällen die Anordnung entweder einer festen Brücke oder einer Drehbrücke, einer Schwimmbrücke oder endlich einer Fähranlage für die Ueberleitung des Landverkehrs über den Canal angezeigt erscheinen ließen. Im

nachfolgenden sollen die einzelnen Anlagen näher erörtert werden und zwar nacheinander:

- a) Die Hochbrücke bei Grünenthal.
- b) Die Hochbrücke bei Levensau.
- c) Die beiden Eisenbahn-Drehbrücken bei Osterröndfeld.
- d) Die Strafsenbrücke bei Rendsburg.
- e) Die Eisenbahn-Drehbrücke bei Taterpfahl.
- f) Die Prahm-Drehbrücke bei Holtenu.
- g) Die Fähren.

a) Die Hochbrücke bei Grünenthal.

Hierzu die Abbildungen auf Bl. 67 bis 69.

Allgemeine Anordnung. Die Brücke dient — wie aus dem Lageplan der Canalstrecke von km 29 bis km 42, Abb. 2 auf Bl. 55/56 des Jahrganges 1896 dieser Zeitschrift, zu ersehen ist — gleichzeitig zur Ueberführung der von Neumünster über Itzehoe nach Tönning führenden Eisenbahn und der von Itzehoe über Hademarschen nach Heide führenden Landstrafse. Außerdem ist die Brücke dazu benutzt worden, zwischen dem östlich vom Canal gelegenen Orte Beldorf und seinen westlichen durch den Canal von ihm getrennten Gemarkungstheilen eine Verbindung herzustellen. Dieser letztere Zweck hat jedoch auf die Gestaltung der Hochbrücke selbst keinerlei Einfluß ausgeübt, er machte nur die Anlage von Rampen an der nördlichen Seite der beiden zu der Brückenfahrbahn hinaufführenden Dämme nothwendig.

Die Landstrafse von Itzehoe nach Heide verlief an der Stelle, wo sie die Canallinie kreuzte, annähernd auf dem höchsten Theil des Landrückens, der dort die Wasserscheide zwischen der Elbe und der Eider bildet. Ihre Krone lag rund 23 m über dem zukünftigen gewöhnlichen Canalwasserstande. Die Eisenbahn kreuzte den Canal 920 m nördlich von der Landstrafse an einer Stelle, wo das Gelände schon beträchtlich tiefer und die Schienenoberkante nur noch 11,5 m über dem künftigen Canalwasserstande lag. Die Brücke mußte, um den Ansprüchen der Kriegsmarine zu genügen, auf die mittleren 35 m ihrer Spannweite mit der Unterkante des Ueberbaues 42 m über dem Canalwasserstande liegen. Diese Höhe, die, nebenbei bemerkt, mit der lichten Durchfahrthöhe über Mittel-Hochwasser der bekannten Hängebrücke über den East-River bei New-York ganz annähernd übereinstimmt, ist auch für die zwischen der Nord- und Ostsee verkehrenden größten Handelsschiffe reichlich genügend.

Aus der Lichthöhe von 42 m über dem mittleren Canalwasserstande von + 19,77 und der Annahme, daß die Bauhöhe der Fahrbahn zwischen der Brückenunterkante und der Schienenoberkante 1,13 m betragen werde, ergab sich die Höhenlage der Brückenfahrbahn zu + 62,90, oder ziemlich genau 20 m über der bisherigen Strafsenkrone und der Wasserscheide zwischen Elbe und Eider. Da die Unterhaltungskosten eines Dammes mit seiner Höhe wachsen und die Sicherheit der Dämme im allgemeinen mit ihrer Höhe abnimmt, so erschien es schon aus diesen Gründen angebracht, die Brücke möglichst dorthin zu legen, wo die Dammhöhe am geringsten wurde. Bei den Bodenuntersuchungen zeigte sich aber ferner auch, daß die oberen Bodenschichten nur auf der eigentlichen Wasserscheide und zwar nur auf kurze Strecken nördlich und südlich von der Landstrafse zur unmittelbaren Aufnahme von Brückenwiderlagern geeignet waren.

Es stand hier ein mehr oder weniger lehmhaltiger, gelblicher Sand an, unter dem zunächst blauer Mergel folgte. In einiger Entfernung von der Landstrafse verlor sich auf beiden Seiten die Sandschicht, und der blaue Mergel war von Moor überdeckt, sodafs also hier ein tieferes Hinabführen der Widerlager nothwendig gewesen wäre. Unter diesen Umständen konnte es nicht zweifelhaft sein, dafs die Brücke möglichst auf die eigentliche Wasserscheide verlegt werden mußte, und ihre Längsachse wurde dementsprechend und unter Berücksichtigung noch weiterer, unwesentlicher örtlicher Verhältnisse nur soweit nördlich von der Landstrafse angeordnet, dafs der Bestand der Landstrafse bei der Gründung der Pfeiler nicht gefährdet werden konnte. Bei dieser Lage liefsen sich auch die Anschlüsse der Brücke an die bestehende Eisenbahn ohne Schwierigkeit zweckentsprechend herstellen, und der anzuschüttende Eisenbahn- und Strafsendamm kreuzte das nördlich vom Canal gelegene, tief eingeschnittene Gieselau-Thal an einer schmalen und von ziemlich steilen Abhängen begrenzten Stelle. Die neue Eisenbahnlinie wurde allerdings um rund 610 m länger als die alte, dafür wurde aber das verlorene Gefälle, das in der alten Bahnlinie sehr erheblich war, um 9,75 m verringert, und dieser Gewinn überwog die Nachteile, die der Bahn aus der Verlängerung ihres Weges erwuchsen. Auferdem gestalteten sich die Steigungsverhältnisse wesentlich günstiger als früher. Wie aus dem Längenschnitt, Abb. 7 Bl. 67, zu ersehen ist, beträgt die grösste Steigung auf der westlichen Rampe 1:80, auf der östlichen sogar nur 1:100, während die Steigungen der alten Bahnlinie auf längeren Strecken 1:60 betragen hatten.

Der Körper der Landstrafse von Hademarschen nach Heide lehnt sich westlich und östlich der Brücke an die Südseite des Eisenbahndammes an. Die Gefällverhältnisse der Rampen, die Breitenmafsse der Strafsse, die Befestigung der

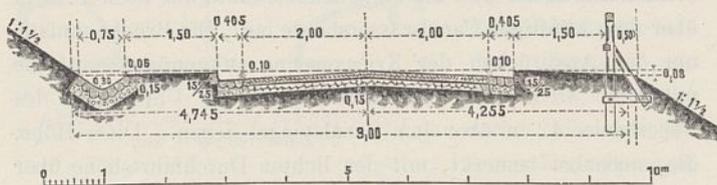


Abb. 265. Querschnitt der Landstrafse von Hademarschen nach Heide.

Fufswege und der Rinne zwischen der Strafsse und der Böschung des Eisenbahndammes, endlich die Anordnung des Schutzgeländers sind aus der Abb. 7 Bl. 67 und Text-Abb. 265 zu ersehen.

Die Durchlässe. Um in den Vorfluthverhältnissen der Gegend keine Aenderungen herbeizuführen, mußten in die beiden Dämme eine Reihe von Durchlässen eingelegt werden. Diese sind theils aus Thonrohren hergestellt und mit gemauerten Stirnen versehen, theils als Plattendurchlässe und endlich als gewölbte Durchlässe ausgebildet. Sie bieten mit Ausnahme des für die Unterführung der Gieselau hergestellten Bauwerks nichts bemerkenswerthes, dieses aber verdient der bei seinem Entwurf verfolgten Grundsätze und der nach der Ausführung eingetretenen Erscheinungen wegen Beachtung. Für die Bestimmung der Lichtweite des Durchlasses bot eine kurz unterhalb der Baustelle in der bestehenden Eisenbahnlinie gelegene, 6 m weite gewölbte Brücke einen genügenden Anhalt. Die Festsetzung des Durchflufs-

querschnitts begegnete also keinen Schwierigkeiten, dagegen erschwerten die örtlichen Verhältnisse die Wahl des Durchlafsquerschnittes und der Gründung. Der Baugrund bestand, wie die angestellten Bohrungen ergeben hatten und wie aus der Abb. 1 auf Bl. 67 zu ersehen ist, unter den oberen, zum Theil sehr dünnen und verschiedenartig gelagerten Kies- und Sandschichten aus einer Mergelschicht, deren Tragfähigkeit nach den Bohrproben nur gering zu veranschlagen war. Unter dem Thon, aber 12 m unter der Geländeoberfläche, folgte Sand, der als tragfähig anzusprechen war. Die Höhe des Dammes erreichte bei dem Durchlasse, von dem Gelände ab gerechnet, 24 m, die grösste in der Eisenbahnverlegung überhaupt vorkommende Höhe. Da auch der für die Dammschüttung zur Verfügung stehende Boden zu einem grossen Theil aus mehr oder minder feuchtem Mergel bestand, so war gar nicht abzusehen, welche Bewegungen während der Herstellung des Dammkörpers in dem Damm selbst und ebenso in dem Baugrunde auftreten würden, insbesondere war zu befürchten, dafs auf den vor der Dammschüttung fertig zu stellenden Durchlafs aufer den lothrechten, durch das Gewicht des Dammes hervorgerufenen Kräften auch noch erhebliche, mehr oder weniger der wagerechten Richtung sich nähernde Kräfte einwirken würden. Unter diesen Umständen schien es nicht angebracht, das Bauwerk auf einen bis auf den festen Baugrund hinabreichenden Pfahlrost zu gründen und seinem Gewölbe oder seinen Gewölben die Eiform zu geben, wie es sonst vielfach bei Durchlässen unter hohen Dämmen geschehen ist und in vielen Fällen auch als zweckmässig angesehen werden muß. Vielmehr erschien es bei der Unsicherheit über die Richtung, in der die Kräfte auf das Bauwerk einwirken, zweckmässig, die lichte Fläche des Durchlasses so zu wählen, dafs er beliebig gerichteten Kräften möglichst einen gleichen Widerstand entgegensetzt, also die Durchlafsöffnung annähernd kreisförmig zu gestalten. Ferner mußte darauf Bedacht genommen werden, dafs die auf das Bauwerk zur Wirkung gelangenden Kräfte möglichst klein wurden, und dazu war es nöthig, dafs das Bauwerk bis zu einem gewissen Grade an den Bewegungen des Dammes und seines Untergrundes theilnehmen konnte. Diese Bewegungen mußten ungleichmässig ausfallen, da die Ueberschüttungshöhe in der Längsrichtung des Durchlasses, wie aus der Abb. 1 auf Bl. 67 zu ersehen ist, stark wechselt. Um der Gefahr vorzubeugen, dafs das Bauwerk in einzelne Theile zerrissen würde, die sich nach der Trennung ganz unabhängig von einander bewegten, wurde der Durchlafs auf einen aus starken Hölzern hergestellten Schwellrost gesetzt, der bis zu seiner Unterkante einbetonirt bzw. eingemauert wurde und dazu bestimmt ist, die Bewegungen eines Durchlafs-theiles auch nach Eintritt eines in ganzer Höhe und ganzer Breite des Bauwerks durchgehenden Querrisses auf die Nachbartheile zu übertragen und die Zugkräfte aufzunehmen, die in den unteren Theilen des Bauwerks auftreten mußten, wenn der Damm, wie zu vermuthen war, in der Mitte, wo seine Höhe am grössten ist, den Untergrund am meisten zusammenpresste.

Die Abb. 1 bis 6 auf Bl. 67 stellen den Durchlafs so dar, wie er zur Ausführung gelangt ist. Danach hat er zwischen den an den Stirnen angeordneten Spundwänden eine Länge von 77,46 m und zwei annähernd kreisförmige Durchlafsöffnungen, die durch einen kräftigen Mittelpfeiler

von einander getrennt sind. Das Mauerwerk ist theils aus Klinkern mit Cementmörtel vom Mischungsverhältniß 1 : 3, theils aus Stampfbeton, der aus 1 Theil Cement, 4,5 Theilen Sand und 7 Theilen Granitkleinschlag besteht, hergestellt. Die Gewölbe sind aus $\frac{1}{2}$ Stein starken Ringen gebildet, die, so oft wie angängig, mittels ganzer, gleichzeitig zu zwei über einander liegenden Ringen gehöriger Steine in gegenseitigen Verband gebracht wurden. Die Stirne des Durchlasses, die Vorköpfe des Mittelpfeilers und die Flügel sind zur Erzielung größerer Dauerhaftigkeit mit Granitbruchsteinen, die bei der Ausschachtung der benachbarten Canalstrecke gewonnen waren, und mit Granitwerksteinen aus Steinbrüchen des Harzes verblendet worden. Die obere Abdachung des Durchlasses ist auf einer in Cementmörtel verlegten Ziegelflächenschicht mit einer 1 cm starken Lage Asphaltfilz aus der Fabrik von Büsscher und Hoffmann in Eberswalde abgedeckt, die übrigen Betonflächen sind nur mit einem glatten Cementputz versehen worden. Der Mauerwerkskörper des Durchlasses ist durch vier Querfugen in fünf Theile getheilt, während der Rost von Endspundwand zu Endspundwand ungetheilt durchgeht.

Die allgemeine Anordnung der Brücke. Auf die Gestaltung des eigentlichen Brückenbauwerks hatten zwei Umstände den wesentlichsten Einfluß. Die westholsteinische Eisenbahn und die Landstrafse von Hademarschen kreuzten die Canallinie, wie oben bereits gesagt worden, in einem Abstände von ungefähr 900 m, und für diese beiden Verkehrswege mußten solange, bis die herzustellende Brücke für die Ueberleitung des Verkehrs benutzt werden konnte, zwei Dämme quer durch die Canalaussschachtung stehen bleiben. Diese Dämme erschwerten den Arbeitsbetrieb in der Grünenthaler Canalstrecke, die einen Theil des großen Erdarbeiten-Loses VI bildete, in empfindlichster Weise, und es war deshalb in Rücksicht auf die rechtzeitige Vollendung der Arbeiten in diesem Lose, die allein die Bewegung von rund 14 Millionen Cubikmeter Boden umfaßten, geboten, diese Dämme baldmöglichst zu entfernen. Deshalb mußte die Brücke so angeordnet werden, daß ihre Ausführung ganz unabhängig von dem Stande der Erdarbeiten erfolgen und sofort nach Beendigung der Entwurfsarbeiten in Angriff genommen werden konnte.

Das Gelände lag an der Stelle, wo die Brücke zu erbauen war, auf der Höhe + 41,63, und daraus ergab sich die Entfernung zwischen den Oberkanten der Canalböschungen zu ungefähr 144 m. Es kam in Frage, ob diese Weite in einer Spannung zu überbrücken, oder ob die Stützweite des Ueberbaues durch Anordnung von Mittelpfeilern in mehrere Theile zu zerlegen war. Die von der Kaiserlichen Marine an die Brücke gestellten Forderungen gingen, wie oben schon erwähnt, nur dahin, daß die Lichthöhe des Bauwerks in den mittleren 35 m der Canalbreite 42 m betragen müsse, sie hätten also die Anordnung von zwei Mittelpfeilern gestattet. Dagegen ließen die Baugrundverhältnisse es nicht rathsam erscheinen, Mittelpfeiler zu wählen. Das Grundmauerwerk solcher Pfeiler hätte bis unter die Canalsohle oder wenigstens bis in die Nähe derselben hinabgeführt werden müssen, und gerade in dieser Höhenlage bestand der Baugrund aus ziemlich feinem Sand, der unter starkem Wasserdruck stand und die Gründung der Pfeiler recht schwierig

und kostspielig gemacht haben würde. Außerdem hätten die Pfeiler von der Einschnittshöhe aus, die bei Beginn der Gründungsarbeiten durch die Erdarbeiten erreicht war, herabgetrieben werden müssen, und endlich konnte der Bestand der hohen Pfeiler durch nachträgliche Bodenbewegungen in den unteren Schichten leicht gefährdet werden. Allen diesen Unbequemlichkeiten und Unsicherheiten entging man durch die Ueberbrückung des Canals in einer einzigen Spannweite, und deshalb wurde auf die Anordnung von Mittelpfeilern und die daraus sich voraussichtlich ergebende Ersparnis an den Baukosten verzichtet. Um dabei die Brücke gegen Schädigungen zu sichern, die als Folge kleinerer, bei der Aushebung des Canalquerschnitts unter der Brücke eintretender und wegen des starken Wassergehaltes der tief liegenden Sandschichten zu befürchtender Rutschungen sich ergeben konnten, wurden die Widerlager der Brücke beiderseitig des Canals 6 m von der Vorderkante der Canalböschungen abgerückt, sodafs die Lichtweite zwischen den Widerlagern 156 m beträgt. Hieraus ergab sich zugleich die Möglichkeit, auf beiden Canalufeln Wege unter der Brücke durchzuführen.

Nachdem die Entscheidung getroffen war, daß die Brücke nur eine Spannung erhalten solle, trat die Frage auf, welche Bauart dem Ueberbau zu geben sei. Die Anwendung eines Gewölbes konnte bei der großen Spannweite nicht in Betracht kommen, es mußte also Eisen für die tragenden Theile des Ueberbaues gewählt werden, und da war die Wahl zwischen Balkenträgern und Bogenträgern zu treffen. Beide Trägerarten erfordern bei Spannweiten von mehr als 100 m unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa dieselben Baukosten. Bei der Grünenthaler Brücke mußten die Widerlager dem Erd- druck eines Dammes von mehr als 20 m Höhe widerstehen, und da mußte der Bogenschub, der sonst eine größere Stärke der Widerlager als bei gleichweit gespannten Balkenbrücken nothwendig macht, auf die Verringerung der Widerlager-Abmessungen hinwirken. Es war also zu erwarten, daß eine Bogenbrücke unter den vorliegenden Verhältnissen gegenüber einer Balkenbrücke eher etwas billiger als theurer werden würde. Außerdem haben die Bogenbrücken den Vortheil, daß sie den Anforderungen, die aus Schönheitsrücksichten an Brückenbauten zu stellen sind, viel mehr entsprechen als Balkenbrücken, und hierauf wurde um so mehr Werth gelegt, als zur Zeit der Entwurfbearbeitung die Grünenthaler Brücke das einzige Bauwerk des Canals war, mit dem eine große, die bauliche Bedeutung des Canals zum Ausdruck bringende monumentale Wirkung erzielt werden konnte. Diese Umstände führten zu dem Entschlusse, die Bogenform für die Hauptträger anzunehmen.

Der Ueberbau der Brücke. Die Forderung der Marine, daß die lichte Höhe unter der Brücke auf 35 m Breite 42 m betragen müsse, sowie die behufs Verminderung der Dammhöhen auf nur 1,13 m festgesetzte Höhe zwischen der Unterkante des Ueberbaues und der Schienenoberkante machten es nothwendig, die Hauptträger in dem mittleren Theil der Brücke über die Fahrbahn hinausragen zu lassen (Text-Abb. 266). In welchem Mafse das stattfinden mußte, war sowohl von der Höhenlage der Bogenstützpunkte als auch von dem Pfeilverhältniß des Bogens abhängig. Die Stützpunkte der Bogen mußten mindestens so hoch über dem

Gelände liegen, daß die Streifen zwischen den Pfeilern und den Böschungskanten für den Verkehr mit hochbeladenen Erntewagen benutzt werden können. Um dieser Anforderung zu entsprechen, hätten die Auflager tiefer gelegt werden können, als sie in Wirklichkeit liegen, ihre Höhenlage ist aus dem Gesichtspunkt heraus bestimmt worden, daß sie einem Beobachter, der auf einem den Canal durchfahrenden Schiffe steht, nicht durch die Oberkante der Einschnittsböschungen verdeckt werden, die Höhenlage ist also nach

Gelenken versehen. Der Obergurt der Bogen ist nach einem Halbmesser von 150 m, der Untergurt nach einem Halbmesser von 135 m gekrümmt, an den Bogen-Enden laufen jedoch Ober- und Untergurt nicht in einem Punkt zusammen, vielmehr beträgt die Entfernung zwischen den Schwerpunkten des Ober- und Untergurts, gemessen senkrecht zur Bogenmittellinie und in 1,15 m Abstand von dem Mittelpunkt des Drehgelenks, noch rund 1 m. Die Höhe der Bogen, gemessen zwischen den Schwerpunkten des Ober- und Unter-

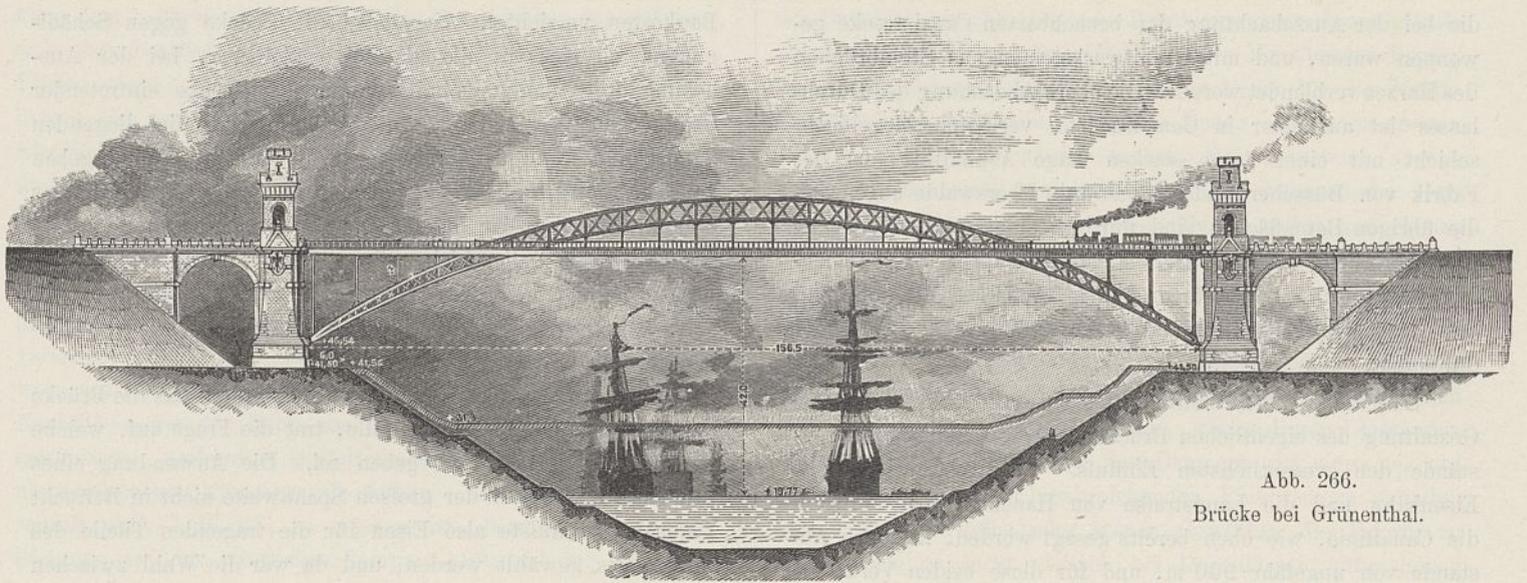
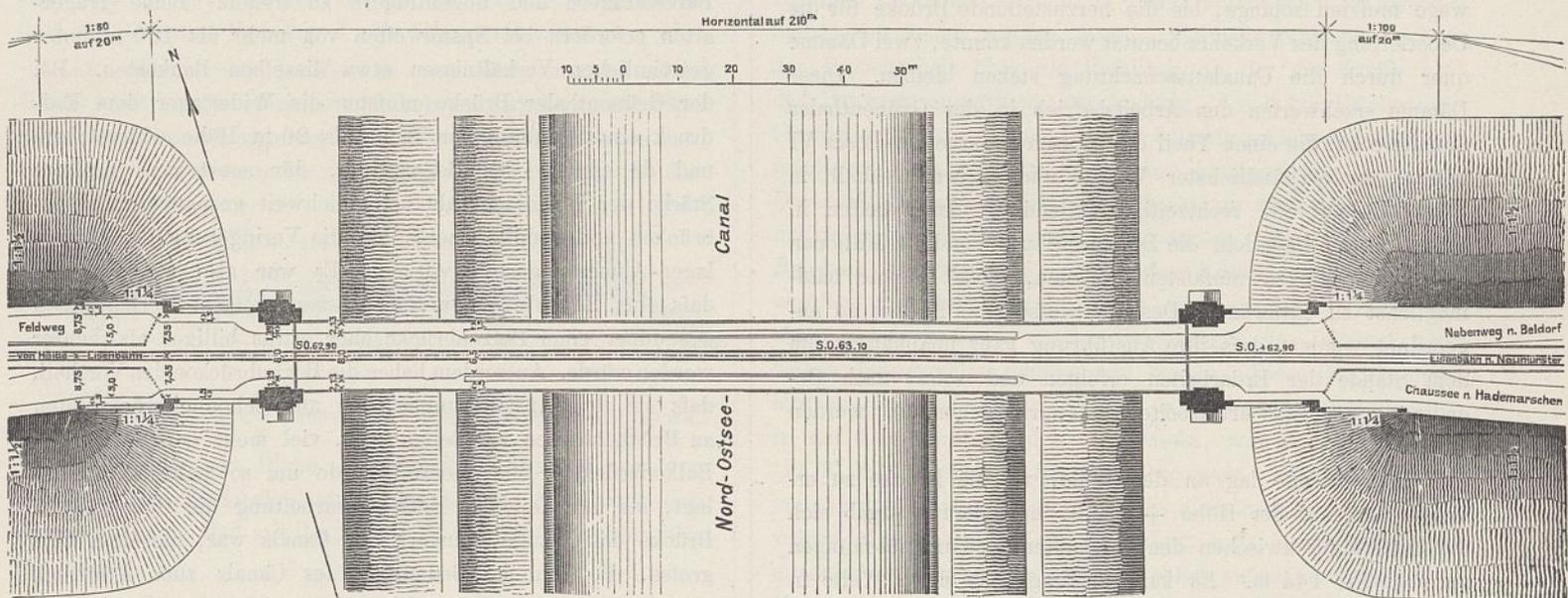


Abb. 266.
Brücke bei Grünenthal.



schönheitlichen Rücksichten gewählt worden. Das Pfeilverhältnis der Bogen wurde so groß genommen, daß sich einmal zwischen den beiden Bogen noch möglichst günstige Querverbindungen oberhalb der Fahrbahn anbringen ließen, daß die Strecke, auf welche die Bogen solche Querverbindungen nicht erhalten konnten, möglichst kurz wurde und endlich die durch die Bogen, die Fahrbahn und die Verbindungsglieder zwischen der Fahrbahn und den Bogen gebildeten Felder angemessene Höhen- und Breitenverhältnisse erhielten.

Für die Bogen wurde die Sichelform mit der größten Höhe in der Brückenmitte und der kleinsten Höhe an den beiden Bogen-Enden gewählt. Die beiden Auflager sind mit

gurts, beträgt in der Brückenmitte 4,10 m. Der Ober- und der Untergurt des Bogens haben den in der Text-Abb. 267 dargestellten Querschnitt erhalten, die Vergrößerung oder die Verringerung der Gurtquerschnitte ist durch Hinzufügen oder durch Weglassen eines oder mehrerer Paare der 500 mm breiten Deckbleche, theilweise auch durch Ersatz der obersten Decklaschen durch nur 300 mm breite Laschen erfolgt. Jeder Gurt ist der Länge nach in der Mitte getheilt, und die Längsfuge ist durch aufgenietete, 200 mm breite Flacheisen gedeckt. Durch diese Theilung ist erreicht worden, daß die zu den Gurtplatten verwandten Eisentheile nur die halbe Breite der Gurte zu haben brauchten und so die Verwendung von Flacheisen möglich wurde, während die Gurtplatten sonst aus

Blechen hätten hergestellt werden müssen, die nicht nur um wenigstens 25 v. H. theurer sind, sondern auch wegen der geringeren Länge, in der sie erhältlich sind, eine beträchtliche Vermehrung der Stöße herbeigeführt haben würden.

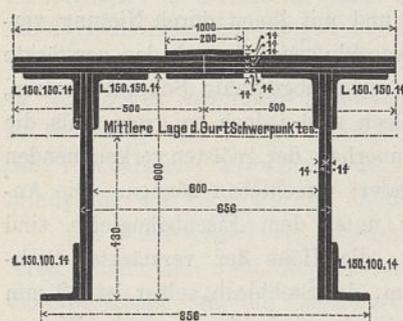


Abb. 267.
Querschnitt der Bogengurte.

Auch wiegen die einzelnen Stücke, in denen die Bogengurtungen nach der Baustelle gesandt werden mußten, nur die Hälfte, sodafs die Stücke bei gleichem Gewicht doppelt so lang gemacht werden konnten, also die Nietarbeit bei der Aufstellung der Brücke wesentlich eingeschränkt werden konnte. Nachteile stehen diesen Vortheilen nicht gegenüber, da die 200 mm breiten Deckbleche mit in den Gurtquerschnitt gerechnet werden konnten. Die die Stehbleche an der von den Gurtblechen abgekehrten Kante säumenden Winkelleisen haben den Zweck, das Trägheitsmoment der Gurte zu vergrößern. Diese Vergrößerung war erwünscht, weil zwischen zwei Knotenpunkten der Bogen in den Gurten Biegungsspannungen auftreten, die theils eine Folge der Krümmung der Gurte sind, theils durch das Eigengewicht der Gurte hervorgerufen werden. Die Winkelleisen boten überdies Gelegenheit, die beiden Gurttheile durch Gitterwerk zu verbinden und damit die Stehbleche gegen Ausbiegen an ihren freien Enden zu sichern.

Das die Bogengurtungen mit einander verbindende Gitterwerk besteht aus zwei sich kreuzenden Scharen von Schrägstreben und aus lothrechten Pfosten. Dadurch sind die Bogen mehrfach statisch unbestimmt geworden, während sie bei Anordnung einfacher Schrägstreben ohne Pfosten nur einfach statisch unbestimmt gewesen wären. Dieser Nachtheil wurde nicht verkannt, trotzdem aber theils aus Rücksichten auf die äußere Erscheinung der Brücke, theils aus Rücksichten auf die Ausbildung besonders der Querverbände in den Kauf genommen. Die Fahrbahn der Brücke ist im mittleren Theil der Länge mittels lothrechter Stäbe an den Bogenuntergurt angehängt, in den Endtheilen mittels lothrechter Pfosten auf den Bogenobergurt gestützt. Es erschien angemessen, dementsprechend auch das Gitterwerk zwischen den Bogengurten an den Unterstützungspunkten mit lothrechten Gliedern zu versehen. In baulicher Beziehung ergab sich damit zugleich die Möglichkeit, zwischen den beiden Gurten Querverbände herzustellen, die in einer lothrechten Ebene liegen und somit nicht das Bestreben haben, infolge ihres Eigengewichtes aus ihrer Ebene herauszubiegen. Das war für alle Querverbände erwünscht, besonders wichtig aber für die beiden Querverbände, in denen die Windkräfte, die auf den über der Brückenfahrbahn liegenden Theil der Bogen einwirken, auf die unter der Fahrbahn liegenden Bogentheile behufs Weiterleitung nach den Widerlagern übertragen werden.

Die Pfosten und die Schrägstreben des Gitterwerks der Bogen sind je aus zwei Paar Winkelleisen, die durch gekreuzte Flacheisenstäbe mit einander verbunden sind, gebildet. Bei den Pfosten und den nach den Widerlagern zu steigenden

Schrägstreben weisen die senkrecht zu den Bogenebenen stehenden Schenkel der Winkel nach der Mitte der Gurtungen. Diese Stäbe sind zwischen die Stehbleche der Bogengurte eingebaut, und die mit den Gurtungen gleichlaufenden Winkelleisen-Schenkel sind mit den Stehblechen vernietet. Die nach der Bogenmitte steigenden Schrägstreben haben die senkrecht zur Bogengurtung stehenden Winkelschenkel nach außen gekehrt und sind mit Hülfe von Anschlußwinkeln mit den Stehblechen der Bogengurtungen in Verbindung gebracht. Infolge dieser Anordnung können sich die sich kreuzenden Schrägstreben unabhängig von einander verschieben. An dem Bogenanfang ist das Gitterwerk durch eine volle Blechwand ersetzt. Zwischen die beiden Blechwände sind lothrecht zur Bogenmittellinie stehende Gitterwände eingebaut. Die beiden Blechwände jedes Bogenanfanges sind mit einigen länglichen Ausschnitten versehen, um der Luft einen leichten Zutritt zu den sonst fast ganz geschlossenen Kästen zu gewähren und dadurch ein rascheres Abtrocknen der Eisentheile zu ermöglichen, die von dem in dem Troge der unteren Gurtung herablaufenden Wasser benetzt werden. Außerdem führen diese Ausschnitte ein günstigeres Aussehen der Bogen-Enden herbei.

Die Entfernung der Auflagermitten der beiden Bogenfüße, gemessen in der Querachse der Brücke, wurde zu 12,40 m gewählt, um die Brücke auch bei starken Stürmen gegen Drehungen um die Auflager der Bogen sicher zu stellen. Da eine dementsprechende Breite der Brückenfahrbahn der Geringfügigkeit des Verkehrs sowohl auf der Landstraße als auch auf der Eisenbahn wegen nicht erforderlich war, so wurde den Bogenträgern die Neigung 1 : 8 gegen das Loth gegeben. In der Brückenmitte beträgt infolge dessen die wagerechte Entfernung der Obergurt-Schwerpunkte der beiden Bogen nur 6 m, die lichte Breite zwischen den Bogen beträgt dagegen in den für den Fuhrwerksverkehr in Frage kommenden Höhen über der Fahrbahn überall mindestens 6,5 m. Dieses letztere Maß wurde auch für die Breite der Fahrbahn in dem mittleren Theil der Brücke gewählt, während die Fahrbahn in den Theilen, in denen sie oberhalb der Bogenträger liegt, auf 8 m verbreitert ist. Die Fahrbahn hat im Aufriß eine schwache Krümmung nach oben erhalten, weil lange wagerechte Linien nach unten durchgebogen erscheinen. Bei mittlerer Wärme liegt die Fahrbahn in der Bogenmitte 187 mm höher als an den Enden. Selbst wenn jedes Widerlager unter der Belastung durch die Brücke um 20 mm wagerecht nach außen gewichen wäre, würde der Stich der Fahrbahn auch bei dem höchsten, in Rechnung gezogenen Kältegrade (-30° C.) noch 100 mm betragen. Die Eisenbahn ist eingleisig, das Gleis ist auf die Mitte der Brücke verlegt, sodafs die Brücke also nicht gleichzeitig von dem Eisenbahn- und Straßenverkehr benutzt werden kann. Die Schienen ruhen auf eichenen Querschwellen, die so nahe bei einander liegen, dafs an jeder beliebigen Stelle ein Schienenstofs angeordnet werden kann. Die Schwellen werden von Längsträgern unterstützt, die als Blechträger ausgebildet sind und in der Brücken-Querachse gemessen 1,80 m Entfernung von einander haben. Da diese Blechträger im Verhältniß zu ihrer Länge nur geringe Gurtbreiten haben, sind sie durch drei Querverbände und einen in Höhe des Obergurtes angeordneten, aus einem einfachen Fachwerk bestehenden Längsverband gegen Ausbiegungen, die durch seitliche Drücke der

Locomotivräder veranlaßt werden könnten, gesichert. Die Fahrbahn der Brücke ist aus einem doppelten Belag von eichenen Bohlen gebildet. Der untere Belag mußte 12 cm Stärke erhalten, da die Brücke von Wagen mit 20 t Gewicht und 10 t Achsdruck befahren werden soll; der obere Belag ist 4,5 cm stark. Zwischen den Schienen liegen die unteren wie die oberen Bohlen wagerecht und nach der Längsrichtung der Brücke, außerhalb der Schienen hat der Belag ein Quergefälle von 1:30 erhalten, und der obere Belag ist quer zur Brückenlängsachse gerichtet. Die unteren Bohlen werden, wie die Abbildungen auf Bl. 68 u. 69 ersehen lassen, von einem Rost von U-Eisen, N. P. Nr. 22, getragen. Soweit diese U-Eisen senkrecht zur Brückenlängsachse liegen, ruhen sie sämtlich mit dem einen Ende auf einem der beiden, das Schienengleis unterstützenden Längsträger auf, und außerdem werden sie von einem zweiten Längsträger, der in 1,8 m Entfernung von dem Schienenträger angeordnet und ebenfalls als Blechträger ausgebildet ist, unterstützt.

Der Belag der Fußwege besteht aus 7 cm starken eichenen Längsbohlen, die mit einem nach der Brückenmitte zu gerichteten Quergefälle von 1:50 verlegt sind. Die Bohlen liegen auf eichenen Balkenhölzern auf, die ihrerseits dreimal unterstützt sind, nämlich mit dem einen Ende auf einem Längs-U-Eisen, das von den langen Quer-U-Eisen des den unteren Fahrbahnbelag tragenden U-Eisen-Rostes getragen wird, mit dem anderen Ende auf den unteren Fahrbahn-Bohlen und annähernd in der Mitte auf einem Längs-U-Eisen.

Die zur Unterstützung des Gleises und des Brückenbelages dienenden Längsträger sind an Querträger angeschlossen, die als Blechträger ausgebildet sind und im mittleren Theil der Brücke an den Untergurten der beiden Bogen aufgehängt, in den Endtheilen auf die Obergurte der beiden Bogen abgestützt und dort, wo die Bogen die Fahrbahn durchdringen, an die Pfosten des Bogen-Gitterwerks angeschlossen sind. Die Abb. 1 bis 10 auf Bl. 68 u. 69 zeigen die Verbindung der Querträger mit den Bogenträgern. In dem mittelsten Fahrbahnfeld der Brücke und ebenso in den fünf letzten Feldern an beiden Brücken-Enden sind die Längsträger mit den Querträgern durch Nietung fest verbunden, in den übrigen zwölf Fahrbahnfeldern sind die Längsträger

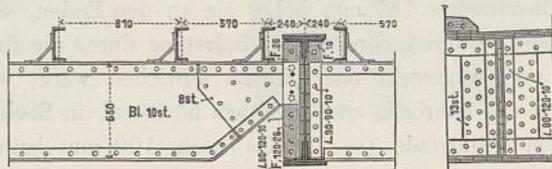


Abb. 268.

Abb. 269.

Abb. 268 u. 269. Beweglicher Anschluß der Längsträger an die Querträger.

mit ihrem den Brückenwiderlagern zugekehrten Ende mit den Querträgern fest vernietet, das andere Ende schließt beweglich an den zugehörigen Querträger an. Die Text-Abb. 268 und 269 zeigen die Ausbildung des beweglichen Anschlusses eines Fahrbahnlangsträgers. Danach ist das 10 mm starke Stehblech des Trägers, dessen Höhe am Anschluß auf 28 cm eingeschränkt ist, durch zwei aufgenietete Bleche von je 8 mm Dicke verstärkt, und die Gurtwinkel sind vor dem Ende des Stehbleches abgeschnitten. Das verstärkte Steh-

blech ist zwischen die vom Querträger abstehenden Schenkel von zwei Anschlußwinkeln hineingeschoben und ruht mit seiner sorgfältig bearbeiteten unteren Fläche auf einem ebenfalls sorgfältig bearbeiteten, in seiner Oberfläche abgerundeten Füllstück auf, das zwischen die abstehenden Schenkel der Anschlußwinkel eingebaut und mit ihnen durch Nietung verbunden ist. Durch die Anschlußwinkel und das verstärkte Stehblech hindurch führen zwei abgedrehte Schraubenbolzen, die Bolzenlöcher im Stehblech sind jedoch so groß, daß die Fahrbahnlangsträger sich innerhalb der größten vorkommenden Längenänderungen ungehindert verschieben können. Die Anschlüsse der Längsträger unter dem Eisenbahngleise sind genau ebenso ausgebildet, die Höhe der verstärkten Stehbleche beträgt jedoch 35 cm, das Stehblech selbst ist 12 mm dick, und die Verstärkungsbleche sind 10 mm stark. Warum ein Theil der Längsträger an dem einen Ende beweglich an die Querträger angeschlossen ist, der andere nicht, das wird später erörtert werden.

An beiden Enden der Brücke wird — wie die Abb. 1 u. 2 auf Bl. 68 u. 69 zeigen — je der letzte Querträger von etwa 14 m hohen, auf den Bogenobergurt abgestützten eisernen Pfosten getragen. Mit zunehmender Wärme werden diese Pfosten länger, und dementsprechend heben sich auch die End-Querträger; mit abnehmender Wärme werden die Pfosten kürzer, und dieselbe Wirkung übt jede Belastung der Pfosten aus, wie sie z. B. beim Auffahren eines Zuges stattfindet. Die kleinen Längsträger, die die Verbindung zwischen den Brückenwiderlagern und den Endquerträgern herstellen, mußten infolge dessen auf dem Pfeilermauerwerk auf kleine Kipplager aufgelegt und an die Querträger in ähnlicher Weise angeschlossen werden, wie es soeben für die Anschlüsse der Längsträger im mittleren Theil der Brücke beschrieben worden ist.

Die Brückenfahrbahn hat ihren eigenen Windverband erhalten. Da sie die Bogen überschneidet und an den Ueberkreuzungsstellen fest mit ihnen verbunden werden mußte, so war es nöthig, eine Aenderung der Lage dieser Bogenpunkte gegen die Fahrbahn, wie sie durch die elastischen Verbiegungen der Bogen bei Wärmeschwankungen, unter der Einwirkung der Verkehrslast usw. veranlaßt wird, zu verhindern, und deshalb wurden die beiden Ueberkreuzungsstellen jedes Bogens durch ein Zugband, das zugleich als Gurtung für den Windverband der Fahrbahn dient, mit einander verbunden. Das Zugband hätte sich vermeiden lassen, wenn die Fahrbahn aus drei Theilen hergestellt und der mittlere Fahrbahntheil gegen die äußeren verschiebbar angeordnet worden wäre. Es wurde indessen für rathsam gehalten, die Fahrbahn ungetheilt durchgehen zu lassen und fest mit den Bogen zu verbinden und alle inneren beweglichen Theile zu vermeiden. Eine geringe Verschiebung der Ueberkreuzungsstellen des Bogens mit der Fahrbahn gegen diese findet freilich infolge der Längenänderungen des Zugbandes durch seine Beanspruchung statt. Um die Querträger in solchen Fällen vor seitlichen Verbiegungen durch die Längsträger zu sichern, sind diese, wie oben bereits angegeben worden ist, mit dem einen Ende beweglich an die Querträger angeschlossen. Das Zugband ist, wie hier vorweg bemerkt werden soll, bei der Aufstellung der Brücke erst mit den Bogen vernietet worden, als der im übrigen vollständig fertig

gestellte Ueberbau bereits auf seinen Auflagern ruhte, Spannungen aus dem Eigengewicht der Brücke haben die beiden Zugbänder der Brücke also nicht erhalten. Die Eisenmengen, die in den Zugbändern enthalten sind, kommen übrigens den beiden Hauptträgern theilweise zu gute. Die Zugbänder vermindern nämlich die Beanspruchungen der Bogen durch die Verkehrslast, andererseits erhöhen sie die durch die Wärmeschwankungen in den Bogen erzeugten Spannungen. Da diese aber nicht so bedeutend sind wie die Beanspruchungen der Bogen durch die Verkehrslast, so wirken die Zugbänder auf eine Verminderung des Gewichts der Bogen hin.

Der Windverband der Fahrbahn besteht aus einem mittleren Theil und zwei Endtheilen. Der mittlere Theil hat dieselbe Länge wie die Zugbänder, er reicht also von dem in der Abb. 1 auf Bl. 68 u. 69 mit 15 bezeichneten Knotenpunkt

der beiderseitigen Windverband-Gurtungen durch im Innern der Bogen angeordnete Gitterstäbe mit einander verbunden. Auch in den Endtheilen des Fahrbahn-Windverbandes sind die Schrägstreben aus einfachen U-Eisen gebildet. Das den Widerlagern zugekehrte Ende der Windträger ist, wie aus

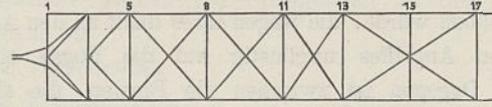


Abb. 270. Windverband der Fahrbahn-Endtheile.

der Text-Abb. 270 zu ersehen ist, zu einem Schnabel zusammengesogen. Dieser Schnabel greift in ein auf dem Pfeilermauerwerk aufgestelltes Lager ein, das Bewegungen in der Längsrichtung der Brücke zulässt, aber Bewegungen quer zur Längsachse verhindert. Der Windverband der Fahr-

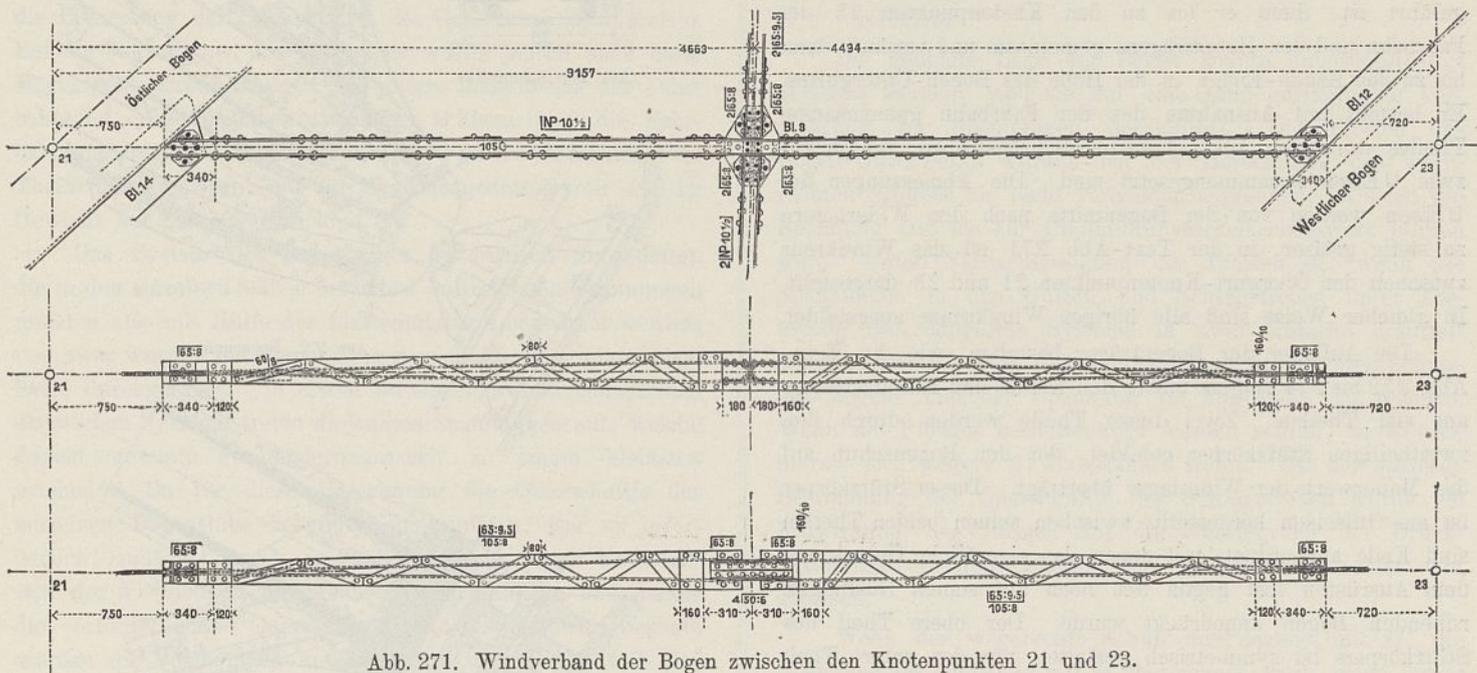


Abb. 271. Windverband der Bogen zwischen den Knotenpunkten 21 und 23.

bis zu dem entsprechenden, in der anderen Bogenhälfte gelegenen Punkte. Die beiden Zugbänder bilden die Gurte dieses Theiles des Windverbandes der Fahrbahn, das Gitterwerk wird durch die Querträger als Pfosten und durch gekreuzte, aus U-Eisen bestehende und an der Ueberkreuzungsstelle miteinander vernietete Schrägstreben gebildet. Die U-Eisen sind mit den Längsträgern der Brückenfahrbahn derartig in Verbindung gebracht, daß sich die beiden Theile zwar unabhängig von einander verschieben, die U-Eisen sich aber weder nach oben noch nach unten durchbiegen können. Der auf den mittleren Theil der Fahrbahn entfallende Winddruck wird an den Punkten 15 in ganzer Größe auf die Bogen übertragen. Die beiden Endtheile des Windverbandes der Fahrbahn übertragen die auf sie einwirkenden Kräfte theils auf das Widerlagermauerwerk, theils auf die Bogen. Als Gurte dieser Theile dienen zwei Längsträger, deren Querschnitt dem der Zugbänder nachgebildet ist. Diese Längsträger schließen zwischen den Knotenpunkten 11 und 13 an die obere Gurtung der Bogenträger an. Um die in diesen Trägern einerseits und den Zugbändern andererseits unter der Einwirkung von Windkräften entstehenden Spannungen möglichst von den Bogen fern zu halten, sind die Anschlußstellen

bahn ist durchweg ohne Rücksicht darauf berechnet, daß infolge der Steifigkeit der die Fahrbahn mit den Bogenträgern verbindenden Bauglieder ein Theil des auf die Fahrbahn einwirkenden Winddruckes an jeder Unterstützungsstelle auf die Bogen übertragen wird.

Zwischen den beiden Bogenträgern wurden, wo immer es angänglich war, Querverbände angeordnet. In dem über der Fahrbahn liegenden Theil der Bogen war das wegen des für den Eisenbahn- und den Fuhrwerksverkehr freizuhaltenden Raumes nur zwischen den Knotenpunkten 19 der Fall. Diese Querverbände haben die aus den Abb. 8 bis 10 Bl. 68 u. 69 zu ersehende Anordnung erhalten. Bei Knotenpunkt 19 müssen die Kräfte, die in dem zwischen die Obergurte der Bogen eingebauten Windverbände entstehen können, auf den Windverband der Fahrbahn übertragen werden. Der dortige Querverband ist dementsprechend mit den beiden Bogen, insbesondere deren Pfosten, mit den Hängesäulen, mit denen der Querträger 19 an die Bogen-Untergurte angehängt ist, und mit dem Querträger selbst zu einem steifen Rahmen verbunden. Die Ausbildung dieses Rahmens zeigt die Abb. 8 Bl. 68 u. 69. Bei den Knotenpunkten 15 und 17 fehlt der Querverband, bei 13 und den nach den Brückenwiderlagern zu

folgenden Knotenpunkten sind jedoch wieder Querverbände vorhanden. Die Abb. 3 bis 5 Bl. 68 u. 69 zeigen die Ausbildung derselben. In der Nähe der Brückenaufleger wurde von der Einschaltung eines Querverbandes zwischen die beiden Bogen Abstand genommen, weil dieser Querverband bei Wärmeschwankungen Druck- oder Zugkräfte auf die beiden Bogenträger ausüben würde, die wegen ihres dicht an den Auflagern erfolgenden Angriffes ungünstig auf die Bogen einwirken müßten. Dagegen ist zwischen die Pfosten, die sich hier auf die Bogen-Obergurte stützen und den Querträger 1 der Fahrbahn tragen, ein Strebenkreuz eingebaut, das seitlichen Bewegungen der Fahrbahn entgegenwirken soll und in Abb. 2 Bl. 68 u. 69 dargestellt ist.

Der Windverband der Bogen liegt, wie oben schon erwähnt, zwischen den Knotenpunkten 19 in Höhe des Bogen-Obergurtes. Nachdem er dort in dem Querrahmen heruntergeführt ist, dient er bis zu den Knotenpunkten 15 der Fahrbahn und den Hauptträgern gemeinsam und verläuft dann bis zu den Bogen-Enden in der Höhe des Bogen-Untergurtes. Er besteht mit Ausnahme des der Fahrbahn gemeinsamen Theiles durchweg aus gekreuzten Schrägstreben, die je aus zwei **U**Eisen zusammengesetzt sind. Die Abmessungen der **U**Eisen werden von der Bogenmitte nach den Widerlagern zu stetig größer, in der Text-Abb. 271 ist das Windkreuz zwischen den Obergurt-Knotenpunkten 21 und 23 dargestellt. In gleicher Weise sind alle übrigen Windkreuze ausgebildet.

Die Auflager der Bogenträger bestehen, wie die Text-Abb. 272 bis 274 zeigen, außer den Keilen und Einsatzstücken aus vier Theilen. Zwei dieser Theile werden durch den zweitheiligen Stützkörper gebildet, der den Bogenschub auf das Mauerwerk der Widerlager überträgt. Dieser Stützkörper ist aus Gufseisen hergestellt, zwischen seinen beiden Theilen sind Keile angeordnet, mit denen das eigentliche Gelenk vor dem Ausrüsten fest gegen den noch auf seinen Rüstungen ruhenden Bogen angedrückt wurde. Der obere Theil des Stützkörpers ist symmetrisch gestaltet, nur der untere Theil hat die aus der Neigung der Bogenebene sich ergebende ungleiche Höhe erhalten. Der untere Stützkörpertheil ist mit dem Widerlagermauerwerk durch acht kräftige Schrauben verbunden. Um die Uebertragung des Bogenschubes auf die Widerlager in der ganzen Auflagerfläche des unteren Stützkörpertheiles möglichst gleichmäßig zu erhalten, ist zwischen den Stützkörper und die aus Granit bestehenden Widerlagerquader eine 3 mm starke Bleiplatte gelegt. Die bei dem größtmöglichen Bogenschube eintretende Beanspruchung der Widerlagerquader beträgt rund 43 kg für das qcm. In dem Obertheil des Stützkörpers ruht der aus Gufsstahl hergestellte Gelenkbolzen, der mit seiner eben gehobelten Unterfläche auf der gleichfalls behobelten Fläche des Stützkörpers aufliegt und durch seitliche Keile in die genaue Höhenlage eingestellt und dann festgestellt worden ist. Die Verschiebung des Gelenkbogens quer zur Bogenebene wird durch das aus der Text-Abb. 273 ersichtliche Einsatzstück verhindert. Der Gelenkbolzen ist auf seiner oberen Fläche nach einem Cylinder abgedreht und greift mit diesem Theil in das an dem Bogenanfang angebrachte Gufsstahlstück ein. Auch hier ist durch Anordnung eines Einsatzstückes dafür Sorge getragen, daß Verschiebungen zwischen dem Gelenkbolzen und dem Bogenschuh nicht eintreten können. Um die

Kraftübertragung zwischen dem Bogenanfang und dem Bogenschuh möglichst gleichmäßig über die ganze Querschnittsfläche der Bogengurtungen und der zu diesem Zweck verstärkten Blechwände zu vertheilen, ist auch hier eine Bleiplatte zwischen die Berührungsflächen eingelegt. Der Bogenschuh ist aus einem vollen Stahlkörper ohne jede Ausparung gebildet; während der Aufstellung der Brückenüberbauten wurde er durch vier Stiftschrauben an dem Bogenanfang festgehalten.

Die Stäbe, mit denen die Querträger in dem mittleren Theil der Brücke an den Untergurten der Bogenträger an-

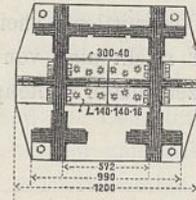


Abb. 274. Schnitt abc.

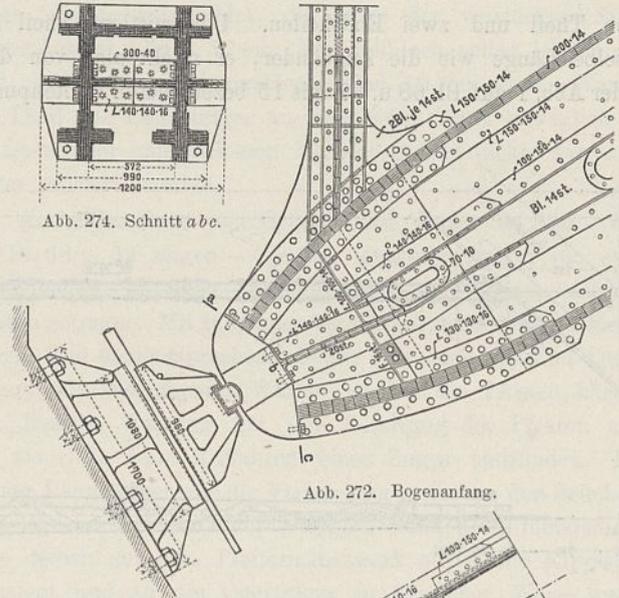
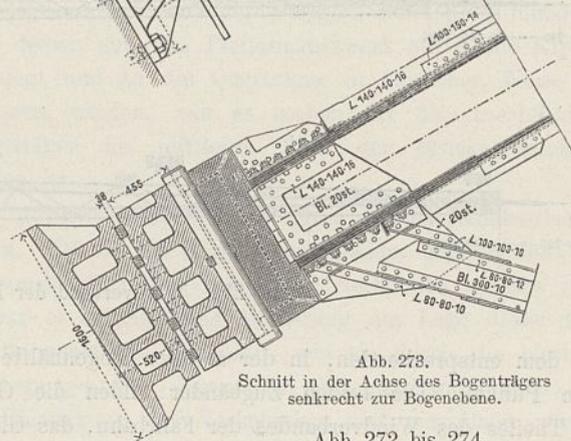


Abb. 272. Bogenanfang.

Abb. 273.
Schnitt in der Achse des Bogenträgers
senkrecht zur Bogenebene.Abb. 272 bis 274.
Bogenanfang und Bogenauflager.

gehängt sind, bestehen aus je zwei Paar, durch Flacheisenstäbe mit einander verbundenen Winkeleisen, die mit Hilfe von Anschlußblechen an den Stehblechen der Untergurte befestigt sind. Für den Durchgang dieser Anschlußbleche durch die Deckbleche der Bogengurte mußten in den Deckblechen Schlitze hergestellt werden. An den Knotenpunkten 17 und 19 sind die Flacheisen-Gitterstäbe durch Blechwände ersetzt, und die Hängestangen bei 19 sind noch weiterhin verstärkt, da sie Theile der oben schon besprochenen Querrahmen zur Herabführung der Winddruckkräfte aus dem Bogen-Obergurt nach dem Untergurt der Bogen bilden.

Die Pfosten, die zur Abstützung der Querträger an den Enden der Brücke auf die Bogen-Obergurte dienen, sind aus einem Stehblech, zwei Paar dasselbe säumenden Winkeleisen und zwei **U**Eisen gebildet, nur der Pfosten dicht an den Widerlagern hat seiner größeren Länge wegen statt jedes der beiden **U**Eisen ein mit Winkeleisen gesäumtes Gurt-

blech erhalten. Die Pfosten liegen ebenso wie die Hängestangen sämtlich in der geneigten Bogenebene.

Der Berechnung der Bogenträger ist ein Lastenzug, aus zwei Locomotiven nebst Tendern und Wagen von den in der Text-Abb. 275 angegebenen Gewichten und Achsständen bestehend, zu Grunde gelegt. Die nur in besonderen Fällen vorkommende Stellung der Locomotiven mit den Schornsteinen

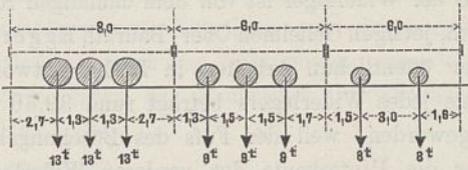


Abb. 275.

gegen einander wurde nicht in Betracht gezogen, da sie bei der bedeutenden Länge der Brücke ohne jeden Einfluss auf die Bemessung der Querschnitte des Ueberbaues sein mußte. Bei der Berechnung der Querträger wurde jedoch auch diese Möglichkeit berücksichtigt. Der untere Bohlenbelag der Fahrbahnplatte, die denselben tragenden U-Eisen und die Fahrbahnträger sind für Raddrucke von 5 t bemessen, die Theile der Fußwege sind für Menschengedränge mit 400 kg Gewicht auf das qm berechnet.

Das System der Bogenträger ist statisch unbestimmt, die in den einzelnen Stäben derselben auftretenden Spannungen mußten also mit Hilfe der Elasticitätslehre berechnet werden, und zwar wurden die Berechnungen nach dem Castiglionischen Satze durchgeführt: „In einem im Gleichgewicht befindlichen elastischen Systeme treten diejenigen Spannungen auf, welche dessen gesamte Formänderungsarbeit zu einem kleinsten machen“. Da für diese Berechnung die Querschnitte der einzelnen Bogenstäbe bekannt sein mußten, war es erforderlich, zunächst durch angenäherte Rechnungen die ungefähr der Wirklichkeit entsprechenden Spannungen und daraus die erforderlichen Querschnitte zu bestimmen. Deshalb wurden die Spannungen zunächst für einen Bogen mit drei Gelenken berechnet, wobei das doppelte Schrägstrebensystem in zwei einfache zerlegt wurde, und das Mittelgelenk für das eine System im Obergurt, für das andere im Untergurt angenommen wurde. Nachdem den Spannungen für Verkehrslast und Eigengewicht noch die durch Winddruck erzeugten zugezählt und danach die Querschnitte festgestellt waren, wurden die infolge von Wärmeänderungen in dem mit dem ermittelten Querschnitte versehenen Zweigelenkbogen entstehenden Spannungen ermittelt und danach die Querschnitte vergrößert. Die so ermittelten Querschnitte wurden einer ersten, nach der Elasticitätslehre durchgeführten Berechnung zu Grunde gelegt. Diese Berechnung erfolgte, um die Anzahl der Unbekannten zu vermindern und damit die immerhin noch ziemlich umständliche Rechnung nach Möglichkeit zu erleichtern, ohne Berücksichtigung der Längenänderungen der Gitterstäbe. Nachdem die Querschnitte der Gurtstäbe nach den Ergebnissen dieser Berechnung verbessert waren, wurde eine zweite Berechnung durchgeführt, und zwar nunmehr mit Berücksichtigung der Längenänderungen der Schrägstreben. Diese zweite Berechnung ergab, daß die nach der ersten Berechnung festgestellten Querschnitte nicht wesentlich geändert zu werden brauchten, und deshalb wurde von der Durchführung einer dritten Berechnung Abstand genommen,

besonders auch in Rücksicht darauf, daß die infolge kleiner Abweichungen von den richtigen Querschnittsabmessungen in der Berechnung sich ergebende Ungenauigkeit den Fehlern gegenüber ganz verschwindend ist, die durch die notwendigen, vereinfachenden Annahmen entstehen.

Berechnet wurden die Spannungen in den einzelnen Bogenstäben für

- 1) die Verkehrslast,
- 2) das Eigengewicht,
- 3) Winddruck von 150 kg auf das qm der belasteten und 250 kg auf das qm der unbelasteten Brücke,
- 4) Wärmeschwankungen zwischen 40° Celsius über und unter der mittleren Wärme von + 10° Celsius,
- 5) ein etwaiges Nachgeben jedes der beiden Widerlager um 2 cm in der Wagerechten vor Vernietung des Zugbandes und um 0,8 cm unter der Einwirkung der Verkehrslast.

Die geneigte Lage der Bogen konnte unberücksichtigt gelassen werden, weil sie nur eine ganz geringfügige Vermehrung der Spannungen herbeiführt. Die Pfosten des Bogen-Gitterwerks wurden bei der Berechnung des wagerechten Schubes als nicht vorhanden angesehen, da sonst die Rechnung fast bis zur Undurchführbarkeit erschwert worden wäre. Unter Vernachlässigung der Pfosten ist, wenn die Spannungen in den Gurten und Schrägstreben unter Zerlegung des doppelten Systems in zwei einfache ermittelt werden, nur mit zwei Unbekannten, dem wagerechten Schube des Bogens und der Spannung im Zugbande, zu rechnen. Wenn die Pfosten berücksichtigt werden sollten, so würden hierzu noch weitere 21 Unbekannte treten. Bei der späteren Bestimmung der Querschnitte der Schrägstreben wurde die Einwirkung der Pfosten auf die Vermehrung der Druckspannungen in den Schrägstreben jedoch nicht aufser acht gelassen.

Wenn der wagerechte Schub des Bogens mit H , die Spannung im Zugbande mit H_1 bezeichnet wird, wenn ferner bedeutet:

S die Spannung in einem Stabe des Bogens, die unter der Einwirkung einer bestimmten lothrechten Belastung des Bogens entsteht, sofern H und H_1 gleich Null sind, also für den wagerecht verschiebbaren, gewichtslosen Bogenträger d. h. einen Balken auf zwei Endstützen,

μ die Spannung desselben Stabes, wenn der Bogenträger gewichtslos und unbelastet ist, aber einen wagerechten Schub $H = 1$ erhält,

μ_1 die Spannung wie vor, aber für eine Spannung im Zugbande $H_1 = 1$,

dann ist die Spannung des betrachteten Stabes unter der gleichzeitigen Einwirkung der lothrechten Belastung und der Kräfte H und H_1 , also bei dem eingespannten Bogen mit Zugband:

$$1. \quad S = S + \mu \cdot H + \mu_1 \cdot H_1$$

und die bei der Längenänderung des fraglichen Stabes verrichtete Formänderungsarbeit, wenn s die Länge des Stabes, f den Querschnitt und E den Elasticitätsmodul des zum Stabe verwandten Baustoffes bezeichnet:

$$a = \frac{1}{2} \frac{S^2 \cdot s}{E \cdot f}$$

Wenn l_1 die Länge, q den Querschnitt und E den Elasticitätsmodul des Zugbandes bezeichnet, dann ist die Formänderungsarbeit des Zugbandes:

$$a_1 = \frac{1}{2} \frac{H_1^2 \cdot l_1}{E \cdot q}$$

und, da der wagerechte Bogenschub H wegen der Unveränderlichkeit der Widerlager keine Arbeit verrichtet, die gesamte Formänderungsarbeit der sämtlichen Stäbe des Bogenträgers einschließlich des Zugbandes:

$$2. \quad A = \frac{1}{2E} \left(\sum \frac{S^2 \cdot s}{f} + \frac{H_1^2 \cdot l_1}{q} \right),$$

wenn der zu dem Zugbande und den Stäben des Bogens verwandte Baustoff den gleichen Elasticitätsmodul hat.

A muß nun nach dem Castiglionischen Satze ein kleinstes sein, es muß infolge dessen sein:

$$3. \quad \frac{dA}{dH} = \frac{1}{E} \sum \frac{S \cdot dS}{dH} \cdot \frac{s}{f} = 0 \text{ und}$$

$$4. \quad \frac{dA}{dH_1} = \frac{1}{E} \left[\sum \frac{S \cdot dS}{dH_1} \cdot \frac{s}{f} + \frac{H_1 \cdot l_1}{q} \right] = 0.$$

Nach der Gleichung 1 ist

$$5. \quad \frac{dS}{dH} = \mu \text{ und } \frac{dS}{dH_1} = \mu_1,$$

werden in Gleichung 3 und 4 die Werthe von S aus Gleichung 1 eingesetzt, dann ergibt sich, daß

$$\frac{1}{E} \sum \frac{s}{f} (\mathfrak{S} + \mu \cdot H + \mu_1 \cdot H_1) \cdot \mu = 0 \text{ und}$$

$$\frac{1}{E} \left[\sum \frac{s}{f} (\mathfrak{S} + \mu \cdot H + \mu_1 \cdot H_1) \cdot \mu_1 + \frac{H_1 \cdot l_1}{q} \right] = 0$$

sein muß, oder

$$6. \quad \sum \mathfrak{S} \cdot \mu \cdot \frac{s}{f} + H \sum \mu^2 \cdot \frac{s}{f} + H_1 \sum \mu \cdot \mu_1 \cdot \frac{s}{f} = 0 \text{ und}$$

$$7. \quad \sum \mathfrak{S} \cdot \mu_1 \cdot \frac{s}{f} + H \sum \mu \cdot \mu_1 \cdot \frac{s}{f} + H_1 \left(\sum \mu_1^2 \cdot \frac{s}{f} + \frac{l_1}{q} \right) = 0.$$

Wird zur Vereinfachung gesetzt:

$$\sum \mathfrak{S} \cdot \mu \cdot \frac{s}{f} = A; \quad \sum \mu^2 \cdot \frac{s}{f} = B; \quad \sum \mu \cdot \mu_1 \cdot \frac{s}{f} = C;$$

$$\sum \mathfrak{S} \cdot \mu_1 \cdot \frac{s}{f} = D; \quad \sum \mu_1^2 \cdot \frac{s}{f} + \frac{l_1}{q} = F,$$

dann gehen die Gleichungen 6 und 7 über in:

$$A + B \cdot H + C \cdot H_1 = 0 \text{ und}$$

$$D + C \cdot H + F \cdot H_1 = 0, \text{ und daraus ergibt sich:}$$

$$H = \frac{A \cdot F - C \cdot D^2}{C^2 - B \cdot F}; \quad H_1 = \frac{B \cdot D - C \cdot A}{C^2 - B \cdot F}.$$

Aus diesen beiden Gleichungen lassen sich die beiden Unbekannten des statisch unbestimmten Stabsystemes für jede beliebige lothrechte Belastung berechnen, wenn vorher die diesem Belastungszustande entsprechenden Werthe von \mathfrak{S} wie für einen Balken auf zwei Stützen mit wagerechter Auflagerung bestimmt und μ und μ_1 bekannt sind.

Auf die weitere Durchführung der Berechnung der Bogenträger soll nicht näher eingegangen werden, sie erfolgte theils auf zeichnerischem, theils auf rechnerischem Wege. Namentlich wurden die Spannungen in den Bogenstäben für eine wagerechte und eine lothrechte Seitenkraft des Auflagerdrucks sowie die Stabspannungen für Eigengewicht und Winddruck zeichnerisch ermittelt. Jedoch wurden die Ergebnisse stets durch Berechnung einzelner Stabspannungen nachgeprüft.

Die Widerlager. Wie bereits oben angegeben worden ist, herrschte bei dem Entwurf der Grünenthaler Brücke das Bestreben, dem Bauwerk eine monumentale Wirkung zu geben. Dementsprechend sind auch die Widerlager unter Aufwendung größerer Mittel und reicherer Gliederung theils aus Granitwerksteinen, theils aus Ziegelsteinen unter Verwendung von guten Verblendsteinen für die Ansichtsflächen gebildet. Die Architektur der Widerlager ist von dem damaligen Regierungs- und Baurath, jetzigen Geheimen Ober-Baurath Eggert im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin entworfen. Die Gesamtlänge jedes Widerlagers beträgt rund 39,50 m, sie ist so groß geworden, weil der Fuß des Böschungskegels um 3 m hinter die Hinterkante des vorderen Widerlagerpfeilers zurücktritt. Dieser Pfeiler steht frei außerhalb der Dammböschung, erscheint dem Beschauer, entsprechend seiner Bedeutung als Auflager der eisernen Bogen, als einziger Pfeiler des Widerlagers und nimmt mit seinen kräftig gestalteten Thürmen, die in ihrer Krone den Scheitel der Bogen noch um rund 7,5 m überragen, den herrschenden Platz im Gesamtbilde der Brücke ein. Der in die Dammböschung hineinreichende Theil der Widerlager besteht aus zwei Pfeilern, die durch Gewölbe mit einander verbunden sind, erscheint aber äußerlich als volle Mauer. Die Breite der Widerlager beträgt am hinteren Ende rund 19,20 m, die auf dem eisernen Ueberbau gemeinsamen Fahrbahnen der Eisenbahn und der Wege konnten infolge dessen bereits auf den Widerlagern auseinander geführt werden, wodurch die ohnehin lästige gemeinsame Fahrbahnstrecke möglichst verkürzt wurde. Die Fahrbahn auf den Widerlagern ist mit schwedischen Reihenpflastersteinen gepflastert, die erhöhten Fußwege sind mit Solinger Sandsteinplatten von 8 bis 10 cm Stärke abgedeckt, zu den Bordschwellen ist jedoch Granit verwandt worden. Die drei Pfeiler jedes Widerlagers bestehen je aus zwei Theilen, die durch Gurtbogen mit einander verbunden sind. Oberhalb der Gurtbogen ist zwischen den vorderen und den mittleren Pfeiler ein 13,27 m weites und zwischen Mittel- und Hinterpfeiler ein 9,50 m weites Gewölbe gespannt. Die Nebenöffnung ist indessen durch eine Schildmauer verdeckt, da der Erdkegel sonst die Oeffnung in einer sehr unschön wirkenden Linie durchschnitten haben würde. Diese Schildmauern reichen nicht bis zum Fuß der Pfeiler, sondern sie stützen sich unterhalb der Böschungen auf je einen zwischen Mittel- und Endpfeiler eingewölbten Bogen. Aus den Text-Abb. 276 bis 278 sind die Einzelheiten der Widerlager zu ersehen.

Die Hauptpfeiler, deren äußere Fronten durch vier unter dem Hauptgesims angebrachte, in großen Verhältnissen entworfene Wappenschilder noch besonders geschmückt sind, wurden der ihnen zufallenden Aufgabe entsprechend kräftig gestaltet. Sie erhielten auch unter Ausschluss von inneren Hohlräumen möglichst viel Masse, damit die ungleichmäßige Beanspruchung des Baugrundes, die des bedeutenden Wechsels des Bogenschubes wegen nicht ganz vermieden werden konnte, innerhalb möglichst enger Grenzen blieb.

Die Stärken der Pfeiler und Gewölbe sind auf zeichnerischem Wege ermittelt worden. Dabei wurden die Grundflächen der Pfeiler so gewählt, daß die Beanspruchung des Baugrundes auch unter den ungünstigsten Belastungsannahmen nicht über 5 kg für das qcm hinausgeht, zumeist aber nur

gestampft worden ist. Im übrigen sind die Widerlager abgesehen von den Werksteinen und den Ausfüllungen der großen inneren Hohlräume aus Ziegelmauerwerk in Cementmörtel von der Mischung 1:3 hergestellt. Diese Hohlräume lagen im wesentlichen über den Gewölben, sie wurden mit einem, aus 1 Theil Cement und 9 Theilen Sand bestehenden Beton ausgefüllt, unter den Thürmen wurde die Mischung jedoch zu 1:7 genommen, damit sie bei dem schnellen Aufbau der Thürme eine ausreichend sichere Unterlage bot. Die über den Gewölben ansteigenden Stirn- und Verblendmauern bestehen ebenfalls zum großen Theil aus Sandbeton von der Mischung 1:9. Die äußere Haut dieser Mauern besitzt theilweise nur eine Stärke von zwei Steinen, zur besseren Verbindung zwischen dem Ziegelmauerwerk und dem Sandbeton greifen jedoch eine große Anzahl mit der Außenmauer im Verbinde aufgemauert Strebe- Pfeiler in den Betonkörper ein. Ein Theil der Mauern ist jedoch in größerer Stärke als zwei Stein aus Ziegeln hergestellt, z. B. die nach dem Canal zu gelegene Stirnmauer des Hauptpfeilers der Widerlager. Die Oberfläche des Sandbetons hat eine wasser-dichte Schutzdecke aus Asphaltplatten, die von Büsscher u. Hoff-

mann in Eberswalde bezogen wurden, erhalten. Im übrigen ist der über dem Sandbeton verbleibende Raum bis zur Fahrbahn mit wasser-durchlässigem Sande ausgefüllt. Das auf dem Asphaltbelag sich ansammelnde Wasser fließt durch gußeiserne Muffenrohre, die senkrecht durch die Scheitel der die beiden Theile jedes Pfeilers verbindenden Gurtbögen hindurchgehen, ins freie ab. Die Rohre sind bis zur Fahrbahnhöhe verlängert, sodass sie bei Reinigungen ein bequemes Durchstoßen gestatten.

Die Bauausführung. Mit der Herstellung der Dämme wurde im Frühjahr 1889 begonnen. Zu den Dammschüttungen wurden vorzugsweise die bei dem Canalaushebung gewonnenen sandigen Bodenmassen verwandt. Da indes die sandigen Schichten großentheils mit Mergel stark durchsetzt waren und es bei dem großen Erdarbeits-Betriebe ausgeschlossen war, den Mergel ganz auszusondern oder ihn so einzubauen, wie es für die Haltbarkeit des Dammes am zweckmäßigsten gewesen wäre, waren Abrutschungen in den Böschungen nicht überall zu vermeiden. Solche sind denn

auch in größerer Zahl vorgekommen, sie haben jedoch nirgendwo einen größeren Umfang angenommen. Die größte abgerutschte Bodenmenge hat rund 5000 cbm betragen, und die Dämme haben sich, nachdem an Stelle der abgerutschten Massen reiner Sand und Kiesboden eingebaut worden war, als durchaus standfest erwiesen. Die Anschüttung der Dämme erfolgte mit Erdzügen, die aus 30 Wagen mit einem Inhalt von je 3 cbm gewachsenen Bodens gebildet waren und bis zu Steigungen von 1:70 von zwei Locomotiven von je 120 ind. Pferdekräften und je 16,6 t Dienstgewicht gezogen werden konnten.

Die kleineren Durchlässe wurden so zeitig hergestellt, dass sie die Dammschüttungen in keiner Weise behinderten, dagegen konnte mit der Ausführung des Gieselau-Durchlasses erst im Juni 1890 begonnen werden, weil die Festsetzung des endgültigen Entwurfs bei der bereits oben dargelegten Schwierigkeit der Verhältnisse längere Zeit erfordert hatte. Als der Durchlass fertig gestellt war und Ende August 1891 die Dammschüttung die Höhe von 15 m über dem Scheitel desselben erreicht hatte, wurde zuerst eine merkbare Setzung des Bauwerks festgestellt. Die Setzung nahm mit dem weiteren Fortschritt

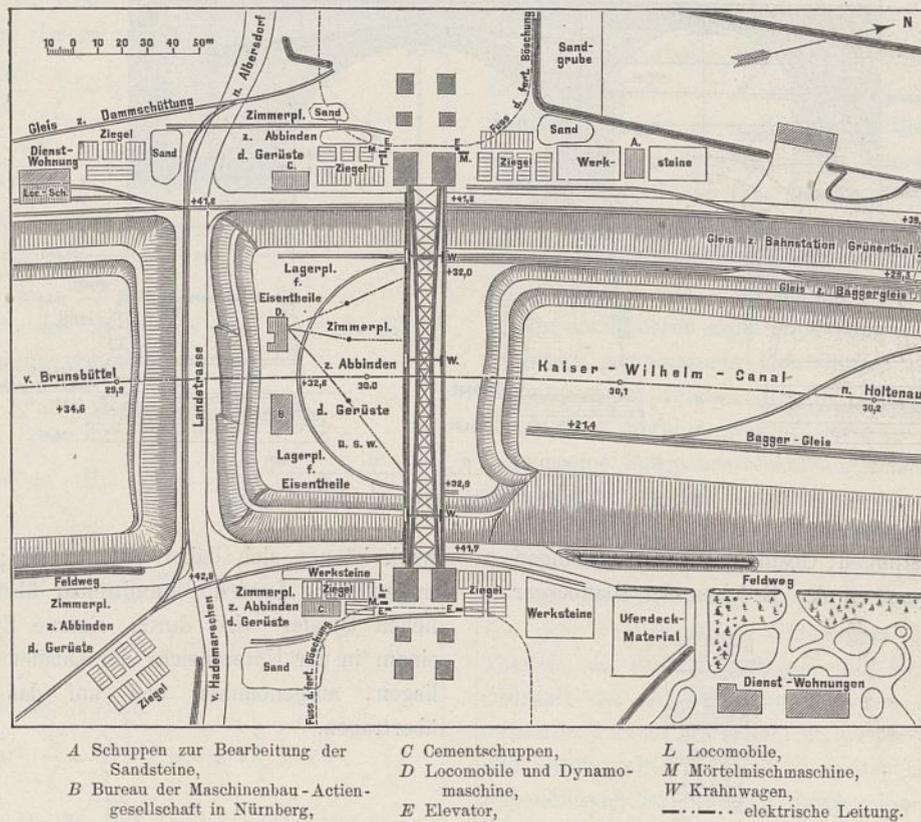


Abb. 279. Lageplan der Brückenbaustelle bei Grünenthal.

der Erdarbeiten zu und betrug bei der Beendigung der Dammschüttung in den mittleren Bauwerktheilen 11 cm, an den Stirnen 2 bis 2,5 cm. So lange der frisch angeschüttete Damm sich noch senkte, gingen auch die Bewegungen des Durchlasses noch weiter, sie verringerten sich jedoch allmählich. Etwa ein halbes Jahr nach der Fertigstellung des Dammes wurde festgestellt, dass in der Mitte des Bauwerks eine Gesamtsenkung bis zu 15,5 cm, an den Stirnen bis zu 3,5 cm stattgefunden hatte. Die nördlichen Bauwerktheile hatten sich entsprechend dem größeren, auf sie einwirkenden Erddruck um 1,5 bis 2,5 cm mehr gesenkt als die südlichen. Ziemlich rasch nach Beginn der Setzungen zeigten sich auch Risse in der inneren Leibung, und zwar zunächst je im Drittel des mittelsten Bauwerktheiles, bald darauf aber auch in den Seitentheilen. Die letzteren Risse waren ziemlich fein, zum größten Theil nur Haarrisse, und erweiterten sich auch nicht, während die beiden mittleren Risse allmählich bis 3 cm breit wurden. Sämtliche Risse verliefen senkrecht zur Längsachse des Durchlasses und traten in den

beiden Oeffnungen gleichmäÙig auf; Längsrisse sind nicht beobachtet worden. Die bei der Ausführung des Mauerwerks offen gelassenen Fugen zwischen den einzelnen Bauwerktheilen haben sich in der Mitte durchgehend um 1 bis 2 cm erweitert, während die Bewegungen an den Enden kleiner waren. Einige Monate nach Beendigung der Schüttung kam der Durchlaf zur Ruhe, nach Ablauf eines Jahres wurden sämtliche Fugen mit Cement vergossen, und seitdem sind neue Fugen nicht entstanden.

Einen ernstlicheren Schaden als durch diese ganz bedeutungslosen Risse erfuhr der Durchlaf durch die Loslösung des oberen Theils der nördlichen Stirnwand, die bei den letzten Schüttungsarbeiten eintrat. Zunächst entstand ein Rifs von 3 cm größter Stärke in der inneren Gewölbeleibung, und zwar am Anschluß der aus Quadern hergestellten Stirnverkleidung an das Ziegelgewölbe. Der Rifs war im Scheitel am größten, verlief nach dem Mittelpfeiler hin nur bis zur

Eisenbahn genehmigt worden war. Der Ueberbau wurde der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz, einer Filiale der Maschinenbau-Actiengesellschaft „Nürnberg“ in Nürnberg auf Grund eines im öffentlichen Verdingungsverfahren abgegebenen Mindestangebotes, die Herstellung der Widerlager dem Unternehmer des Erdarbeiten-Loses Nr. VI einschließlic der Lieferung der erforderlichen Baustoffe freihändig übertragen.

Mit den Ausschachtungsarbeiten für die Gründung der Widerlager wurde Anfang Mai 1891 begonnen, Ende Juli des nächsten Jahres waren die Maurerarbeiten vollendet und Ende September auch sämtliche Rüstungen von den Widerlagern entfernt.

Die Anfuhr der zum Brückenbau erforderlichen Baustoffe wurde dadurch sehr erleichtert, daß die Westholsteinische Eisenbahn etwa 1 km von der Baustelle entfernt eine Haltestelle angelegt hatte, die mit dieser durch Arbeitsgleise verbunden war. Auf der Haltestelle war ein Krahn von 9 t

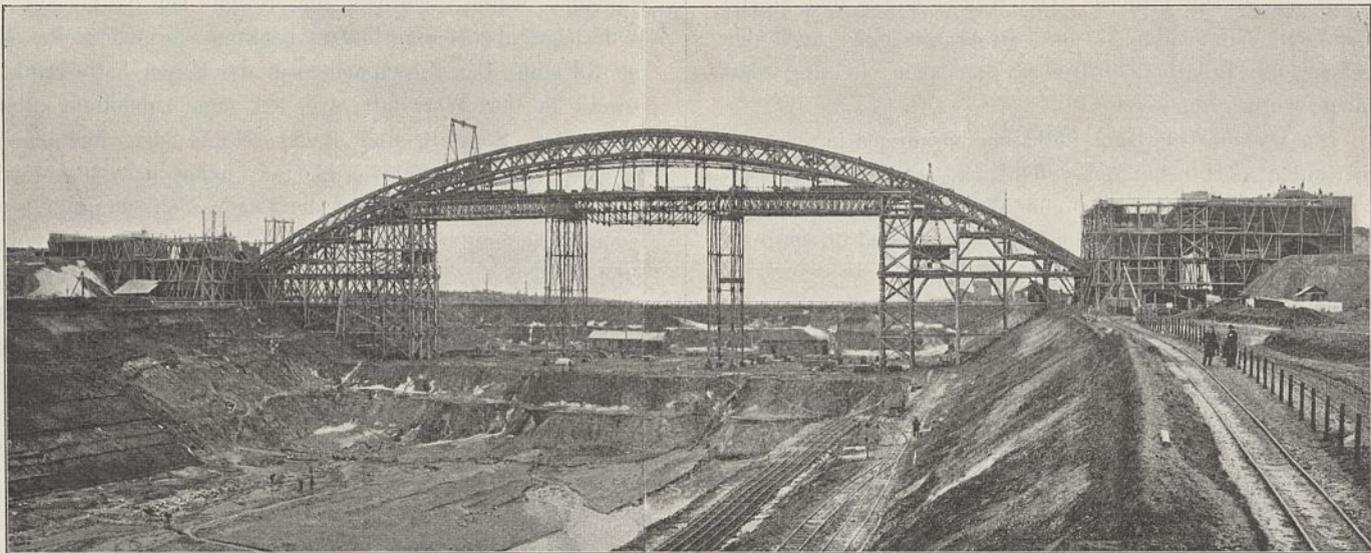


Abb. 280. Hochbrücke bei Grünenthal. (Stand der Arbeiten am 24. Februar 1892.)

Kämpferhöhe, war jedoch in beiden Seitenmauern bis zur Durchlafsohle zu verfolgen. Die Weite des Risses erweiterte sich in kurzer Zeit bis auf 11 cm, die Stirnwand wich immer mehr aus dem Loth und zeigte bald auch ihrerseits einige Risse, und schließlich löste sich der Gewölbebogen von der Stirnwand. Deshalb wurde die gefährdete Stirn durch einige, in das Gewölbe gestellte Lehrbögen sowie durch kräftige Holzstreben sicher abgestützt und zunächst abgewartet, bis die Bewegungen im Bauwerk zur Ruhe gekommen waren. Als dies im Herbst 1892 der Fall war, wurde die Stirn von neuem hergestellt, indem das Mauerwerk bis zu den Rissen abgetragen und im Loth wieder aufgeführt wurde. Seitdem sind weitere Schäden an dem Bauwerk, das unter so ungünstigen Verhältnissen hergestellt werden mußte und seiner eigenartigen Ausbildung wegen nur verhältnismäßig geringe Geldmittel erfordert hat, nicht eingetreten, es genügt vielmehr allen Anforderungen.

Die Vergebung der Arbeiten für den Ueberbau und die Widerlager der Hochbrücke erfolgte ungefähr gleichzeitig im Winter 1890/91, nachdem der Entwurf festgestellt und sowohl von der Landespolizeibehörde wie von der preussischen Eisenbahnverwaltung als Eigenthümerin der Westholsteinischen

Tragfähigkeit aufgestellt, der imstande war, die schwersten zu den Widerlagern verwandten Quader zu heben. Dies waren die aus einem Stück hergestellten Auflagersteine der Bogen, die bei 3 cbm Inhalt das oben angegebene Gewicht nahezu erreichten und je die Ladung eines gewöhnlichen Eisenbahnwagens ausmachten. Die schwersten Theile des Ueberbaues, die Bogenanfangsstücke, überschritten das Gewicht von 7,5 t nicht, die übrigen Theile wogen nur bis zu 5 t. Die Anlage der Lagerplätze und der Gleise ist aus der Text-Abb. 279 zu ersehen. Danach beschränkte sich die Brückenbauanstalt auf das im Canalquerschnitt gelegene, durch Ausschachtung auf die Höhe + 32,8 gebrachte Gelände, während der Unternehmer der Maurerarbeiten die außerhalb des zukünftigen Canals liegenden Flächen in Benutzung nahm.

Zum Versetzen der zahlreichen schweren Werksteine am Unterbau der Hauptpfeiler wurden Gerüste aufgestellt, die einem aus zwei verdübelten und armirten Holzträgern gebildeten, mit einer Laufkatze versehenen Krahnwagen als Unterstützung dienten. Für den weiteren Aufbau der Widerlager wurden leichtere Gerüste nach Bedürfnis aufgestellt, die End- und Mittelpfeiler jedoch ohne Gerüste bis zur Höhe der Gurtbogenkämpfer aufgemauert. Die Hauptgesims- und die

Brüstungsquader sowie sämtliche Werksteine für die Thurm-aufbauten wurden mit den Erdförderzügen, die im Juli 1892 zur Beförderung der letzten Bodenmengen nach beiden Zweigen der Eisenbahnverlegung über die schon soweit fertig gestellten Ueberbauten führen, auf die Fahrbahn der beiden Widerlager gebracht und von dort an ihre Verwendungsstelle geschafft. Für die Thürme wurden dabei kleinere Versetzgerüste hergestellt.

Der zu dem Mauerwerk verwandte Mörtel wurde in geneigt stehenden Trommeln trocken gemischt und so mittels Hebewerken, die von der Maschinenbauanstalt von Gauhe, Gockel und Co. in Oberlahnstein a/Rhein bezogen waren, auf die gegen Schluss der Arbeiten sehr bedeutenden Arbeitshöhen gefördert. An jedem Widerlager waren zwei Hebewerke aufgestellt, die von einer sechspferdigen, für die erforderliche Leistung etwas zu schwach gewählten Maschine in Bewegung gesetzt wurden. Jedes Hebewerk konnte bei zehnstündiger Arbeitszeit gleichzeitig bis 15 000 Ziegelsteine und 7,5 cbm Mörtel fördern. Das Wasser wurde dem Mörtel erst auf der Verwendungsstelle, wo es aus einer auch den Zwecken des Erdarbeitenbetriebes dienenden Leitung entnommen wurde, zugesetzt.

Die beiden Widerlager enthalten zusammen in abgerundeten Zahlen: 2100 cbm Steinschlagbeton, 11 100 cbm Ziegel- und Klinkermauerwerk, 1140 cbm Werksteine und 2550 cbm Sandbeton. Die Kosten der Widerlager haben rund 900 000 M betragen.

Die Arbeiten zur Herstellung des Ueberbaues der Brücke begannen in der Brückenbauanstalt Ende Mai 1891; Anfang 1892 wurden auch die letzten der wichtigeren Theile nach der Baustelle versandt. Sämtliche Einzeltheile der Brücke wurden auf Zulageböden zusammengebaut und so gebohrt. Dabei mußten die Bogen in drei Theilen zugelegt werden, weil der vorhandene Raum nicht gestattete, die Zulage in einem Stück zu bewirken. Bei der Anordnung der Stöße und der sonstigen Verbindungen wurde der größte Werth darauf gelegt, daß möglichst große Stücke in der Brückenbauanstalt einschl. der Vernietung vollständig fertig gestellt werden konnten, sodafs nur wenig Nietarbeit auf der Baustelle auszuführen war. Die Aufstellung des Ueberbaues erfolgte mit Hilfe von festen Gerüsten, die theils aus Holz, theils aus Eisen bestanden, wie die Text-Abb. 280 erkennen läßt.

Berechnet war das Aufstellungsgerüst für eine Belastung mit 940 t Eisengewicht und für einen Winddruck von 120 kg auf das qm. Bei dem orkanartigen Sturm vom 10. December 1891 hat es sich durchaus bewährt.

Das Heben der Eisentheile von dem auf der Höhe + 32,80 liegenden Lagerplatze, Text-Abb. 279, bis zur Verwendungsstelle geschah mit Hilfe von drei auf dem Gerüst laufenden Krahnwagen, von denen der 13 m hohe mittlere

und die beiden 17 m hohen seitlichen je so ausgebildet waren, daß der Querschnitt des eisernen Ueberbaues innerhalb ihres Wirkungskreises überall in ihnen Platz fand. Die Krahnwagen wurden elektrisch angetrieben, der benötigte Strom wurde von einer zwölfpferdigen Locomobile, die auf dem Lagerplatze aufgestellt war und auch noch vier Bogenlampen mit Strom versorgte, hergestellt.

Die Aufstellung des Ueberbaues begann mit dem Verlegen der unteren Gurtungen beider Bogen, die sich an den Brücken-Enden auf das Gerüst stützten, im mittleren Theil der Brücke aber von den vorher verlegten Querträgern und den zugehörigen Hängestäben getragen wurden. Nachdem die unteren Gurtungen in der vollen Länge zusammengesetzt waren, wurden zunächst die Wandglieder eingebaut, dann die oberen Gurtungen verlegt und hierauf die Querversteifungen und die Windverbände der Bogen eingebracht. Ehe diese Arbeiten ganz zu Ende waren, wurde bereits mit den Nietarbeiten begonnen. Als diese Anfang März 1892 vollendet waren, wurden die Bogen bei 1° C. auf ihre Widerlager abgelassen, hierbei senkten sie sich in der Mitte um 33 mm. Das Zusammenbauen der Bogen hatte Dank der sowohl in der Werkstatt wie bei den Aufstellungsarbeiten bethätigten Sorgfalt und Sachkenntniß des ausführenden Werkes keinerlei Schwierigkeiten gemacht. Insbesondere konnten die beim Schließen der Bogen sich herausstellenden kleinen Längenunterschiede, die nur bis 1 cm betrugten, durch entsprechendes Abnehmen der zwischen den zweitheiligen Lagerstühlen angeordneten Stahlkeile ausgeglichen werden.

Am 2. October 1892 benutzten die ersten Fuhrwerke die neuen Strafsenstrecken und die Brücke, die Belastungsproben fanden am 4. und 5. November statt, und vom 15. December an leitete die Eisenbahn die Züge über den neuen Weg. Seine Majestät der Kaiser besuchte am 9. November 1892 die Baustelle, der von Seiner Majestät benutzte Zug war zugleich der erste regelmäfsig zusammengesetzte Eisenbahnzug, der die neue Strecke und die Brücke befahren hat.

Die Gesamtkosten der Hochbrücke bei Grüenthal nebst ihren Rampen und sonstigen Nebenanlagen haben rund 2 040 000 Mark betragen. In dieser Summe sind jedoch die Kosten der Dammschüttungen nicht enthalten, da diese Dämme von dem Unternehmer des Erdarbeitenloses VI ohne besondere Entschädigung mit den aus dem Canalquerschnitt ausgehobenen Bodenmengen hergestellt wurden. Der Gieselau-Durchlaß hat dabei die Aufwendung von rund 125 000 Mark erfordert, während der Ueberbau der Hochbrücke rund 600 000 Mark gekostet hat. Er enthält 1236 t Schweiß-eisen zu einem Einheitspreise von 436,50 Mark, und 274 cbm Eichenholz zu je 160 Mark, außerdem rund 28 t Eisengufsstücke und 12,5 t Stahlgufsstücke.

(Fortsetzung folgt.)

Druckfehler-Berichtigungen.

- Seite 383, 9. Zeile v. o. lies: kunstlose statt künstliche.
 „ 387, 17. Zeile v. u. lies: 40 cm Durchmesser statt 60 cm Durchmesser.
 „ 391, 17. Zeile v. u. in der Tabelle, rechte Hälfte, lies: März 4. statt März 3.
 „ 396, 25. Zeile v. u. lies: 6 m lang statt 7 m lang.

Statistische Nachweisungen

über bemerkenswerthe, in den Jahren 1891 bis 1895 im deutschen Reiche vollendete Bauten
der Garnison-Bauverwaltung.

Die hier mitgetheilten Garnisonbauten umfassen 25 Bau-
anlagen mit 146 Hauptgebäuden, 16 größeren Abtrittsgebäuden
und 31 Nebenbaulichkeiten.

Ihrer Bestimmung gemäß sind die Bauten in folgender Weise
geordnet:

- I. Casernen-Anlagen Nr. 1 bis 12,
- II. Wagenhäuser und Traindepots Nr. 13 bis 15,
- III. Lazarethe Nr. 16 bis 18,
- IV. Bekleidungsämter Nr. 19,
- V. Proviantamts-Bauten Nr. 20 bis 25.

Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und
Beischriften dienen nachstehende Abkürzungen. Es bedeutet:

- | | |
|--|--|
| <i>a</i> = Arrestzelle, | <i>de</i> = Desinfectionsraum, |
| <i>ab</i> = Abtritt, | <i>df</i> = Durchfahrt, |
| <i>af</i> = Aufzug, | <i>dpw</i> = Depotofficier-Wohnung, |
| <i>akr</i> = Ansteckend kranke Pferde, | <i>ek</i> = Eisenkammer, |
| <i>al</i> = Ablegeraum, Aus- u. An-
kleideraum, Garderobe, | <i>f</i> = Flur, Gang, Corridor, |
| <i>an</i> = Aufnahmezimmer, | <i>fd</i> = Feldwebel, Vicefeldwebel
(bezw. Wachtmeister, Vice-
wachtmeister), |
| <i>ar</i> = Anrichterraum, | <i>fg</i> = Feuerlöschgeräte,
Feuerspritze, |
| <i>atw</i> = Arztwohnung, | <i>fl</i> = Flickstube, |
| <i>ax</i> = Arbeits-, Amtszimmer,
Bureau, | <i>fn</i> = Fähnrichstube, |
| <i>b</i> = Bibliothek, | <i>fw</i> = Feldwebel-, Vicefeldwebel-
(bezw. Wachtmeister-, Vice-
wachtmeister-) Wohnung, |
| <i>ba</i> = Badeanstalt, Bad, | <i>fx</i> = Fahrzeuge, |
| <i>bb</i> = Bataillons-Bureau, | <i>g</i> = Gesinde-, Mädchenstube, |
| <i>bd</i> = Bandagen, Verbandzeug, | <i>ge</i> = Geräte, |
| <i>bg</i> = Bügelofen, | <i>gk</i> = Geschirrkammer, |
| <i>bh</i> = Beschlaghalle, | <i>gkr</i> = Gaskraftmaschine, |
| <i>bk</i> = Backofen, Backraum, | <i>gm</i> = Gasmesser, |
| <i>bka</i> = Bataillons-Kammer, | <i>gz</i> = Geschäftszimmer, |
| <i>bkr</i> = Bäcker, | <i>h</i> = Hof, |
| <i>bl</i> = Billard-Zimmer, | <i>hd</i> = Handwerker, |
| <i>bm</i> = Büchsenmacherei (Werk-
statt und Waffenkammer), | <i>hg</i> = Heizgang, |
| <i>bn</i> = Bansen, | <i>it</i> = Instrumente, |
| <i>br</i> = Brennmaterial, | <i>iw</i> = Inspector-Wohnung, |
| <i>brk</i> = Brodkammer, Brodmagazin, | <i>k</i> = Küche, |
| <i>bs</i> = Beschlagschmiede, | <i>ka</i> = Kammer, Montirungs-
Kammer, |
| <i>bt</i> = Betsaal, | <i>ke</i> = Kellerraum, |
| <i>bu</i> = Bursche, | <i>kh</i> = Kesselhaus, |
| <i>bw</i> = Büchsenmacher-Wohnung, | <i>kl</i> = Klassen-, Schulzimmer, |
| <i>bx</i> = Box, Laufstand, | <i>kö</i> = Köchin, |
| <i>bx</i> = Berathungszimmer, | <i>kr</i> = Krankensaal, Kranken-
stube, |
| <i>c</i> = Cantine, Marketenderei, | <i>lch</i> = Lichthof, |
| <i>ca</i> = Casse, | <i>ldka</i> = Lederkammer, |
| <i>ch</i> = Chefarzt, | |
| <i>cka</i> = Compagnie-Kammer, | |
| <i>cw</i> = Casernenwärter-Wohnung, | |
| <i>d</i> = Dispensiranstalt, | |

- | | |
|---|---|
| <i>lg</i> = Lagerraum, | <i>sl</i> = Saal, Salon, |
| <i>lh</i> = Leichenhalle, | <i>slr</i> = Schlosserei, |
| <i>lk</i> = Lazareth-Küche, | <i>sm</i> = Schuhmacher-Werkstatt, |
| <i>lkr</i> = Leichtkranke Pferde, | <i>snd</i> = Schneider-Werkstatt, |
| <i>lt</i> = Lazarethgehilfen, | <i>sp</i> = Speicher, |
| <i>lx</i> = Lesezimmer, | <i>spk</i> = Spülküche, |
| <i>m</i> = Mannschafts-Stube, | <i>sr</i> = Schreiber, Schreibstube, |
| <i>ma</i> = Maschinenraum, | <i>srw</i> = Schreiber-, Rechnungs-
führer-Wohnung, |
| <i>mk</i> = Mannschafts-, Menage-
Küche, | <i>ss</i> = Speisesaal, |
| <i>mr</i> = Meister, | <i>st</i> = Stube, |
| <i>mrw</i> = Meister-Wohnung, | <i>stl</i> = Sattlerei, |
| <i>ms</i> = Mannschafts-Speisesaal, | <i>sw</i> = Schirrmeister-Wohnung, |
| <i>mt</i> = Maschinist, | <i>sx</i> = Spielzimmer, |
| <i>mv</i> = Mehlvorräthe, Mehl-
magazin, | <i>ta</i> = Tagesraum, |
| <i>mw</i> = Marketender-Wohnung, | <i>tg</i> = Telegraph, |
| <i>mx</i> = Musikzimmer, Musikbühne, | <i>tge</i> = Turngeräte, |
| <i>nx</i> = Nebenzimmer, | <i>th</i> = Treppenhaus, |
| <i>o</i> = Operationssaal, | <i>tk</i> = Theeküche, |
| <i>ob</i> = Obductionsraum, | <i>tp</i> = Telephon, |
| <i>of</i> = Officier, | <i>tr</i> = Trockenraum, Trocken-
boden, |
| <i>oiw</i> = Oberinspector-Wohnung, | <i>tsl</i> = Tischlerei, |
| <i>ok</i> = Officier-Küche, | <i>u</i> = Unterofficier-Stube, |
| <i>or</i> = Ordonnanzen, | <i>uk</i> = Unterofficier-Küche, |
| <i>os</i> = Officier-Speisesaal, | <i>us</i> = Unterofficier-Speisesaal, |
| <i>ov</i> = Officier-Versammlungs-
Zimmer (-Saal), | <i>uw</i> = Unterofficier-Wohnung, |
| <i>ow</i> = Officiers-Wohnung, | <i>v</i> = Vorraum, Vorhalle, Vor-
zimmer, |
| <i>öw</i> = Oekonomen-Wohnung, | <i>vf</i> = Verfügbar, |
| <i>p</i> = Pissoir, | <i>vkr</i> = Verdächtig kranke Pferde, |
| <i>pd</i> = Pferdestall, | <i>vr</i> = Vorräthe, |
| <i>pkr</i> = Packraum, | <i>vs</i> = Vorsteher, |
| <i>po</i> = Polizei-Unterofficier, | <i>vsw</i> = Vorsteher-Wohnung, |
| <i>pu</i> = Putzraum, | <i>w</i> = Wohnung, |
| <i>q</i> = Quartiermeister, | <i>wa</i> = Waschzimmer, |
| <i>r</i> = Rollkammer, | <i>wch</i> = Wachtstube, |
| <i>rb</i> = Regiments-Bureau, | <i>wg</i> = Wäsche-Ausgabe, |
| <i>rd</i> = Rendant, | <i>wk</i> = Waschküche, |
| <i>rg</i> = Registratur, | <i>wka</i> = Waffenkammer, |
| <i>rka</i> = Regiments-Kammer, | <i>wm</i> = Wäsche-Magazin, Leinen-
kammer, |
| <i>rkr</i> = Revierkranke, | <i>wrk</i> = Werkstatt, |
| <i>rs</i> = Remise, | <i>ws</i> = Wäsche, schmutzig, |
| <i>rtb</i> = Reitbahn, | <i>wst</i> = Wasserstand, |
| <i>rw</i> = Rofsarzt-Wohnung, | <i>ww</i> = Wärter-Wohnung, |
| <i>s</i> = Speisekammer, | <i>wx</i> = Wärterzimmer, |
| <i>sch</i> = Schuppen für Fahrzeuge,
Geschütze usw., | <i>z</i> = Zuschneider, |
| <i>sg</i> = Speisen-Ausgabe, | <i>zb</i> = Zahlmeister-Bureau, |
| <i>sk</i> = Sattelkammer, | <i>zw</i> = Zahlmeister- (Zahlmeister-
Aspiranten-) Wohnung. |
| <i>ska</i> = Escadrons-Kammer, | |

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
nach der Ausführung						Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen	
nach dem An- schlage	im ganzen		für 1			im ganzen	für 100 cbm	im ganzen	für 1 Flamme	im ganzen	für 1 Hahn								
M	M	qm	cbm	Nutzeinheit	M	M	M	M	M	M									
Anlagen.																			
für Infanterie.																			
ner Anlagen.																			
—	—	—	—	686,5	7912 (6,4%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29 000	26 582 1 248 <i>(künstl. Gründung: Sandschüttung)</i>	38,6	8,9	295,4	—	823	28,3	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel, Innen- wände Ziegel- fachw.	Ziegel- rohbau	Holz- cement	vers.halte Dach- sparren	—	Wohnungen für 1 Officier und 1 verheiratheten Feld- webel.	
27 000	24 242 1 166 <i>(wie vor)</i>	38,0	9,1	272,4	—	779	28,8	—	—	—	—	"	"	"	"	"	—	Wohnung für 1 verheirathe- ten Feldwebel.	
7 700	6 734 160 <i>(wie vor)</i>	43,2	10,0	—	—	208	30,8	—	—	—	—	Beton	"	"	"	"	—	10 Revierkranke.	
23 000	22 673	59,6	9,2	—	—	175	7,3	—	—	115,3	57,7	"	Ziegel, D. u. ein Th. d. In- nenw. Ziegel- fachw.	Ziegel- rohbau, bezw. Ziegel- fach- werk gefugt	Doppel- pappdach	Balken- decken	Holz	—	
9 200	8 511	33,1	8,5	—	—	—	—	—	—	—	—	"	wie bei a	Ziegel- rohbau	"	wie bei a	—	—	
8 000	7 529	125,3	18,2	627,4	—	41	11,2	—	—	—	—	"	Ziegel	"	{ Klehe- sche Patent- Metall- platten	U. gew., sonst sichtb. Dachver- band	—	1 Tonnenwagen; Pissoir.	
26 100	16 120 7 912	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 3241 M f. Be- und Entwässerung, 9366 " f. Befestigung und Pflaster, 3513 " f. Verschiedenes.	—	
—	—	—	—	747,1	12000 (8,8%)	—	—	—	—	—	—	{ Beton, bezw. Bruch- steine	Ziegel, Innen- wände meist Ziegel- fachw.	Putzbau	Doppel- pappd.	{ K. Kleine- scheDecken, s. Gipsdiel. zw. d. Spar- ren, bezw. Balkend.	Holz	Wohnungen für 2 Officiere u. 1 verheirath. Feldwebel.	
40 500	37 522	49,5	10,2	416,9	—	eiserne Oefen (z. Th. alt)	—	—	—	42,6	42,6	"	"	"	"	"	"	Wie vor.	
40 500	37 430	49,4	10,5	402,5	—	wie vor	—	—	—	42,6	42,6	"	"	"	"	"	"	—	
8 500	7 466	29,1	7,1	35,9	—	—	—	—	—	—	—	Beton	"	"	"	sichtb. Dachver- band	—	{ Schmiedeeiserne Fenster. Fußboden: Cementestrich auf Beton. — Wolpertsche Luftsauger.	
6 000	5 887	70,7	18,6	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	"	Sparren verschalt	—	Badeanstalt Asphaltestrich. Badeeinrichtung (991 M).	
5 600	5 598	110,6	20,0	466,5	—	—	—	—	—	—	—	"	Ziegel	"	"	K. Kleine- scheDecke, sonst sichtb. Dachver- band	—	Gufseiserne Kothtrommel; Pissoir. Asphaltestrich.	
36 375	30 818	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12 000	12 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Casernen-Anlagen.																			
—	—	—	—	1248,6	56000 (13,2%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250 000	244 500	211,7	11,8	740,9	—	3400	40,5	440	18,3	4350	435,0	Kalk- bruch- steine	Ziegel	Putzbau, Haupt- gesims Sandstein	Holz- cement	K. u. Treppen- häuser gewölbt, sonst Balken- decken auf eis. Trägern	Granit auf eis. Trägern	Fußboden im K. Cement- estrich., in den Küchen, Flu- ren und Mannschaftsspeise- saal Thonfliesen. — Woh- nungen für 2 Officiere und 3 verheirathete Feldwebel.	

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13				
						Bebaute Grundfläche			Höhen der einzelnen Geschosse						Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeichnung der Nutz-einheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach	
						im Erd-ge-schofs	davon unter-kellert		a. des Kellers	b. des Erd-geschosses usw.	c. des Drem-pels							dem An-schlage	der Ausfüh-rung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Num-mer des Armee-Corps-Be-zirkes	Zeit der Aus-füh-rung von bis	Name des Bau-beamten und des Baukreises	Grundrifs nebst Be-schrift	qm	qm	m	m	m	cbm	cbm	M	M					
	Cas.-Anl. in Charlottenburg (Fortsetzung)																		
	b) Wohnge-bäude f. Ver-heirathete					I = 4 w, II = 4 w.	293,6	293,6	16,55	2,8	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	2,0	—	4859,1	10 (Mann)	—	—		
	c) Westl. Ab-trittsgebäude (Anbau)						134,9 80,8 45,7 8,4	89,2 80,8 — 8,4	— 7,2 4,45 4,86	2,2	5,0 (3,15)	—	—	825,9	30 (Sitze)	—	—		
	d) Oestliches desgl. (Anbau)					1 Sitzreihe und p.	46,6 30,2 16,4	30,2 30,2 —	— 5,4 4,4	2,2	3,2	—	—	235,2	10 (Sitze)	—	—		
	e) Nebenanlag.																		
	f) Bauleit. f. d. ganze Anlage																		
	Casernen - Anl. f. d. 4. Garde-Reg. zu Fuß in Berlin-Moabit	G	92 94			Lageplan sieh unten.									2039 (Mann)	3262773	2795106		
	a) Caserne Nr. I					E: sieh d. obenstehende Abbild. I = 8 m, u, fd, 2ow, 2sr, II = im wesentlichen = I.	945,6 283,2 249,9 412,5	945,6 283,2 249,9 412,5	— 19,92 18,4 15,6	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 774,5	345 (Mann)	—	—		
	b) desgl. Nr. II					im wesentlichen wie vor.	945,6	945,6	—	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 774,5	351 (Mann)	—	—		
	c) desgl. Nr. III					desgl.	920,4 283,2 249,9 387,3	920,4 283,2 249,9 387,3	— 19,92 18,4 15,6	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 381,4	329 (Mann)	—	—		
	d) desgl. Nr. IV					desgl.	920,4	920,4	—	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 381,4	328 (Mann)	—	—		
	e) desgl. Nr. V					desgl.	920,4	920,4	—	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 381,4	329 (Mann)	—	—		
	f) desgl. Nr. VI					desgl.	920,4	920,4	—	3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 (III = 3,8)	(1,0) (1,52)	100,0	16 381,4	328 (Mann)	—	—		
	g) Wohngebäude für Verheirathete Nr. I					im wesentlichen wie Nr. II.	328,3	328,3	12,05	2,75	E = 3,8 I = 3,8	0,9	100,0	4056,2	5 (Mann)	—	—		
	h) desgl. Nr. II						278,3	278,3	11,45	2,75	E = 3,8 I = 3,8	0,9	65,0	3251,5	8 (Mann)	—	—		
	i) desgl. Nr. III					wie vor.	278,3	278,3	11,45	2,75	E = 3,8 I = 3,8	0,9	65,0	3251,5	8 (Mann)	—	—		
	k) desgl. Nr. IV					desgl.	278,3	278,3	11,45	2,75	E = 3,8 I = 3,8	0,9	65,0	3251,5	8 (Mann)	—	—		
	l) Wirtschafts-gebäude Nr. I					im wesentlichen wie Nr. II.	553,5	553,5	8,44	3,4	4,2	0,54	30,0	4701,6	—	—	—		
	m) desgl. Nr. II						553,5	553,5	8,44	3,4	4,2	0,54	30,0	4701,6	—	—	—		
	n) desgl. Nr. III					wie vor.	553,5	553,5	8,74	3,4	4,2	0,54	30,0	4867,6	—	—	—		

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13					
						Bebaute Grundfläche			Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse					Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		
						im Erdgeschoss	davon unterkellert			a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.							c. des Drem-pels	dem An-schlage	der Ausführ-ung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bezirks	Zeit der Ausführung von bis	Name des Bau-beamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	№	№					
	Cas. 4. Garde-R. Berlin-Moabit (Fortsetzung)																			
	o) Officier-Speiseanstalt		1 = Abort für hohe Herrschaften.			745,4 745,4	862,7 755,4 117,3	— 9,8 3,45	3,3	6,35	—	130,0	7839,6	—	—	—				
	p) Wacht- und Stabsgebäude					230,5	212,5	11,14	2,5	E = 3,8 I = 3,8	0,92	15,0	2582,8	—	—	—				
	q) Handwerkergebäude					303,2	303,2	15,05	2,7	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	0,85	65,0	4628,2	—	—	—				
	r) Kammergebäude		I = 3 bka (5), II u. III im wesentlichen = I.			654,2	654,2	16,87	2,75	E = 3,5 I = 3,5 II = 3,5 III = 3,5	—	—	11036,4	1915 (qm nutzbare Bodenfläche)	—	—				
	s) Exerzierhaus				120,1 : 22,7 m i. L.	2920,9	—	6,51	—	rund 6,0	—	300,0	19315,1	—	—	—				
	t) Feldfahrzeugschuppen				2 Abteilungen mit 6, bzw. 7 Achsen.	888,0	—	4,21	—	3,68	—	—	3738,5	78 (Fahrzeuge)	—	—				
	u) Officier-Pferdestall				Mittelbau mit 2 Kopfbauten, 2 Längsstandreihen.	404,0	—	6,16	—	4,16	1,54	60,0	2548,6	30 (Pferdestände)	—	—				
	v) Büchsenmacherei					135,8	—	5,21	—	3,9	—	—	707,5	3 (Schmiedefeuer)	—	—				
	w) Abtrittsgebäude Nr. I					104,3 31,5 44,8 28,0	76,3 31,5 44,8	— 5,38 4,61 3,91	1,41 (2,18)	3,2	—	—	485,5	36 (Sitze)	—	—				
	x) desgl. Nr. II				wie vor.	104,3	76,3	—	1,41 (2,18)	3,2	—	—	485,5	36 (Sitze)	—	—				
	y) desgl. Nr. III (Halblatrine)				wie vor, jedoch nur die Hälfte.	60,0 19,3 26,7 14,0	46,0 19,3 26,7	— 5,38 4,61 4,79	1,41 (2,18)	3,2	—	—	294,0	22 (Sitze)	—	—				
	z) desgl. Nr. IV				desgl.	60,0 19,3 26,7 14,0	4,60 3,19 26,7	— 5,38 4,61 4,14	1,41 (2,18)	3,2	—	—	284,9	22 (Sitze)	—	—				
	z ¹) Patronenhaus				5 Flure und 24 Abtheilungen.	187,1	—	3,81	—	2,7	—	—	712,9	—	—	—				
	z ²) 2tes Wachtgebäude				—	29,2	—	4,54	—	3,0	—	—	132,6	—	—	—				
	z ³) Nebenanlag.		1 bis 6 = Caserne Nr. I bis VI, 7 .. 10 = Wohngebäude f. Verheirathete Nr. I bis IV, 11 .. 13 = Wirtschaftsgeb. Nr. I bis III, 14 = Officier-Speiseanstalt, 15 = Wacht- und Stabsgebäude, 16 = Handwerkergebäude, 17 = Kammergebäude, 18 = Exerzierhaus,		19 = Feldfahrzeugschuppen, 20 = Officier-Pferdestall, 21 = Büchsenmacherei, 22 u. 23 = Abtrittsgebäude Nr. I u. II, 24 u. 25 = desgl. Nr. III u. IV, 26 = Patronenhaus, 27 = 2tes Wachtgebäude, 28 = Gelände des Domänen-Fiscus, 29 = Nachbargrundstücke,															
	z ⁴) Entwurfbearbeitung u. Insgemein																			
	z ⁵) Nachtragsarbeiten																			
	z ⁶) Nebenkosten und Kassenvergütung																			
	z ⁷) Bauleit. f. d. ganze Anlage																			

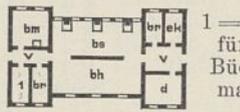
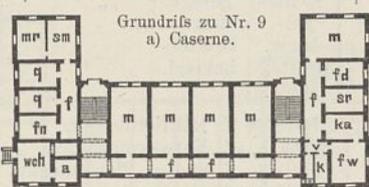
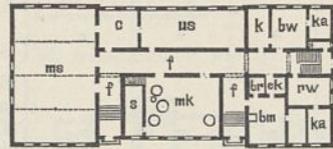
Lageplan der Casernenanlage für das 4. Garde-Regiment zu Fuß in Berlin.

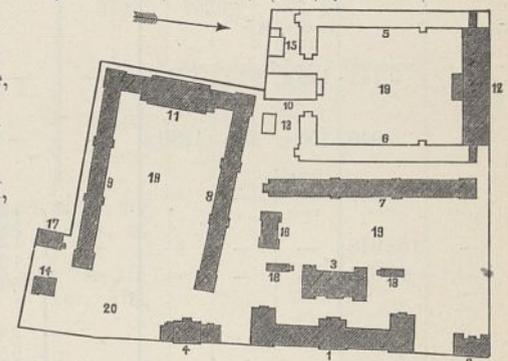
1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13			
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a.	b.	c.				dem An-	der Ausfüh-		
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Bau- und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse	Zuschlag für d. ausgebaute Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach					
								m	m	cbm	cbm		M	M				
5	Handw.-Cas. f. d. Bekleid.-Amt d. IV. Armeekorps in Magdeburg	IV	93 94	entw. v. Schwenk, ausgef. v. Grell (Magdeburg)		im K: mk, s, wk, r, ba — k, wk, — E: sieh d. Abbild. — I = rkr, — I = 4m, fd, 2uw, sr, — II = 4m, u, 2uw, — im D: pu, ka.		3,0	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	3,3 (2,5)	—	93 (Mann)	131 120	111 273	c) Handwerker-			
	a) Caserne	—	449,1 264,1 183,3 1,7			449,1 264,1 183,3 1,7	— 18,12 17,32 14,82								7985,4	93 (Mann)	—	—
	b) Abtrittsgebäude	—	31,0 11,1 19,9			11,1 11,1	5,27 4,2								142,1	5 (Sitze)	—	—
	c) Nebenanlag.	—	—			—	—								—	—	—	—
d) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
6	Casernen-Anl. f. 1 Escadron Cavallerie in Goldap	I	92 93	Reimer u. Lehnow (Insterburg)		I = 4 m, u, q, ow, uw, ov, rkr, II = 6 m, u, rw, uv, fl.		3,1	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	1,5	100,0	146 (Mann)	427 117	373 846	B. Casernen-Anlagen			
	a) Caserne	—	643,7			643,7	16,0								10399,2	146 (Mann)	—	—
	b) Kammergebäude	—	170,0			—	8,5								1445,0	8 (Fahrzeuge usw.) 155 (qm Bodenfläche der Kammer)	—	—
	c) Pferdestall	—	1661,0			—	8,15								13537,2	149 (Pferdestände)	—	—
	d) Reitbahn nebst Kühlstall	—	832,8 736,4 96,4			—	6,1								5838,4	—	—	—
	e) Krankenstall	—	90,8			—	6,85								622,0	4 (Pferdestände)	—	—
	f) Beschlagschmiede	—	86,9			—	5,37								466,7	1 (Schmiede-Feuer)	—	—
	g) Abtrittsgebäude	—	74,6			—	6,78								505,8	10 (Sitze)	—	—
	h) Nebenanlag.	—	—			—	—								—	—	—	—
i) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—										
7	desgl. f. 2 Escadrons in Insterburg	I	90 93	Kentenich u. Lehnow (R.-B. Witzeck) (Insterburg)		I = iw, wm, fl, bw, 2 uw.		2,52 (2,72)	E = 3,82 I = 3,82 II = 3,78	0,95 (2,29)	—	277 (Mann)	869 435	B. Casernen-Anlagen				
	a) Nördliche Caserne	—	718,5 117,0 263,3 66,7 262,1 9,4			183,7 117,0 — 66,7 — —	14,97 14,05 12,75 11,63 5,11							9397,5	133 (Mann)	—	—	
	b) Südliche Caserne	—	655,4 158,6 158,6 66,7 262,1 9,4			225,3 158,6 — 66,7 — —	14,96 14,04 12,76 11,64 5,11							8539,4	136 (Mann)	—	—	
c) Wohngeb. f. Verheirathete	—	459,5 450,2 9,3	450,2 450,2	12,29 11,39	5638,9	8 (Mann)	—	—										

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
nach der Ausführung						Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen	
nach dem An- schlage	im ganzen	für 1				im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn								
M	M	qm	cbm	Nutz- ein- heit	M	M	M	M	M	M									
Casernen.																			
—	—	—	—	1196,5	7916 (7,1%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(K. gew., Treppen- häuser Wellbl., sonst Bal- kend. auf eis. Träg.)	Granit zwischen Wangen- mauern bezw. frei- tragend	Fußboden in K. und in den Fluren des E. Asphalt oder Thonplatten. Wohnungen f. 4 verh. Unter- officiere, d. Casernenwärter und den Marketender.
127 000	79 416	176,8	9,9	853,9	—	1773	70,7	—	—	2311	128,4	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Holz- cement	—	—	—	
3 700	2 492	80,4	17,5	498,4	—	—	—	—	—	568	94,7	"	"	"	Doppel- pappdach	K. gew., s. sichtb. Dachverb.	—	Asphaltestrich. Wasserspü- lung, Pissoir.	
420 (im übrigen bei a enthalten)	21 449	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2824 M für Entwässerung, 2730 " für Pflasterung und Bekiesung, 594 " für 1 Brunnen mit eiserner Pumpe, 267 " für die Asch- und Müllgrube, 6701 " für Verschiedenes.
— (bei a u. b enthalten)	7 916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
für Cavallerie.																			
—	—	—	—	2560,6	22185 (5,9%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Verschiedene Räume im K., die Fluren des E. und Trepp- podeste haben Fliesen- belag. — Wohnungen für 1 Offic., 1 Rofsarzt, 3 verh. Unterofficiere, 1 Wacht- meister, d. Casernenwärter und d. Marketender.
160 000	132 272	205,5	12,7	906,0	—	6334	160,0	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- und Form- steinen	Falz- ziegel	K. und Treppen- häuser gewölbt, sonst Balkend. auf eis. Trägern	Granit auf eis. Trägern	—	
13 800	11 441	67,3	7,9	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Holz- cement	Balken- decken	Holz	—	
119 600	94 198	56,7	7,0	632,2	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau	"	Remonte- stall gewölbt, sonst Balkend.	"	Fußboden hochkant. Klinker- pflaster. Unter d. 149 Pferde- ständen befinden sich 1 Was- serstand und 2 Laufstände.	
32 000	31 553	37,9	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	Doppel- pappdach	sichtbarer Dach- verband	—	Polonceau-Binder.	
7 700	6 600	72,7	10,6	1650,0	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	Holz- cement	Balkend.	Holz	Im E. hochkantiges Klinker- pflaster.	
5 800	5 245	60,4	11,2	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	Doppel- pappdach	Balkend., bezw. sichtb. Dachv.	—	Schmiede wie vor. Beschlag- raum Holzklotzpflaster.	
10 200	9 010	120,8	17,8	901,0	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	Holz- cement	U. gew., s. sichtb. Dachverb.	Granit	2 Tonnenwagen. Pissoir. Fußboden Asphalt.	
58 317	61 342	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 9284 M für 177 m Umwehrungsmauer, 4824 " für 429 m Plankenzaun, 9087 " für Einebnung und Bekiesung, 14131 " für Pflasterungen, 21033 " für Be- und Entwässerung (2 Röhren- und 1 Kesselbrunnen 8773 M), 2983 " für Verschiedenes.
19 700	22 185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	3138,8	40654 (4,7%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	104 848	146,0	11,2	788,3	—	3343	94,0	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Holz- cement	K. z. Th. u. Treppen- häuser gew., s. Balkend. auf eis. Trägern	Granit frei- tragend	Im K. Cementfußboden, z. Th. Asphalt. — Wohnungen für 2 Officiere und 1 verheir. Wachtmeister.	
—	94 459	144,1	11,1	694,6	—	2935	91,5	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	{ Fußboden wie vor. — Wohn. f. 1 Officier, 1 verh. Wacht- meister u. 1 Reg.-Schneider.
—	71 528	155,7	12,7	—	—	2202	159,0	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	{ Im K. Betonfußboden z. Th. mit Asphalt. — Wohn. f. d. Cas.-Insp., Rofsarzt, Zahl- meister-Aspiranten, Büch- senmacher, Sattler, 4 verh. Unteroff. u. d. Cas.-W.

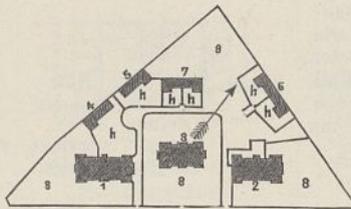
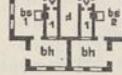
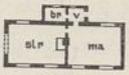
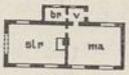
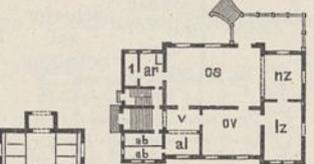
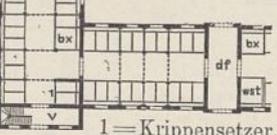
1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13	
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels				dem Anschlag	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bezirks	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	M	M	
	Cas.-Anl. in Insterburg (Fortsetzung)															
d)	Wirtschaftsgebäude	—				801,0 206,6 206,6 254,6 133,2	461,2 206,6 — 254,6 —	— 9,05 8,45 8,2 7,6	2,48	3,82 (4,7)	2,65 (0,92)	—	6725,5	—	—	—
e)	Officier-Speiseanstalt	—			im K: öw, g, ok, s. 	329,4 329,4 —	392,1 329,4 62,7	— 10,25 3,18	3,1	4,15	2,9	—	3575,7	—	—	—
f)	Pferdeställe	—				2906,6 1484,5	—	i. M. 6,83 i. M. 8,1 i. M. 9,3	—	i. M. 5,0	0,8 (2,88)	—	22186,7	251 (Pferdestände)	—	—
g)	Reitbahn	—			Die Ställe, im Zusammenhange mit der Reitbahn bilden ein Hufeisen. 37,5 : 17,9 m i. L.	738,6	—	7,22	—	5,91	—	—	5332,7	—	—	—
h)	Krankenstall	—				136,2	—	6,78	—	3,8	2,35	—	923,4	7 (Pferdestände)	—	—
i)	Feldfahrzeugschuppen	—			E = fz (4 Achsen), 2 gk, links angebaut th, rechts th, gk. I u. II = ka.	507,6 479,4 28,2	—	11,67 10,55	—	E = 3,6 I = 3,75 II = 3,62	—	37,5	5929,6	24 (Fahrzeuge) 930 (qm nutzbar Bodenfl. f. Kammern)	—	—
k)	Abtrittsgebäude	—			im wesentlichen wie Nr. 1f.	61,3	—	6,65	—	U = 2,7 E = 3,2	—	—	407,6	12 (Sitze)	—	—
l)	2 Stallabritte zusammen	—				25,3	—	5,5	—	U = 1,9 E = 2,9	—	—	139,2	4 (Sitze)	—	—
m)	Umbau d. Beschlagschmiede	—				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n)	Nebenanlage	—				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
o)	Bauleit. f. d. ganze Anlage	—				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Cas.-Anl. f. d. Braunsch. Husaren-Regt. Nr. 17 in Braunschweig	X	89 95	Atzert, Pasdach u. Koch (R.-B. Knoop u. Schmidt) (Braunsch.)	Grundriss zu Nr. 8 a) Caserne. Lageplan siehe unten.	—	—	—	—	—	—	—	—	676 (Mann)	1302970	1270935
a)	Caserne	—	91 93	Pasdach (R.-B. Schmidt)	Grundriss u. Beischrift siehe oben. 	1852,4 164,1 946,9 741,4	164,1 164,1 — —	19,05 18,0 16,85	2,75	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8 III = 3,8	i. M. (3,55) (0,9)	100,0	32762,9	666 (Mann)	—	—
b)	Wohngebäude f. Verheirathete	—	91 93	"	I = 4 w, II = 4 w. 	285,6	285,6	16,57	2,75	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	2,30	—	4732,4	10 (Mann)	—	—
c)	Wirtschaftsgebäude	—	91 93	"	im wesentlichen wie Nr. 7d. 	762,9 328,7 434,2	762,9 328,7 434,2	9,92 8,82	2,85	4,35 (4,1)	1,5 (2,85)	—	7090,3	—	—	—
d)	Kammer- u. Handwerkergebäude	—	91 93	"		416,7 255,1 161,6	—	12,58 11,38	—	E = 3,8 I = 3,8	3,4 (2,2)	—	548,2	—	—	—
e)	Anbau an d. Kammergebäude	—	92 93	"	siehe obenstehende Abbildung bei d (linker Theil).	83,8	83,8	12,67	2,75	E = 3,8 I = 3,8	2,2	—	1059,7	—	—	—
f)	Pferdestall Nr. III	—	89 90	entw. v. Atzert, ausgef. v. Pasdach (R.-B. Knoop)	im wesentlichen wie Nr. 7f; siehe Nr. 7 des Lageplans.	1552,3 1425,6 126,7	—	6,3 8,41	—	4,93 (4,84)	0,8 (3,0)	—	10046,8	148 (Pferdestände)	—	—

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart					Bemerkungen		
nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen	
	im gan- zen	qm	cbm	Nutz- ein- heit						im gan- zen	für 1 Hahn								
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			
—	71 685	89,5	10,7	—	—	949	102,7	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Holz- cement	Koch-, Wasch- küche u. Bade- raum gew., s. Balkend.	Holz	Sengkingscher Dampfkoch- herd (3280 M); Badeein- richtung (1720 M).	
—	45 725	138,8	12,8	—	—	1395	136,3	350	29,2	320	320,0	"	"	"	"	{K.z.größt. Th.gew.. sonst Balkend.	"	Küche u. Flure Thonfliesen.	
—	169 006	58,1	7,6	673,3	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	"	{Eckbaut. gew., s. Balken- decken auf eis. Trägern u. eis. Säulen	"	Unter den 251 Pferdeständen befinden sich 2 Wasser- u. 4 Laufstände. — Fußboden hochkant. Klinkerpfaster. — Im D. Lehmestrich.	
—	45 000	60,9	8,4	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Schiefer	sichtb. Dachverb.	—	—	Eiserne Dachbinder und eis. Fenster.	
—	9 132	67,0	9,9	1304,6	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Holz- cement	Balken- decken	Holz	—	Hochkant. Klinkerpfaster. — Massive Wände zwischen den Ständen. 1 Laufstand.	
—	39 461	77,7	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	{Balkend. auf Unter- terz. u. Stielen	"	—	Im E. Rundsteinpfaster, sonst Dielung. Uhrthürmchen.	
—	9 143	149,2	22,4	761,9	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Doppel- pappdach	{U.gew., s.sichtb. Dachv.	Granit	—	Asphaltfußboden. 2 Tonnen- wagen. Pissoir.	
—	4 946	195,5	35,5	1236,5	—	—	—	—	—	—	—	"	{U.Ziegel. E.Zie- gel-, bezw. Bretter- fachw.	gefugt, bezw. Bretter- bekleid.	"	Holz	—	Je 1 Tonnenwagen, sonst wie vor.	
—	9 927	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	153 948	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	40 654	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1880,1	99 563 (7,8%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377 000	347 517	187,6	10,6	521,8	—	7212	50,9	67	22,3	559	93,2	Kalk- bruch- steine	Ziegel	{Ziegel- rohbau mit Ver- blendst., Gesimse Sand- stein	Holz- cement	{K.u.Trep- penhäu- ser gew., sonst Balkend. auf eis. Trägern	Granit zwischen Wan- gen- mauern, Nebentr. freitrag.	Fußboden der Flure im E. und Treppenpodeste Fliesen. — Wohnungen für 5 Officiere, 1 Arzt, 2 Rofsärzte und 6 verheirath. Wachtmeister.	
70 000	65 356	228,8	13,8	—	—	1650	110,2	—	—	980	81,7	"	"	"	"	"	Granit freitrag.	—	Fußboden wie vor. — Wohn- für den Cas.-Inspector und 10 verheirath. Unterofficiere.
86 000	74 920	98,2	10,6	—	—	636	39,4	—	—	450	112,5	"	"	"	"	{K.gew., sonst Balkend.	Holz	—	Wohnungen f. den Casernen- wärter u. den Marketender. Kochrichtung (4246 M), Badeeinrichtung (1551 M).
58 000	49 885	119,6	9,9	—	—	299	41,8	—	—	—	—	"	"	"	{Balkend. auf eis. Träg. u. eis. Säul.	Holz, bezw. Granit freitrag.	—	—	
—	16 775	200,2	15,8	—	—	287	116,6	—	—	197	98,5	"	"	"	{K.u.Trep- penhaus gewölbt, sonst Balkend.	Sandst. freitrag. mit Eichen- holzbelag	—	Wohnungen für 2 Hand- werksmeister.	
92 000	88 668	57,1	8,8	599,1	—	—	—	—	—	422	70,3	"	"	"	{Eck- u. Vorbau gew., s. Balkend. auf eis. Träg. u. eis. Säul.	Holz	—	Klinkerpfaster. — Unter den 148 Pferdeständen befinden sich 2 Laufstände.	

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13	
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a.	b.	c.				dem Anschlag	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armee-Corps-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse	Zuschlag für d. ausgebaute Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach			
	Cas.-Anl. in Braunschweig (Fortsetzung)															
	g) Pferdestall Nr. IV	—	89 92	(R.-B. Knoop u. Schmidt) sonst wie bei f	im wesentlichen wie Nr. 7f; siehe Nr. 8 des Lageplans.	1727,7 126,7 132,7 76,3 306,3 1085,7	—	—	4,93 (4,84)	0,8 (3,0)	—	12208,0	152 (Pferdestände)	—	—	
	h) desgl. Nr. V	—	89 92	"	wie vor; siehe Nr. 9 des Lageplans.	1730,2 126,7 135,2 1468,3	—	—	4,93 (4,84)	0,8 (3,0)	—	11458,5	152 (wie vor)	—	—	
	i) Reitbahn Nr. II	—	89 90	wie bei f	37,76 : 17,76 m i. L., siehe Nr. 11 des Lageplans.	723,4	—	6,8	6,3	—	—	4919,1	—	—	—	
	k) desgl. Nr. III	—	91 92	Pasdach (R.-B. Schmidt)	77,15 : 17,64 m i. L., siehe Nr. 12 des Lageplans.	1671,7 1453,8 109,6 108,3	—	—	6,48 (4,18)	(4,0)	—	11853,2	—	—	—	
	l) Krankenstall	—	91 93	entw. v. Atzert, sonst wie vor	im wesentlichen wie Nr. 7 h.	165,4	—	6,27	3,97	0,8	—	1037,1	10 (Pferdestände)	—	—	
	m) Beschlagschmiede	—	92 93	"	 1 = Raum für den Büchsenmacher.	286,5	—	5,7	5,0 (4,2)	(0,8)	—	1633,1	4 (Schmiedefeuer)	—	—	
	n) Feldfahrzeugschuppen	—	92 93	"	15,5 : 10,0 m i. L., 3 Achsen, Abtritt mit 2 Sitzen angebaut.	181,0 173,8 7,2	7,2	—	1,58	4,2 (3,1)	—	70,0 (Dunggrube)	12 (Fahrzeuge)	—	—	
	o) 2 Abtrittsgeb. zusammen	—	92 93	Pasdach (R.-B. Schmidt)	im wesentlichen wie Nr. 4 w.	140,9 135,3 5,6	140,9 135,3 5,6	—	1,8	3,0	—	683,4	36 (Sitze)	—	—	
	p) Nebenanlag.	—	90 93	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	q) Bauleit. f. d. ganze Anlage mit Ausnahme von g)	—	—	—	 Grundriss zu Nr. 9 a) Caserne.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Cas.-Anl. f. d. 2. Brandenb. Ulanen-Regt. Nr. 11 in Saarburg i. L.	XV	90 94	Andersen u. v. Fisenne (G.-B. Siburg)	Lageplan siehe unten.	—	—	—	—	—	—	—	723 (Mann)	2869000 2924966 (von a bis z ¹ einschließl.)	—	—
	a) Caserne Nr. I, II u. III zusammen	—	92 93	v. Fisenne (G.-B. Siburg)	E: siehe die obenstehende Abbild., I = 8m, 2fd, 2ow, II = 10m, 2q, 2hd.	2442,6 686,0 654,5 316,6 785,5	1002,6 686,0 316,6	—	3,0	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	3,32 (2,09)	—	39796,1	704 (Mann)	—	—
	b) Wohngebäude f. Verheirathete	—	92 93	"	im wesentlichen wie Nr. 7 c.	590,8	590,8	17,5	3,0	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	2,09	—	10339,0	19 (Mann)	—	—
	c) Wirtschaftsgebäude	—	92 93	"	 im K: ba, al, wk, r.	784,7	784,7	9,35	3,0	4,5 (3,8)	1,7 (2,4)	—	7336,9	—	—	
	d) Pferdestall Nr. I, IV u. V zusammen	—	92 93	"	im wesentlichen wie Nr. 7f; siehe Nr. 6, 9 u. 10 des Lageplans.	5123,2 1360,2 3749,0 14,0	—	i. M. 8,5 i. M. 6,4 5,6	—	5,0	0,8 (2,5)	—	35633,7	450 (Pferdestände)	—	—
	e) desgl. Nr. II u. III zusammen	—	92 93	"	wie vor; siehe Nr. 7 u. 8 des Lageplans.	3349,9 1241,6 2108,3	—	i. M. 9,0 i. M. 7,3	—	5,0	0,8 (2,5)	—	26565,0	301 (wie vor)	—	—
	f) Stall f. Krümpferpferde u. Wasserstände	—	91 91	"	2 Abtheilungen, 2 Längsstandreihen.	347,9	—	8,5	—	5,0	2,5	—	2957,2	25 (wie vor, davon 5 Wasserst.)	—	—



14					15	16						17						18	
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart						Bemerkungen	
nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
	im gan- zen	für 1					im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn							
M	M	qm	cbm	Nutz- ein- heit	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
25 500	27 201	90,0	12,5	1360,1	—	—	—	—	—	—	—	{ Ban- kette Beton, s. Kalk- bruch- steine	Ziegel	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Holz- cement	Balken- decken	Holz	{ Fußboden: Basaltlavaplaten, sonst wie vor. Die Stände der ansteckend und der ver- dächtig kranken Pferde haben massive Trennungswände.	
105 000	108 513 5 840	46,5	6,4	—	—	—	—	1242	14,1	—	—	"	"	"	verzinkt. Wellbl.	sichtbares Dach	—	Bogenförmige eiserne Dach- binder.	
(tiefe Gründung, Pfeiler mit Bögen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	{ Falz- ziegel, Be- schlagr. Doppel- pappd.	sichtbarer Dachverb.	—	{ Fußboden meist Kalkstein- pflaster. Die Schmieden haben seitliches Oberlicht in der hochgeführten Mittel- wand.	
(bauliche Veränd. bei Nr. II)	19 000	20 391	57,4	13,1	4078,2	—	45 eis. Oefen	—	—	—	—	"	"	"	Doppel- pappdach	"	—	Fußboden Kalksteinpflaster.	
17 000	13 451	34,6	7,7	791,2	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	Hilg. verzinkte Pfannen	K. gew., sonst wie vor	—	Gufseiserne Kothtrommeln für pneumat. Entleerung. Je 1 Pissoir.	
16 800	18 460	150,7	26,4	512,8	—	—	—	—	—	105	26,8	"	"	"	"	"	—	Grubenabtritte für pneumat. Entleerung. Je 1 Pissoir.	
4 000	5 005	158,9	32,3	834,2	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	—	Rufsboden im K. Cement- estrich, Saarg.-Platten oder Asphalt, im E. meist Eichen- stabfußboden. Wohnungen f. 1 Officier und den Oekonomen.	
73 000	76 010	203,8	17,4	—	—	1994 Kachel- u. eis. Oefen	133,0	932	—	437	39,7	"	"	"	{ deutsch. Schiefer auf Schal., Plattf. Holz- cement	K. u. Flur gewölbt, sonst Balken- decken	Holz		
1 bis 3 = Caserne Nr. I bis III, 4 = Wohngeb. f. Verheirathete, 5 = Wirthschafts-Gebäude, 6 bis 10 = Pferdestall Nr. I bis V,	503 500	533 842	—	—	11 = Stall f. Krümperpferde, 12 = Krankenstall, 13 bis 15 = Reitbahn Nr. I bis III, 16 = Beschlagschmiede, 17 = Feldfahrzeugschuppen, 18 = Abtrittsgebäude, 19 = Stallabtritt, 20 = Reitplatz, 21 = Exerzierplatz, 22 = Wache, 23 = Reg.-Bekl.-Kammergeb.	—	—	—	—	—	—	{ 53821 M f. Anlage von Reitplätzen, 15 694 " f. Anlage des Fußexerzierplatzes, 127 283 " f. Einebnung, 120 363 " f. Bodenbefestigung, 37 008 " f. Umwehrungen, 20 477 " f. Wasserleitung } 4 913 " f. Gasleitung } 62 506 " f. Entwässerung, } aufserh. d. Geb.,	—	—	—	—	—	5687 M f. 6 Dunggruben, 1273 " f. 3 Asch- und Müllgruben, 4724 " f. Erweiterung d. Garn.-Wasch-Anst., 29893 " f. d. Garn.-Wasserwerks, 36593 " f. vorläufige Einrichtungen, 3028 " f. Verschiedenes, 10579 " f. d. Nebenanlagen der Officier-Speise- anstalt.	—
147 960	114 435	204,9	17,7	—	—	3036 Kachel- u. eis. Oefen	142,0	—	—	1534	306,8	{ Ban- kette Beton, s. Kalk- bruch- steine	Ziegel	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	deutsch. Schiefer auf Schalung	K. gew., sonst Balken- decken	Holz	2 Dienstwohnungen.	
123 760	101 123	208,2	18,0	—	—	2585 wie vor	142,0	—	—	1478	295,6	"	"	"	"	"	"	Wie vor.	
92 250	83 746	216,3	18,8	—	—	2004 wie vor	126,4	—	—	887	295,6	"	"	"	"	"	"	"	
92 250	81 540	210,6	18,3	—	—	2117 wie vor	133,5	—	—	847	282,3	"	"	"	"	"	"	"	
46 800 (f. d. Mit- telbauten; d. Flügel- bauten sind bei den ent- sprechenden Haupt- gebäuden ver- anschlagt)	16 761	111,9	16,5	—	—	38 eis. Oefen	—	—	—	—	—	"	Ziegel, D. Zie- gelfach- werk	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blendst., bezw. Zie- gelfachw. gefugt	"	Balken- decken	"	Fußboden in den Ställen Kopfsteinpflaster, bezw. Bas- saltlavaplaten.	
	16 655	111,2	16,4	—	—	38 wie vor	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.	
	22 701	106,0	16,3	—	—	76 wie vor	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	
	19 676	105,0	15,7	—	—	76 wie vor	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	
	20 631	107,8	16,1	—	—	76 wie vor	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	"	

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12	13	
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels				dem Anschlag	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bezirk	Zeit der Ausführung	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriß nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse	Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach					
						qm	m	m	m	cbm		M	M				
	Cas.-Anl. in Saarburg i. L. (Fortsetzung) z) Nebenanlagen für q) bis y) z ¹) Bauleitung f. d. Officier-Wohngeb. (q bis z) z ²) Reg.-Bekleid.-Kammergeb.	—	92 92	v. Fisenne	 Lageplan der Officier-Wohngebäude (q bis z).	157,6	157,6	14,51	3,1	E = 3,82 I = 3,82	3,65	—	2286,8	320 (qm nutzbar. Bodenfl. u. 90 qm Kellerfl.)	24 700	24 924	
10	Cas.-Anl. f. d. reit. Abth. des Feld- Art.-Reg. Nr. 31 in Bischweiler i. E. a) Officier-Speiseanstalt b) Batterie-Pferdestall c) Beschlag-schmiede d) Waffenmeister-Werkstatt e) Geschütz- u. Wagenhaus, Geschirr- u. Mont.-Kammer	XV	93 95	Gabe (Straßburg)	 im D: 3 st.	239,7 105,9 133,8	267,2 105,9 133,8 27,5	— 11,6 8,7 3,1	3,0	E = 3,8 I = 3,8	1,8 (0,9)	—	2477,8	—	—	—	
			94 95	"	 im wesentlichen wie Nr. 7f.	1399,8 140,2 1259,6	— 7,19 5,52	— — —	—	5,05	(1,85)	—	7961,0	121 (Pferdestände)	—	—	
			93 94	"	 I = br, ek.	142,7	—	5,15	—	4,85	—	—	734,9	2 (Schmiedefeuer)	—	—	
			93 94	"	 I = br, ek.	108,0 94,6 13,4	— 4,32 3,2	—	—	3,92 (2,76)	—	—	451,6	1 (wie vor)	—	—	
			93 94	"	 rechte Hälfte = der linken (sieh d. Abbild.).	876,5 348,2 528,3	— 8,18 4,28	—	—	3,8	3,46	—	5109,4	16 (Geschütze) 30 (Wagen) 520 (qm Kammerfläche)	—	—	
11	Officier-Speiseanst. in Halle a. S. Pferdestall f. d. 3. Comp. d. Train-Bat. Nr. 16 in Forbach	IV	92 93	Schneider (Halle a. S.)	 im K: ok, s, r, öw, sr, g, — E: siehe d. Abbildung, I = wm, — im D: mz.	374,0 374,0	416,1 374,0 42,1	— 9,74 3,6	3,3	4,14	2,0	—	3794,3	—	72 050	62 709	
12	a) Pferdestall b) Abtrittsgeb. c) Nebenanlag. d) Insgemein e) Bauleitung f. d. ganze Anl.	XVI	94 94	Knoch (Metz)	 I = Krippensetzer.	895,8 465,9 56,6 363,2 10,1	— 9,28 8,16 7,29 5,7	—	—	4,89	3,3 (1,3)	—	7490,7	73 (Pferdestände)	—	—	
			—	—	im wesentlichen wie Nr. 2e.	38,0 38,0	41,2 38,0 3,2	— 7,37 2,4	2,5	4,22	—	—	287,7	6 (Sitze)	—	—	
13	Artillerie-Wagenhaus Nr. 7 in Glogau a) Artillerie-Wagenhaus b) Nebenanlag. c) Bauleit. f. d. ganze Anl.	V	93 94	Lattke (Glogau)	—	1778,0	—	7,42	—	3,6	2,85	—	13192,8	128 (Fahrzeuge) 128 (wie vor) 1450 (qm Kammerfläche)	120 200	102 415	
			—	—	E = 2 Kopfbauten, je = th, ge, dazwischen fz mit 16 Achsen, D = 2gk, f, 2th.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

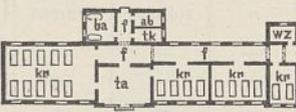
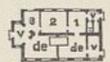
C. Casernen-Anlagen

D. Officier-

E. Pferde-

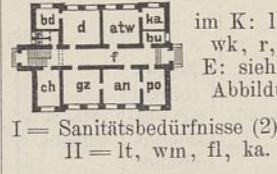
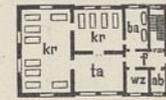
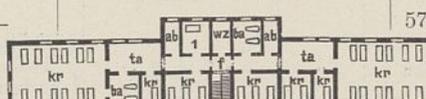
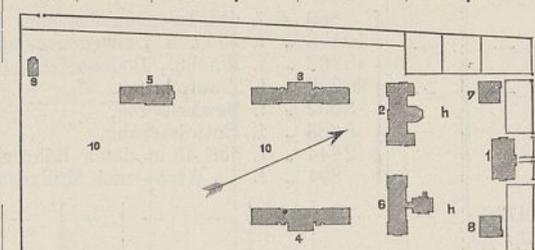
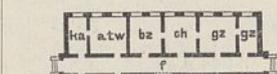
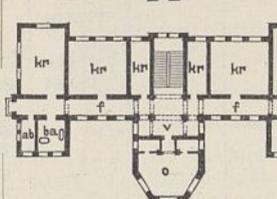
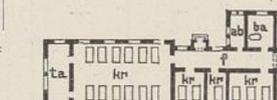
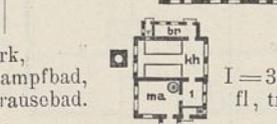
II. Wagenhäuser

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
nach dem An- schlage	nach der Ausführung					Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen	
	im gan- zen	für 1				im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn								
M	M	qm	cbm	Nutz- ein- heit	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M			
83 980	90 653	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20 690 M f. 315,6 m Umwehr.-Mauer mit eis. Gitter, 8 013 " f. 295 m Plankenzaun, 25 543 " f. Einebnung und Bodenbefestigung, 11 245 " f. Entwässerung, 8 309 " f. Wasserversorgung, 8 743 " f. Bepflanzung und Gartenanlagen.		
rund 30 000	36 179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 390 M f. 2 Abtritte, 1 672 " f. 4 Müllgruben, 1 730 " f. 8 Dunggruben, 2 722 " f. 58,4 m Trennungsmauern zwischen den Ställen, 596 " f. 30 m Stützmauer,		
24 700	24 924	158,1	10,9	77,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ban- kette Beton, sonst Kalk- bruch- steine		
für Artillerie.					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel		
44 000	36 189	151,0	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel		
90 000	76 235	54,5	9,9	630,0	—	1139	188,0	442	17,0	485	80,8	—	—	—	—	—	Ziegel		
13 000	9 371	65,7	12,8	4685,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel		
7 000	5 082	47,1	11,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel		
60 000	42 648	48,7	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel		
Speiseanstalten.					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
72 050	53 170	142,2	14,0	—	5 373	1803	138,0	290	4,8	484	69,1	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst. und Ter- racotten	deutsch. Schiefer auf Schalung	K. gew., sonst Balken- decken	Werkst. frei- tragend	Nebenanlagen: 960 M f. Traufpflaster, 82 " f. Gasleit. } außerh. 320 " f. Wasserl. } d. Geb., 2 612 " f. 53 m Umwehr.-M., 50 " f. Plankenzaun, 142 " f. Asch- u. Müllgr.	
Ställe.					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
70 000	66 010	73,7	8,8	904,2	11 012	—	—	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst. u. Sandst.	Falz- ziegel	Kleinesche Decken	Holz	Fußboden der Ställe hoch- kantig. Klinkerpflaster; unter den 73 Pferdest. befinden sich 2 Laufst. u. 1 Wasserstand.	
5 000	5 249	138,1	18,2	874,8	—	—	—	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau	Holz- cement	{ K. gew., s. sichtb. Dachv.	—	Gulfeiserne Kothtrommel für pneumat. Entleerung. 1 Piss.	
17 427	18 369	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 9 456 M f. 198 m Umwehr.-Mauer, 413 " f. 1 Dunggrube, 4 789 " f. Pflasterung und Boden- befestigung, 2 795 " f. Entwässerung, 916 " f. Wasserleitung.	
1 823	1 074	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7 500	11 012	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
und Traindepots.					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
79 500	68 058	38,3	5,2	531,7	800,1	4 087	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	1 450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ Balkend. auf eis. Träg. u. eis. Säul., Treppen- h. gew.
40 700	28 820	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Granit
—	4 087	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fußboden im E: Cement- beton, im D: Dielung.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 1 189 M f. den Abtritt, 8 212 " f. die Umwehrungen, 15 476 " f. Einebnung, 763 " f. Traufpflaster, 2 436 M f. Chaussierung, 539 " f. d. Brunnen, 205 " f. Verschiedenes.

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12	13									
			Bestimmung und Ort des Baues	Num- mer des Armee- Corps- Be- zirkes			Zeit der Aus- füh- rung von	bis		Name des Bau- beamten und des Baukreises	Grundrifs nebst Beischrift	im Erd- ge- schofs qm				davon unter- kellert qm	Höhen der einzelnen Geschosse			Zuschlag für d. aus- gebaute Dach- geschofs, Mansar- dendächer, Giebel, Thürm- chen usw. cbm	Gesamt- raum- inhalt des Gebäu- des (Spalte 7, 8 u. 10) cbm	Anzahl und Be- zeich- nung der Nutz- ein- heiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach	dem An- schlage M	der Ausfüh- rung M
																	a. des Kel- lers m	b. des Erd- geschosses usw. m	c. des Drem- pels m						
14	Artillerie- Wagenhäuserin Stettin	II	91	93	Atzert u. Köhne (R.-B. Kuhse) (Stettin)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	590100	531139								
	a) Artillerie- Wagenh. Nr. I u. III zus.	—	—	—	E: im wesentl. wie Nr. 15 b, 2 Kopf- und 1 Mittelbau, dazwischen 2sch, je zu 8 Achsen, D = gk, 3th.	3811,8 403,8 3408,8	—	—	8,37 7,17	—	3,43	3,0 (4,2)	—	27815,2	270 (Fahrzeuge) 3260 (qm Kam- merfläche)	—	—								
	b) desgl. Nr. II u. IV zus.	—	—	—	desgl. D = ka, 3th.	3811,8 403,8 3408,8	—	—	8,88 7,88	—	3,34 (3,14)	3,8 (5,0)	—	30440,8	270 (Fahrzeuge) 96000 (Gewehre)	—	—								
	c) Geschütz- rohrschuppen	—	—	—	E = 7 Achsen.	283,0	—	—	i. M. 4,8	—	3,38	—	—	1358,4	72 (Geschütz- rohre)	—	—								
	d) Abtritts- gebäude	—	—	—	E = 1 Sitzreihe und p.	25,5 25,5	15,2 10,1 5,1	—	4,54 2,75	1,47	3,0	—	—	129,8	6 (Sitze)	—	—								
	e) Nebenanlag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	f) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
15	Traindepot in Forbach	XVI	91	92	Stolterfoth (Metz)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	104 (Fahr- zeuge)	182446	193530							
	a) Dienstwohn- gebäude	—	—	—	I = 3az, dpw.	355,9	128,6	11,45	2,8	{ E = 3,8 I = 4,0	0,85	15,0	4090,1	—	—	—	—								
	b) Wagenhaus	—	—	—		1579,5 1324,6 254,9	—	—	7,85 9,17	—	3,6	2,95 (4,27)	—	12735,5	104 (Fahr- zeuge) 1290 (qm Kam- merfläche)	—	—								
	c) Nebengeb. u. Nebenanlagen	—	—	—	sch = 13 Achsen; rechter Kopf- bau = dem linken (sieh die Abbild.), — D = ka, 2th.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	d) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
16	Garnison-Laza- reth in Weissenfels	IV	92	93	Schneider (Halle a. S.)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	36 (Betten)	124000	119218							
	a) Verwaltungs- gebäude	—	—	—	im K: wk, r, ws, fl, E: sieh die Abbildung, im D: wm, ka, fl.	281,7	281,7	8,78	3,0	3,8	1,8	—	2473,3	—	—	—	—								
	b) Kranken- baracke zu 20 Betten	—	—	—		388,1	—	4,8	—	4,1	—	—	1862,9	20 (Betten)	—	—	—								
	c) desgl. zu 12 Betten	—	—	—	ähnlich wie vor.	217,9	—	4,9	—	4,1	—	—	1067,7	12 (Betten)	—	—									
	d) Desinfections- Anstalt	—	—	—		75,8	—	4,25	—	3,7	—	—	322,2	—	—	—	—								
	e) Nebengeb. u. Nebenanlagen	—	—	—	1 = Auskleideraum, 2 = Brausebad, 3 = Ankleideraum,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	f) Verschiedenes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
	g) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								

III. Laza-

14					15	16						17					18						
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen						
						Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen					
nach dem An- schlage	nach der Ausführung				im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn	qm						cbm		Nutz- ein- heit	M	M	M	M
M	M	M	M	M								M	M	M	M	M		M					
—	—	—	—	—	30 832 (5,8%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Das Grundstück ist an die städt. Wasserleit. u. Entwäss. angeschlossen und mit dem Fernsprechnet verbunden.		
224 177	183 304	48,1	6,6	678,9	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Holz- cement	Balken- decken auf eis. Träg. u. eis. Säul., Treppen- häuser gewölbt	Granit zwischen Wangen- mauern	—	—	—	Fußboden im E. th. Cement- beton, th. hochkant. Klinker- pflaster, im D. Dieiung.			
229 076 15 150 (tiefe Gründung für a u. b)	192 868 7 436	50,6	6,3	713,6	—	748 eis.	44,1 Oefen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Wie vor.		
— (innere Einricht. für a u. b)	— 10 249	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Wie vor.	
11 533	9 491	33,5	7,0	131,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fußboden: Cementbeton.	
2 816	3 246	127,3	25,0	541,0	—	—	—	—	—	738	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fußboden: Asphalt. Wasserspülung.	
81 694	93 713	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25 654	30 832	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1860,9	4130 (2,1%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58 000	54 815	154,0	13,4	—	—	756 eis.	53,7 Regulir- Füllöfen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dienstwohnungen für den Depotofficier, 2 Schirrmei- ster und 1 Schreiber.
83 000	95 394	60,4	7,5	917,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fußboden im Wagenraum Steinpflaster.
37 546	39 191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 900	4 130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
rethe.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	3311,6	17 218 (14,4%)	—	—	1677	—	4290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Das Grundstück ist an die städtische Gas- u. Wasser- leitung angeschlossen. — Aborte mit Desinfection und Wasserspülung.
33 000	25 606	90,9	10,4	—	—	789 eis.	175,0 Regulir- Füllöfen u. Kachelöfen	205	15,8	604	120,8	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Holz- cement	K.u.Trep- penh. gewölbt, sonst Balkend.	Holz	—	—	—	—	—	1 Dienstwohnung.
26 200	21 905	56,4	11,8	1095,3	—	966 eis.	102,0 Regulir- Füllöfen	136	9,7	1042	173,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fußboden: Asphalt mit Lino- leumbelag.
14 000	13 824	63,4	12,9	1152,0	—	628 wie vor	127,4	69	6,9	1034	129,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Wie vor.
8 100	8 078	106,6	25,1	—	—	207 wie vor	212,0	53	7,6	315	81,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2900 M für den Desinfect- Apparat, Syst. Henneberg.
(einschl. der Kosten des Desinfect- ions-Apparates)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29 076	24 702	—	—	—	—	—	—	1214	—	1285	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1324 M f. das Leichenhaus, 1965 " f. den Kohlenschuppen, 3565 " f. 290 m Plankenzaun, 1746 " f. Drahtzäune, 1660 " f. Einebnung und Be- kiesung, 2981 " f. Pflasterung,
5 124	7 885	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1436 M f. Gartenanlagen und Baum- pflanzungen, 1214 " f. die Gasleitung } außerhalb 1285 " f. die Wasserleitung } der Geb., 6956 " f. die Entwässerung, 268 " f. die Asch- und Müllgrube, 302 " f. das Feuerleiterdach.
8 500	17 218	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13	
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels				dem Anschlag	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bezirks	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	M	M	
17	Garnison-Lazareth in Inowrazlaw	II	91 92	entw. im Kriegs-Minist., ausgef. v. Szarbinowski (Bromberg)	 im K: lk, s, wk, r, de, E: sieh die Abbildung, I = Sanitätsbedürfnisse (2), iw, II = lt, wm, fl, ka.	257,4 119,7 137,7	262,8 119,7 137,7 5,4	— 13,12 10,67 3,07	—	3,0	E = 3,8 I = 3,8 (II = 2,45)	—	3056,3	48 (Betten)	170000	161 694
	a) Verwaltungsgebäude	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b) Krankenbaracke Nr. I	—	—	—		237,1	—	5,5	—	4,4	—	—	1304,1	12 (Betten)	—	—
	c) desgl. Nr. II	—	—	1 = Geistes- kranke.		579,9	(130,0)	5,62	—	4,32	—	—	3259,0	36 (Betten)	—	—
	d) Leichenhaus	—	—	—	—	51,9	—	4,48	—	3,5	—	—	232,5	—	—	—
	e) Nebenbaulichkeiten und Nebenanlagen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	f) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	Lageplan des Garnison-Lazareths in Stettin. 	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	desgl. in Stettin	II	92 94	entw. v. Zeidler, ausgef. v. Wellmann u. Claufs (Stettin)	 im K: Reserve-Lazareth-Bestände, wk, E = sieh die Abbildung, I = iw, ww, 3 wz, II = oiw, ww.	364,1	364,1	14,47	3,0	E = 3,8 I = 3,8 II = 3,8	—	150,0	5418,5	158 (Betten)	694000	639 016
	a) Verwaltungsgebäude	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	b) Krankenblock	—	—	I: über o — bt, sonst = E.		629,6 261,8 249,0 118,8	— — — —	— i. M. 10,63 i. M. 11,3 i. M. 11,58	—	E = 4,45 I = 4,45 (5,25)	(0,8)	110,0	7082,3	67 (Betten)	—	—
	c) Krankenbaracke Nr. I	—	—	rechte Hälfte = der linken (sieh d. Abbild.).		640,6 636,2 4,4	— — —	— i. M. 6,32 6,07	—	i. M. 4,58	—	—	4047,5	36 (Betten)	—	—
	d) desgl. Nr. II	—	—	—	wie vor. Mittelachse.	640,6 636,2 4,4	— — —	— i. M. 6,32 6,07	—	i. M. 4,58	—	—	4047,5	35 (Betten)	—	—
	e) Absonderungsbaracke Nr. III	—	—	—		357,7 92,9 261,6 3,2	92,9 92,9 — —	— 7,53 6,94 5,6	2,98	i. M. 4,6	—	—	2533,0	20 (Betten)	—	—
	f) Wirtschaftsgebäude mit Maschinenhaus	—	—	1 = wrk, 2 = Dampfbad, 3 = Brausebad.	 I = 3lt, fl, tr.	581,7 213,1 213,1 235,4 37,5 22,0 55,5 14,8 3,4	235,1 213,1 — — — — — — —	— 10,08 9,45 4,71 6,85 5,79 4,29 21,84	3,0	E = 4,0 (I = 3,0)	—	150,0	5309,0	—	—	
	g) Gebäude f. d. Feld-Sanitäts-Ausrüstung	—	—	—	Grundrissanordnung wie bei h. E = pkr, tr, ab, Imprägnierungs-u. Prefsraum, — I = az, it, bd (2).	186,2	—	9,05	—	E = 3,7 I = 3,5	—	45,0	1730,1	—	—	
	h) Lazareth-Apotheke	—	—	1 = Apotheke, 2 = Sanit.-Arznei-abtheilung, 3 = Dampfraum.	 I = lt, Truppen-Sanit.-Ausrüst., hyg. chem. Untersuchungs-Station.	186,2	186,2	10,28	3,0	E = 3,7 I = 3,5	—	45,0	1959,1	—	—	

14					15	16						17						18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart						Bemerkungen		
nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	für 100 cbm	Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer		Decken	Haupt- treppen
	im gan- zen	qm	cbm	Nutz- ein- heit				im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Hahn	im gan- zen	für 1 Hahn							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
—	—	—	—	3368,6	11 767 (7,3%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50 000	40 671	158,0	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel	Putzbau, Sockel, Gesimse u. Fensterbö. Ziegelrohbau	Ziegelkronendach	K. u. Treppenhaus gewölbt, sonst Balkendecken	Granit freitragend	Wohnung für den Lazareth-Inspector.		
22 000	21 562	90,9	16,5	1796,8	—	1083 Ventilations-Kachelöfen	175,8	—	—	—	—	"	"	"	"	Balkendecken	Holz	Kieferner Stabfußboden in Asphalt.		
54 000	45 867 1 654 (Veranda)	79,1	14,1	1274,1	—	2710 wie vor	173,7	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.		
3 000	3 184	61,4	13,7	—	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	—	Fußboden: Fliesenbelag.		
33 500	36 989	—	—	—	—	—	—	7839 M f. die ausgebaute Holzbaracke, 945 " f. den Geräteschuppen, 747 " f. die Zufahrtsbrücke, 7142 " f. 437,35 m Plankenzaun, 5126 " f. Pflasterung, 2904 " f. Bekiesung,				2129 M f. Berasung und Anpflanzungen, 1654 " f. Entwässerung, 4956 " f. die Klärgrube, 1843 " f. die Brunnenanlage, 1704 " f. Verschiedenes.				—	—	—	—	
—	—	—	—	4044,4	52 229 (8,2%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Das Grundstück ist an die städt. Gas- und Wasserleitung sowie an die Canalisation angeschlossen und hat eigene elektrische Lichtanlage.	
77 000	72 265	198,5	13,3	—	—	3181 Kachelöfen	169,0	193 (elektrische Beleuchtung)	17,6	941	156,8	Ziegel	Ziegel	Ziegelrohbau mit Verblendsteinen	deutsch. Schiefer auf Pappe	K., Treppenh. u. Abort gewölbt, sonst Balkendecken	Flur, Treppenhaus u. Bad gewölbt, sonst Balkendecken	massiv aus Ziegeln mit Eichenholzbelag	Wohnungen f. den Lazareth-Oberinspector, den Lazareth-Inspector, 3 Unterbeamte und den wachhabenden Arzt.	
95 000	86 958	138,1	12,3	1297,9	—	2162 eis. u. Kachelöfen	166,3	536 (wie vor)	12,5	2155	538,8	"	"	"	"	"	"	"	Im E. Flur, Abtritte, Bad, 1 Krankenz., Theeküche u. Operationsaal Terrazzo, sonst Stabfußboden in Asphalt, im I kief. Dielung.	
51 800	42 690	66,6	10,5	1185,8	—	1738 wie vor	96,9	343 (wie vor)	16,3	1097	548,4	"	"	"	Holz- cement	Dachsparren geschalt u. geputzt	—	In den Fluren, Abtritten und Badestuben Terrazzo, sonst Stabfußboden in Asphalt.		
51 800	45 201	70,6	11,2	1291,5	—	1731 wie vor	96,5	332 (wie vor)	15,8	1097	548,5	"	"	"	"	"	"	Wie vor.		
28 300	27 625	77,2	10,9	1381,3	—	1057 wie vor	98,1	168 (wie vor)	12,9	617	—	"	"	"	"	"	"	—	Tiefe Gründung (in Spalte 8 berücksichtigt). Im K. Ziegelpflaster, sonst wie vor.	
82 000	71 943 22 915 (tiefe Gründung)	123,7	13,6	—	—	103 Kachelöfen	223,0	425 (wie vor)	13,7	702	54,0	"	"	"	deutsch. Schiefer auf Pappe	K. gew., sonst wie vor	Flur, Treppenh., Küchen usw. gew., sonst Balkend., Maschinenhaus Dachsp. geschalt u. geputzt	massiv aus Ziegeln mit Eichenholzbelag	Fußboden im E. des Wirtschaftsgebäudes und im Maschinenraume Terrazzo. Im Kesselhause eiserner Dachverband.	
35 000	28 962 (maschinelle Einrichtung)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23 000	20 974	112,6	12,1	—	—	432 wie vor	117,0	—	—	202	202,0	"	"	"	"	"	Flur u. Treppenh. gew., s. Balkend.	"	Im E., Imprägnierungs- und Trockenraum, Flur und Abtritt Terrazzo.	
29 200	27 728	148,9	14,2	—	—	739 Kachel- u. eis. Reg.-Füllöfen	139,5	378	14,6	908	129,7	"	"	"	"	"	K. u. Lab. gew., s. Balkend.	"	Flur im E. und Dampf- raum Terrazzo.	

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13					
						Bebaute Grundfläche			Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse					Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamtrauminhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten	Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		
						im Erdgeschoss	davon unterkellert			a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.							c. des Dremfels	dem Anschlag	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Nummer des Armeekorps-Bereiches	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	№	№					
	Garnis.-Laz. in Stettin (Fortsetzung)																			
	i) Leichenhaus	—	—	—	E = lh, ob.	60,9 57,7 3,2	—	—	—	4,5	—	—	328,5	—	—	—				
	k) Nebenanlag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	l) Insgemein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	m) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
19	Bekleidungsamt für das XVII. Armeekorps in Danzig	XVII	91 92	entw. im Kriegs-Minist., ausgef. v. Fehlhaber (Danzig)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	a) Dienstgebäude	—	—	—	1 = of, I = vsw, im D: 2g.	342,7 179,3 109,4 31,5 22,5	342,7 179,3 109,4 31,5 22,5	—	—	2,8	{ E = 3,8 I = 4,0	(0,67)	50,0	4106,2	—	626 000	535 130			
	b) Lagerhaus	—	—	—	1 = Tuchlager, 2 = Tuchlege- und Prefszimmer, 3 = Schauzimmer, 4 = Annahme u. Ausgabe, I u. II im wesentl. = E.	626,2 614,9 11,3	—	—	—	—	{ E = 3,7 I = 3,7 II = 3,6	—	8029,2	1380 (qm Lager-räume)	—	—				
	c) Werkstättengebäude	—	—	im K: Ankleideraum, c, gm, Feldschmiede, ldkk, — E: sieh die Abbildung, 1 = Stanzraum,		740,3 714,6 25,7	745,9 714,6 25,7 5,6	—	—	3,2	{ E = 4,08 I = 4,08	(2,9)	—	12004,7	—	—				
	d) Nebengeb.	—	—	—		113,9 59,8 54,1	—	—	—	4,22 (3,1)	—	—	529,0	—	—	—				
	e) Innere u. maschinelle Einrichtung	—	—	—	1 = Packstroh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	f) Nebenanlag.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	g) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
20	Proviantamt in Goldap	I	92 93	Reimer (Gumbinnen)		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	a) Bäckereigebäude	—	—	—	I = mrw. im D: mv.	312,2 127,0 101,1 65,0 19,1	—	—	—	—	{ E = 4,0 (I = 3,6)	2,0 (2,6)	20,0 (Schornstein)	2739,1	2760 (Ctr. Mehl u. Hafer) 5400 (Ctr. Rauh-fourage)	123 780	114 189			
	b) Mehl- und Körner-Magaz.	—	—	—	An der Ecke massives Treppenhaus; — E, I u. D, je = sp, th.	175,8	—	9,3	—	{ E = 2,8 I = 2,8	2,6	—	1634,9	395 (qm Bodenfläche)	—	—				
	c) Rauh-Fourage-Scheune	—	—	—	E = 2df, 3bn.	644,2	—	7,9	—	7,0	—	—	5089,2	3520 (cbm Bansenraum)	—	—				
	d) Nebengeb. u. Nebenanlagen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	e) Insgemein	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	f) Bauleit. f. d. ganze Anlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
21	desgl. in Gumbinnen	I	90 91	Reimer (Gumbinnen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	a) Bäckereigebäude	—	—	—	wie Nr. 20 a.	320,8 127,0 101,1 65,0 27,7	—	—	—	—	{ E = 4,0 (4,5) (5,07) (I = 3,6)	2,0 (2,9) (0,8)	20,0	2826,5	36 720 (Ctr. Roggen, Hafer u. Mehl) 7600 (Ctr. Rauh-fourage)	303 800	285 164			
	b) Beamtenwohnhaus	—	—	—	im K: wk u. Conservenkeller (5), E: s. d. Abbild., I = ca, I = vsw.	239,5	239,5	13,27	2,8	{ E = 3,8 I = 3,8	2,0	—	3178,2	—	—	—				

IV. Bekleidungs-

V. Proviantamts-
A. Bäckereien nebst

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer		Decken	Haupt- treppen
	im ganzen	qm	cbm	Nutz- ein- heit			für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn								
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
7 200	4 729	77,7	14,4	—	—	52	38,6	24	12,1	137	137,0	Ziegel	Ziegel	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Holz- cement	{ Dach- sparren geschalt u. geputzt	—	Fußboden: Terrazzo.	
127 900	118 568	—	—	—	—	—	—	—	—	{ 45 274 M	f. 510 m Umwehrungsmauer u. 491 m Gittermauer,	—	—	—	18 642 M	f. Gartenanlagen, 10 453 " f. d. Wasserzuleitung,	—	} ausserhalb der Geb.	
32 800	16 229	—	—	—	—	—	—	—	—	7 207 "	f. Einebnung,	—	—	—	11 384 "	f. Entwässerung,	—		
53 000	52 229	—	—	—	—	—	—	—	—	23 049 "	f. Pflasterung, Chaussirung, u. Bekiesung,	—	—	—	2 559 "	f. Gas- u. elektrische Beleuchtung	—		
Aemter.					29 250 (5,5%)	—	—	—	—	—	—	—	—	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen u. Saud- stein- gesim- sen	Mansar- dendach mit deutsch. Schiefer a. Schal., bezw. Doppel- pappdach	K. u. Treppen- häuser gewölbt, sonst Balken- decken	Granit freitra- gend, bezw. Holz	{ Das Grundstück ist an die städt. Gas- und Wasser- leitung angeschlossen. Wohnungen für den Vor- stand und den Packmeister.	
82 000	68 792	200,7	16,8	—	—	2 747	218,0	410	12,0	684	76,0	Cement- beton	Ziegel	{	—	—	—	} Fußboden: Fliesenbelag.	
8 300	8 704	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{ Holz- cement auf Zie- gelge- wölben	theils Monier-, theils gewölbte Decken	Granit zwischen Wan- gen- mauern			
95 400	76 774	122,6	9,6	55,6	—	696	50,0	—	—	549	183,0	"	"	{	—	—	—	} Im K. Betonfußboden.	
14 500	10 299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
117 500	112 946	152,6	9,4	—	—	2 392	60,0	1 954	15,0	—	—	Ziegel	"	"	{	—	—	} Abtritte mit Wasserspülung.	
60 000	41 819	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
12 500	9 485	83,3	17,9	—	—	—	—	—	—	—	—	Cement- beton	{ Eisen- fachw. m. Zie- gelaus- maue- rung	Eisen- fachwerk, die Fache- gefügt	{	theils Balkend., th. sichtb. Dachv.	—		
80 000	79 998	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—	} Oberirdische Entwässerung des Grundstückes. Wohnung f. den Backmeister. Fußboden in den Betriebs- räumen flachseit. Klinkerpf. 2 Doppelbacköfen (System Wieghorst) (7450 M). 2760 Ctr. Mehl und Hafer. Fußboden: Dielung. 5400 Ctr. Rauhfourage. Bansen Lehmschlag mit Lat- tenrost, Durchfahrten Feld- steinpflaster.	
128 800	97 063	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
27 000	29 250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
Bauten.					8 579 (7,5%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	} Das Grundstück ist an die fiscalische Entwässerungs- anlage angeschlossen. Wohnung f. den Backmeister. Fußboden in den Betriebs- räumen flachseit. Klinkerpf. 2 Doppelbacköfen (System Wieghorst) (6300 M). Wohnungen für 2 Beamte.
Magazinen.					19 705 (6,9%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45 000	39 822	127,6	14,5	—	—	510	178,0	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Holz- cement	{	—	} Das Grundstück ist an die fiscalische Entwässerungs- anlage angeschlossen. Wohnung f. den Backmeister. Fußboden in den Betriebs- räumen flachseit. Klinkerpf. 2 Doppelbacköfen (System Wieghorst) (6300 M). Wohnungen für 2 Beamte.	
18 200	16 878	96,0	10,3	42,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
22 000	19 178	29,8	3,8	5,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
29 278	28 639	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
802	1 093	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
8 500	8 579	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
48 000	42 558	132,7	15,1	—	—	470	165,0	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	{ Ziegel- rohbau	Holz- cement	{	—	} Das Grundstück ist an die fiscalische Entwässerungs- anlage angeschlossen. Wohnung f. den Backmeister. Fußboden in den Betriebs- räumen flachseit. Klinkerpf. 2 Doppelbacköfen (System Wieghorst) (6300 M). Wohnungen für 2 Beamte.	
42 000	38 270	159,8	12,0	—	—	1 599	186,0	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	{	—	—	—		

14					15	16						17					18		
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
nach der Ausführung						Heizungs- anlage	Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen			
nach dem An- schlage	im gan- zen	für 1					im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me								im gan- zen	für 1 Hahn
M	M	qm	cbm	Nutz- ein- heit	M	M	M	M	M	M									
116 500	102 920	100,9	6,6	22,7	—	—	—	—	—	—	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Holz- cement	(Treppenh. gew., s. Balkend. a. Unterz. u. Stielen	Granit freitrgd.	36 720 Ctr. Roggen, Hafer u. Mehl. — Fußböden: Dielung.		
31 000	25 737	26,6	3,3	4,5	3 296	M	f. das Wiegehäuschen nebst Waage,	2 604	"	f. den Kohlschuppen,	"	"	"	Doppel- pappd.	Durchf. Balkend., s. sichtb. Dachverb.	—	7 600 Ctr. Rauhfourage. Bansen Lehmschlag m. Latten- rost, Durchfahrten Feldstein- pflaster. Schiebethore.		
49 660	55 149	—	—	—	2 024	"	f. den Abtritt,	481	"	f. das Schutzdach,	—	—	—	—	—	—	—		
825	825	—	—	—	8 873	"	f. 184 m Umwehrungsmauer mit schmiedeeis. Gitter u. Gitter-Thoren,	5 535	"	f. 522 m Plankenzaun, zum Theil mit gußeisernen Stützen,	571	M	f. Einebnung,	569	"	f. 7455 qm Berasung u. Bepflanzung,	—	—	
15 815	19 705	—	—	—	21 152	"	f. 4791 qm Pflasterung,	4 688	"	f. Entwässerung,	4 719	"	f. den Brunnen (81 m),	4 719	"	f. die Asch- und Müllgrube.	120	"	—
zine.	—	—	—	—	517	"	f. 1614 qm Bekiesung,	7 386	(6,9%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
91 500	58 733	94,2	7,4	27,2	—	—	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau, Fenster- sohl- bänke Sandst.	Holz- cement	(Treppenh. gew., s. Balkend. auf eis. Träg. und Säulen	Granit frei- tragend	{ Das Grundstück ist an die städt. Entwässerungsanlage angeschlossen. 21 500 Ctr. Korn. Im E. Buchenholzfufsboden in Asphalt, sonst Tannendielung.		
(künstliche Gründ., Betonbankette und Pfeiler mit Bögen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Fachwerk	Bretter- bekleid.	Falz- ziegel	Durch- fahrten Balkend., s. sichtb. Dachverb.	—	4580 Ctr. Rauhfourage. Bansen Cementestrich, Durch- fahrten Feldsteinpflaster. — Lüftung durch Wolpertsche Sauger.		
20 000	12 491	24,6	4,0	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26 860	26 234	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22 223	M	f. Pflasterung, Chaussirung und Berasung,	3 808	"	f. Entwässerung,	203	"	f. die Asch- u. Müllgrube.
8 000	7 386	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	15 075	(8,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49 500	45 675	207,5	12,4	—	—	—	1672	137,5	—	—	427	85,4	Ziegel	Ziegel	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Holz- cement	{ K.u.Trep- penhaus gew., s. Balkend.	{ massiv aus Ziegeln mit Holz- belag Granit, frei- tragend	{ Das Grundstück ist an die städtische Wasserleitung an- geschlossen. Wohnung für den Proviant- meister, Controleur und Auf- seher.
34 100	27 587	106,8	7,1	28,7	—	—	—	—	—	—	{ theils Beton, theils Ziegel	{ K., Trepp- penh. u. Westgie- belziegel, s. Ziegel- fachwerk	Ziegel- rohbau, bezw. Ziegel- fachw., gefugt	Pappe	{ wie vor, d. Balken- decken a. Unter- zügen u. Stielen	—	9080 Ctr. Mehl. Fußböden: Dielung.		
(Sacktransporteur zwischen d. Speicher und der Bäckerei)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel- fachw., d. Theilungs- mauern Ziegel	Ziegel- fachwerk, gefugt	"	Durch- fahrten Balkend., s. sichtb. Dachv.	—	10 680 Ctr. Rauhfourage. Bansen Bretterboden auf Lehmschlag, Durchfahrten Feldsteinpflaster.		
34 090	30 942	20,5	3,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
710	454	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
(theilweise künstliche Gründung, Pfeiler mit Bögen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
34 800	31 265	20,7	3,1	4,0	2 595	M	f. das Wiegehäuschen nebst Waage,	1 259	"	f. den Abtritt,	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44 600	36 661	—	—	—	4 885	"	f. 95 m Umwehrungsmauer mit schmiedeeis. Gitter u. Gitter-Thoren,	4 721	"	f. 360 m Bretterzaun mit gußeisernen Stützen,	1 929	M	f. Wasserleitung auferh. d. Gebäude,	2 492	"	f. Entwässerung,	1 432	"	f. Gartenanlagen,
1 700	425	—	—	—	154	"	f. 35 m Lattenzaun,	13 539	"	f. Pflasterungen,	700	"	f. Asch- und Müllkasten (System Monier),	2 955	"	f. den Röhrenbrunnen (47 m).	—	—	—
15 500	15 075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	13 412	(6,6%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
194 580	135 630	99,6	5,1	18,8	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Doppel- pappd.	{ Balkend. auf Unter- zügen u. Stielen	Holz	51 520 Ctr. Mehl und Korn. Fußböden Dielung.		
(künstl. Gründ., Brun- nen bez. Senkkasten)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1 542	3 298	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6 378	10 360	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	13 412	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	17 846	(7,6%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
114 695	87 009	18,2	3,5	19,3	4 580	M	f. 2 Abtritte,	954	"	f. das Wiegehäuschen,	Bruch- steine	Bruch- steine	{ Putzbau, Archit.- tekt.-Th. Werkst.	Holz- cement	sichtb. Dachverb.	—	31 620 Ctr. Hafer. Tiefe Grund- mauern. — Fußboden Asphalt. Wellblech-Schiebethüren.		
37 102	29 458	22,0	4,7	25,8	720	"	f. das Spritzenhaus,	571	"	f. das Feuerleiterdach,	"	"	"	"	"	—	14 100 Ctr. Roggen, sonst wie vor.		
14 972	10 903	26,0	6,0	28,7	2 844	"	f. 64 m Umwehrungsmauer,	2 170	"	f. 104 m Plankenzaun,	"	"	"	"	"	—	3 260 Ctr. Mehl, sonst wie vor.		
45 849	39 367	25,2	3,1	4,6	1 612	"	f. Einebnung,	27 184	"	f. 6187 qm Pflasterungen,	"	"	Moëllons, Arch.-Th. Werk- stein	Doppel- pappd.	{ Durch- fahrten Balkend., s. sicht. Dachv.	—	12 160 Ctr. Rauhfourage. Bansen Kalkbeton, Durch- fahrten Feldsteinpflaster. Wellblech-Schiebethore.		
48 362	50 423	—	—	—	840	"	f. 2 Brunnen (12 m),	5 961	"	f. Entwäss. u. Wasserl. auferh. d. Geb.	60	"	f. die Dunggrube,	2 927	"	f. Verschiedenes.	—	—	
15 720	17 846	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Tabelle A.*)

Ausführungskosten der in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Garnisonbauten auf 1 qm bebauter Grundfläche als Einheit bezogen.

Gebäude-Gattung	Kosten für 1 qm in Mark, rund:																				Anzahl der Bauten im ganzen	Genauer Durchschnittspreis für 1 qm M.								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130			140	150	160	170	180	190	200	220
Anzahl der Bauten:																														
1) Casernen, Stabs- und Handwerker-Gebäude:																														
a) eingeschossige Baracken-Casernen im wesentl. ohne Keller und ohne besondere Decke	—	—	—	—	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	43,7
b) Casernen, zweigeschossig, z. Th. unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	145,1
c) desgl., drei- bis viergesch., desgl. unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	4	185,0
d) desgl., desgl., ganz unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	6	10	205,7
2) Wohngebäude für Verheirathete:																														
a) zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	179,7
b) dreigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	226,8
3) Dienst- und Dienstwohngebäude:																														
a) zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	178,7
b) desgl. für Officiere	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	210,0
c) dreigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	207,5
4) Wirtschaftsgebäude:																														
a) eingeschossig, im wesentl. ohne Keller (Baracken-Cas.-Anl.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	59,6
b) eingeschossig, unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	107,1
c) zweigeschossig, z. Th. unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	123,7
5) Officier-Speiseanstalten:																														
a) eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	149,2
b) zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	203,8
6) Kammergebäude und Lagerhäuser:																														
a) eingeschossig (Baracken-Cas.-Anl.)	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	31,1
b) zweigeschossig } einschl. d. Dach- c) dreigeschossig } geschosses d) viergeschossig }	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	67,3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	133,4
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	187,0
7) Pferdeställe einschl. der Krankenställe:																														
a) im wesentl. mit Balkendecken auf eis. Trägern und Säulen	—	—	—	—	—	—	—	3	3	3	—	5	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	69,7
b) Officier-Pferdeställe, mit gew. Decken	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	98,8
8) Exercierhäuser und Reitbahnen	—	—	—	1	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	45,0
9) Wachtgebäude, zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	171,4
10) Büchsenmachereien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	76,6
11) Beschlagsmieden	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	61,7
12) Waffenmeister-Werkstätten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	47,1
13) Fahrzeug- und Geschützschuppen:																														
a) eingeschossig, ohne besond. Decke	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	35,0
b) zweigeschossig } einschl. d. Dach- c) dreigeschossig } geschosses }	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	49,3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	77,7
14) Lazarethe:																														
a) Verwaltungsgebäude, eingesch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	90,9
b) desgl., zweigesch., ohne Keller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	112,6
c) „ 2- bis 3 gesch., unterkellert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	153,5
d) „ dreigeschossig, desgl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	198,5
e) Krankenblocks, zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	138,1
f) Krankenbaracken, eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	72,0
15) Leichenhäuser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	69,6
16) Desinfections-Anstalten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	106,6
17) Werkstattengebäude, zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	152,6
18) Bäckereien, z. Th. zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	130,2
19) Körner- usw. Magazine:																														
a) eingeschossig, ohne besond. Decke	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	21,1
b) 3- bis 5 gesch. } einschl. d. Dach- c) sechsgeschossig } geschosses }	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	99,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	109,5
20) Rauhfourage-Magazine	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	24,5
21) Stallgebäude bei Dienstwohngeb. usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	104,2
22) Abtrittsgebäude mit 6 bis 36 Sitzen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	126,7
zusammen																										161	—			

*) Zur Vergleichung nicht geeignete Bauten haben in dieser Tabelle keine Aufnahme gefunden.

Tabelle B.*)

Ausführungskosten der in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Garnisonbauten auf 1 cbm umbauten Raumes als Einheit bezogen.

Gebäude-Gattung	Kosten für 1 cbm in Mark, rund:																							Anzahl der Bauten im ganzen	Genauer Durchschnittspreis für 1 cbm M			
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19	20	22
Anzahl der Bauten:																												
1) Casernen, Stabs- und Handwerker-Gebäude:																												
a) eingeschossige Baracken-Casernen im wesentl. ohne Keller und ohne besondere Decke													2		2	1												
b) Casernen, zweigeschossig, z. Th. unterkellert																2												
c) desgl., drei- bis viergesch., desgl. unterkellert																4												
d) desgl., desgl., ganz unterkellert														1		7	2											
2) Wohngebäude für Verheirathete:																												
a) zweigeschossig																	1		1	3								
b) dreigeschossig																		1	2									
3) Dienst- und Dienstwohngebäude:																												
a) zweigeschossig																1	1			1	1							
b) desgl. für Officiere																							3	1				
c) dreigeschossig																1												
4) Wirtschaftsgebäude:																												
a) eingeschossig, im wesentl. ohne Keller (Baracken-Cas.-Anl.)													1															
b) eingeschossig, unterkellert																3		1	2									
c) zweigeschossig, z. Th. unterkellert																			1									
5) Officier-Speiseanstalten:																												
a) eingeschossig																		1	1	1	1							
b) zweigeschossig																							1					
6) Kammergebäude und Lagerhäuser:																												
a) eingeschossig (Baracken-Cas.-Anl.)										1		1																
b) zweigeschossig											1																	
c) dreigeschossig } einschl. d. Dach- d) viergeschossig } geschosses {													1	1	1													
e) sechsgeschossig																1												
7) Pferdeställe:																												
a) im wesentl. mit Balkendecken auf eis. Trägern und Säulen									1	2			3	1	3	4												
b) Officier-Pferdeställe, mit gew. Decken																2	1		1									
c) Krankenställe mit Balkendecken																												
8) Exercierhäuser und Reitbahnen					1	1	1	3	1																			
9) Wachtgebäude, zweigeschossig																												
10) Büchsenmachereien																												
11) Beschlagschmieden																2		2										
12) Waffenmeister-Werkstätten																1												
13) Fahrzeug- und Geschützschuppen:																												
a) eingeschossig, ohne besond. Decke								1	1	2																		
b) zweigeschossig } einschl. d. Dach- c) dreigeschossig } geschosses {						1		4	1	1																		
d) viergeschossig } einschl. d. Dach- e) sechsgeschossig } geschosses {								1																				
14) Lazarethe:																												
a) Verwaltungsgebäude, eingesch.															1													
b) desgl., zweigesch., ohne Keller																	1											
c) „ 2- bis 3geschossig, unterkellert																				2	1							
d) Krankenblocks, zweigeschossig																	3	1	1	1		1						
e) Krankenbaracken, eingeschossig																												
15) Leichenhäuser																												
16) Desinfections-Anstalten																												
17) Werkstattengebäude, zweigeschossig															1													
18) Bäckereien, z. Th. zweigeschossig																												
19) Körner- usw. Magazine:																												
a) eingeschossig, ohne besond. Decke		2		1			1																					
b) dreigeschossig } einschl. d. Dach- c) viergeschossig } geschosses {																												
d) fünfgeschossig } einschl. d. Dach- e) sechsgeschossig } geschosses {								1																				
20) Rauhfourage-Magazine	3	1	2																									
21) Stallgebäude bei Dienstwohngeb. usw.																												
22) Abtrittsgebäude mit 6 bis 36 Sitzen																												
zusammen																												

*) Zur Vergleichung nicht geeignete Bauten haben in dieser Tabelle keine Aufnahme gefunden.

betreffend die im Jahre 1895 vollendeten Hochbauten

(Bearbeitet im Auftrage des Herrn

Die vorliegenden Nachweisungen behandeln 161 im Jahre 1895 vollendete Hochbauausführungen der Eisenbahnverwaltung, welche ihrer Bestimmung gemäß in nachstehender Weise geordnet sind:

- I. Empfangsgebäude 60 Bauanlagen,
- II. Güterschuppen 15 „
- III. Locomotivschuppen 20 „
- IV. Wasserthürme 7 „
- V. Maschinen- und Kesselhäuser 3 „
- VI. Gasanstalten — „
- VII. Werkstätten-Gebäude 8 „
- VIII. Magazine 4 „
- IX. Dienstgebäude 7 „
- X. Dienstwohn- u. Uebernacht.-Gebäude 37 „

Zusammen 161 Bauanlagen.

Die in Spalte 3 der Tabellen angegebenen Eisenbahn-Directionen und Betriebsinspektionen entsprechen der am 1. April 1895 in Kraft getretenen neuen Verwaltungsordnung für die Staatseisenbahnen.

Bauleitungskosten sind nur in einzelnen Fällen mitgetheilt und dann nicht in die Kosten des Gebäudes, sondern nur in die Gesamtbaukosten (Spalte 13) aufgenommen worden, um die Vergleichbarkeit der Einheitspreise in Spalte 14 nicht zu stören.

Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und Beischriften in Tabelle I: Empfangsgebäude, dienen nachstehende Abkürzungen. Es bedeutet:

Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebsinspektion	Zeit der Ausführung		Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche		Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse			Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels			
1	Empfangsgebäude auf Haltestelle Nieder-Kauffung	Breslau (Liegnitz 1)	95	95	entw. v. Gareis, ausgef. v. Hoogen		124,1 81,4 24,9 17,8	81,4 — — —	— 6,6 4,65 4,3	2,3	3,1	(1,2)	—	729,6	—
2	desgl. Willenberg	„	95	95	„	wie vor.	124,1 81,4 24,9 17,8	81,4 — — —	— 7,6 5,35 5,0	2,3	3,1	(1,2)	—	840,8	—
3	Erweiterung des Empf.-Geb. auf Bahnhof Wesel (Anbau)	Münster (Wesel 1)	95	95	Schmoll		183,0 104,4 78,6	104,4 —	— 8,15 6,25	2,5	5,25	—	—	1342,1	—
4	Warteraum IV. Klasse auf Bahnhof Tilsit	Königsberg (Tilsit 2)	94	95	entw. v. Bachmann, ausgef. v. Lincke		201,3 43,9 157,4	43,9 —	— 7,5 6,35	2,1	5,4	—	—	1328,7	—
5	Erweiterung des Empf.-Geb. auf Bahnhof Oels (Anbau)	Breslau (Breslau 4)	94	95	entw. bei der E.-D., ausgef. v. Sellin		263,2	—	7,04	—	4,21	1,33	—	1852,9	—
6	Warteraum für Arbeiter auf Bahnhof Rheidt (Anbau)	Köln (Crefeld 2)	94	95	entw. v. früh. E.-B.-A. Crefeld, ausgef. v. Lehmann	E = wt, v, ag.	277,5 240,0 37,5	— —	— 5,0 4,5	—	4,5 (4,0)	—	—	1368,8	—
7	Erweiterung des Empf.-Geb. auf Bahnhof Reppen (Anbau)	Posen (Frankfurt a. O. 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Breslau, ausgef. von Richard		331,7 147,6 117,5 66,6	147,6 —	— 9,67 8,36 6,47	3,0	6,5 (4,78)	—	—	2840,5	—

I. Empfangs-
A. Empfangsgebäude nur
a) Eingeschos-

Nachweisungen,

der preussischen Staats-Eisenbahnverwaltung.

Ministers der öffentlichen Arbeiten.)

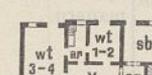
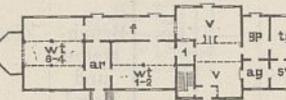
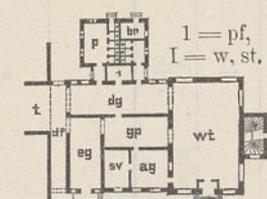
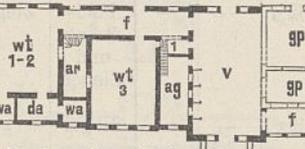
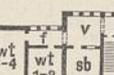
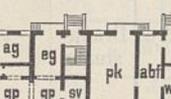
abf = Abfertigung,
af = Aufzug,
ag = Ausgabe von Fahr-
karten,
ar = Anrichterraum, Buffet,
as = Arbeitsraum,
ast = Arbeiterstube,
br = Brennmaterial,
bw = Bahnwirthwohnung,
ca = Casse,
da = Damenzimmer,
df = Durchfahrt,
dg = Durchgang,
eg = Eilgut,

f = Flur,
fl = Flickstube,
fx = Fürstenzimmer,
g = Gesinde-, Mädchen-, Kell-
nerstube usw.
gb = Güterboden,
ge = Geräte,
gp = Gepäck,
gx = Geschäftszimmer,
k = Küche,
ka = Kammer,
leh = Lichthof,
mat = Materialien,
p = Pissoir,

pf = Pfortner,
pk = Packkammer (der Post),
pl = Plättstube,
plx = Pelze,
po = Postdienstraum,
rp = Rapporte,
s = Speisekammer,
sb = Stationsbureau,
ss = Speisesaal,
st = Stube,
sv = Stationsvorsteher,
sw = Stationsvorsteher-
Wohnung,
t = Tunnel,

tg = Telegraph,
th = Treppenhaus,
tm = Telegraphenmeister,
ün = Uebernachtungsraum,
v = Vorhalle, Schalterhalle,
Vorraum,
w = Wohnung,
wa = Waschzimmer, Toilette,
wch = Wachtzimmer,
wg = Wagenmeister,
wt = Wartesaal (die Zahlen
darunter bedeuten die
Wagenklasse),
xa = Zahlstelle.

13		14						15	16						17						18
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)						Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der						Bemerkungen
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung				im gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen	
			im ganzen	für 1					im gan- zen	für 100	im gan- zen	für 1	im gan- zen	für 1							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Gebäude.																					
für Personenverkehr.																					
sige Bauten.																					
11 950	10 940	10 000 500 (innere Einricht.) 1 350 (Abtrittsgebäude) 100 (Entwässerung) — (Bauleitung)	8300 620 1370 250 400	66,9	11,4	—	400 (3,7%)	262 (Kachel- u. eis. Regulir- Füllöfen)	140,9	—	—	—	—	Bruch- steine und Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Pappe	K. Beton- decke, sonst Balken- decken	—	1 Dienstwohnung.	
12 900	12 899	10 000 600 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 300 (Nebenanlagen) — (Bauleitung)	9200 800 1764 335 800	74,1	10,9	—	800 (6,2%)	259 (wie vor)	139,2	—	—	—	—	"	"	"	"	"	—	Wie vor. Nebenanlagen: 280 M f. d. Entwässerung, 55 " f. d. Müllgrube.	
30 000	28 670	30 000 — (Bahnsteighalle, Einfried. u. Umbau des alten Theiles)	17759 10911	97,0	13,2	—	—	164 (eiserne Oefen)	27,1	186	18,6	—	—	Ziegel	Ziegel- fach- werk	Bretter- beklei- dung	Holz- cement	K. gewölbt, sonst ver- schalte (Sparren)	—	Unter dem Keller 0,4 m starke Be- tonsohle.	
15 000	12 316	15 000	12316	61,2	9,3	—	—	550 (Kachelöfen)	71,9	440	62,9	—	—	Feld- steine und Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Doppel- pappdach	K. gew., sonst Balken- decken	—	—	
19 500	18 359	19 500	18359	69,8	9,9	—	—	626 (Kachel- u. eis. Regulir- Füllöfen)	65,8	83	3,8	—	—	Ziegel	"	"	Holz- cement	Balken- decken	—	In den Wareräu- men sichtbare Holz- decken.	
17 000	14 508	17 000 — (tiefe Gründung)	13269 1239	47,8	9,7	—	—	505 (eis. Säulen- öfen)	55,0	—	—	—	—	"	"	"	(deutsch. Schiefer a. Schal- lung Vor- raum Holz- cement, sonst deutsch. Schiefer a. Schal.)	anstei- gende Holz- decke	—	Fußboden: Asphalt auf Beton.	
30 000	26 000	30 000 — (innere Einricht.) — (Bauleitung)	24918 340 742	75,1	8,8	—	742 (2,9%)	250 (eiserne Oefen)	23,4	—	—	20	20,0	Bruch- steine	"	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	{ Vor- raum Holz- cement, sonst deutsch. Schiefer a. Schal.	{ K. gewölbt, sonst Balken- decken	Holz	In den Wartesälen sichtb. Holzdecken.	

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-inspection	Zeit der Ausführung	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	q ^m	q ^m	m	m	m	m	cbm	cbm	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten
8	Empfangsgebäude auf Bahnhof Uerdingen	Köln (Crefeld 1)	93 95	entw. v. Stöckicht, ausgef. v. Schmale	 im K: k, — E: sich die Abbild.	426,2 130,6 188,2 107,4	130,6 130,6 — —	— 7,5 5,5 5,1	2,4	4,7	—	—	2562,3	—
9	desgl. auf Haltestelle Studzienna	Kattowitz (Ratibor 1)	95 95	entw. v. Schramke, ausgef. v. d. Bau-Abth. Ratibor	 I, bezw. D = w.	104,4 64,1 40,3	64,1 64,1 —	— 9,3 5,84	2,4	{ E = 3,6 (I = 3,3)	(0,8)	30,0	861,5	—
10	desgl. Bolatitz	"	94 95	"	Wie vor.	104,4	64,1	—	2,4	{ E = 3,6 (I = 3,3)	(0,8)	30,0	861,5	—
11	desgl. Kuchelna	"	94 95	"	 I = w.	121,2 85,0 36,2	85,0 85,0 —	— 10,6 6,0	2,5	{ E = 3,8 (I = 3,3)	—	—	1118,2	—
12	desgl. Nievenheim	Köln (Köln 1)	95 95	Pütz	 I = sw.	177,7 126,8 50,9	126,8 126,8 —	— 11,19 6,8	3,24	{ E = 4,1 (I = 3,3)	(0,55)	20,0	1785,0	—
13	desgl. auf Bahnhof Mayen-West	St. Johann-Saarbrücken (Mayen)	94 95	entw. v. Jaffke, ausgef. v. Wendt	im wesentlichen wie vor.	314,0 141,5 23,7 148,8	165,2 141,5 23,7 —	— 10,4 6,9 6,0	2,6	{ E = 4,3 (I = 3,5)	—	120,0	2647,9	—
14	desgl. Bruch	Essen a. Ruhr (Essen a. Ruhr 1)	95 95	entw. v. Brohl, ausgef. v. Schäfer	 I = Handgepäck, — I = bw.	386,4 100,3 190,0 80,8 15,3	82,0 19,3 34,0 28,7 —	i. M. 11,3 6,8 6,0 i. M. 5,8	2,4	{ E = 4,89 (I = 3,65)	(1,0)	—	2998,9	—
15	desgl. Westerhüsen	Magdeburg (Magdeburg 4)	94 95	entw. v. Behrendt, ausgef. v. Mälter	 I = w, st.	445,5 164,6 211,5 69,4	164,6 164,6 — —	— 10,91 4,85 6,07	2,25	{ E = 5,88 (3,9) (I = 3,28)	—	—	3242,8	—
16	desgl. Grizehne	"	94 95	entw. v. Skalweit (R.-B. Behrendt), ausgef. von Freye	 I = w.	515,4 87,4 38,8 41,6 59,3 206,2 82,1	169,5 87,4 — — — — 82,1	— 10,3 9,1 6,6 5,8 7,85 7,6	2,5	{ E = 3,8 (5,9) (I = 3,3)	0,7 (1,8)	—	4115,1	—
17	Erweiterung des Empf.-Geb. auf Bahnhof Ratibor (Anbau)	Kattowitz (Ratibor 1)	94 95	entw. bei d. E.-D. Breslau, ausgef. v. Korth (R.-B. Lang)	 im K: k, s, 2g, pl, fl, E: sich d. Abbild. I = pf, — I = bw.	635,5 360,6 214,1 60,8 —	455,6 360,6 — 60,8 34,2	— 12,52 9,34 9,16 2,5	3,53	{ E = 4,66 (7,48) (I = 3,75)	(1,51)	—	7156,8	—
18	Empfangsgebäude auf Bahnhof Lossen	Kattowitz (Oppeln 1)	95 95	entw. v. Schramke, ausgef. von Broustin	 E = v, sb, mat, th, I: sich d. Abbild.	155,5 81,0 74,5	— — —	— 10,34 i. M. 7,94	—	{ E = 5,52 I = 3,82	—	40,0 (Verstärkung der hinteren Mauer)	1469,1	—
19	Erweiterung des Empf.-Geb. auf Bahnhof Tilsit (Anbau)	Königsberg (Tilsit 2)	95 95	entw. v. Bachmann, ausgef. v. Lincke	 I = ün . . . , plz . . . , tm, as.	295,8 146,4 149,4	146,4 146,4 —	— 11,16 9,3	2,86	{ E = 4,0 I = 3,8	0,5	—	3023,2	—

b) Theilweise zwei-

c) Zweigeschos-

13		14					15	16						17					18	
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen	
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung					Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
			im ganzen	qm	cbm	Nutz- ein- heit		im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
60 000	44 543	60 000	41 104 — 956 (tiefe Gründung) — 2 483 (innere Einricht.)	96,4	16,0	—	—	573	42,5 (eis. Regulir- Füllöfen)	600	16,2	182	—	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau m. Ver- blendst., Archi- tekt.-Th. Sandst.	deutscher Schiefer auf Pappe	K. gew., sonst Balken- decken	—	In den Wartesälen sichtb. Holzdecken.
geschossige Bauten.																				
14 900	10 176	13 000	8 809 1 900 (Nebengebäude)	84,4 75,5	10,2 17,5	—	—	254	82,4 (Kachel- u. eis. Öfen)	—	—	—	—	Bruch- steine	"	Archi- tekt.-Th. Ziegel- rohbau, Flächen geputzt	Ziegel- kronen- dach	"	Holz	Wohnung f. d. Halte- stellenaufseher.
14 900	11 870	13 000	10 345 1 900 (Nebengebäude)	99,1 84,3	12,0 19,6	—	—	265	76,0 (wie vor)	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.
18 100	13 975	16 000	12 260 2 100 (Nebengebäude)	101,2 94,8	11,0 22,0	—	—	417	96,6 (wie vor)	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Desgl. Tiefe Gründ., Pfeiler mit Bögen in Sp. 8 berücksichtigt.
—	24 038	—	19 655 3 103 (Nebengebäude) — 1 280 (Nebenanlagen)	110,6 96,4	11,0 19,6	—	—	(alte Öfen)	—	—	—	—	—	Ziegel	"	Ziegel- rohbau m. Ver- blendst.	deutscher Schiefer auf Schalung	K. Beton- decke, sonst Balken- decken	"	Wohnung für den Stations-Vorsteher. Nebenanlagen: 449 M f. d. Brunn. m. Pumpe, 356 " f. d. Entwässerung, 394 " f. Einöbnung, 81 " f. d. Müllgrube.
35 000	36 879	35 000	36 879	117,4	13,9	—	—	490	45,0 (eis. Öfen)	—	—	216	54,0	Bruch- steine	Bruch- steine	Archi- tekt.-Th. Sandst., Flächen geputzt	"	"	Holz	Wie vor.
37 950	32 137	32 000	26 079 5 950 (Nebengebäude) — 1 530 (Bauleitung)	67,5	8,7	—	1530 (4,8%)	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel- fachw.	Ziegel- fachwerk gefugt	Doppel- pappdach Warte- hallen- und Eil- gut-Geb. deutsch. Schiefer	K. gew., sonst Balken- decken	"	Wohnung für den Bahnwirth.
40 620	39 631	40 620	39 631	88,9	12,2	—	—	663	52,5 (Kachel- u. eis. Öfen)	—	—	—	—	Kalk- bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	auf Schal., Abtritt Doppel- pappd., sonst Holz- cement	K. und Durch- fahrt Beton-, sonst Balken- decken	"	1 Dienstwohnung.
58 000	51 099	58 000	47 228 — 3 871 (innere Einricht.)	91,6	11,5	—	—	1610	93,4 (wie vor)	—	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Doppel- pappd., Schalter- halle Holz- cement	K. gew., sonst Balken- decken	"	1 Dienstwohnung u. Wohnung für den Bahnwirth. In den Wartesälen sicht- bare Holzdecken.
72 000	71 938	72 000	66 859 — 5 079 (innere Einricht.)	105,2	9,3	—	—	1152	55,3 (wie vor)	270	4,4	420	70,0	"	"	Putzbau	Holz- cement	"	Eisen	Wohnung für den Bahnwirth.
sige Bauten.																				
17 500	14 022	17 500	14 022	90,2	9,5	—	—	241	50,2 (wie vor)	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau	Falz- ziegel	E. z. Th. gewölbt, sonst Balken- decken	Granit zwich Mauern	An der Hinterfront liegt die Boden- gleiche in der Höhe des I. Stockwerks.
43 800	29 544	43 800	28 939 — 605 (Gasleitung aufserh. des Geb.)	97,8	9,6	—	—	1766	130,8 (wie vor)	600	50,0	—	—	Feldst. u. Ziegel	"	Ziegel- rohbau, Gesimse und Ab- deckun- gen ge- putzt	Holz- cement	K. gew., sonst Balkend.	Granit frei- tragend	—

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12		
						Bebaute Grundfläche	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses		Höhen der einzelnen Geschosse						Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8. u. 10)
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-inspection	Zeit der Aus-füh-rung		Name des entwerfenden und aus-führenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundrifs nebst Beischrift	im Erd-ge-schofs	davon unter-kellert	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	a. des Kellers	b. des Erd-geschosses usw.	c. des Drem-pels	Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8. u. 10)	Anzahl und Be-zeichnung der Nut-z-einheiten	
			qm	qm			m	m		m	m	m				cbm
20	Bauten auf d. Centralbahnhof Osnabrück a) Empfangsgebäude	Münster (Osnabrück 2)	91	95	entw. im M. d. ö. A., ausgef. v. Bergmann		—	—	—	—	—	—	250,0	44318,3	—	
			3207,9	1733,9			—	3,45	—	—						
			513,8	—			15,82	—	—	—						
			99,4	—			11,12	—	—	—						
21	Empf.-Gebäude mit Güterschuppen auf Bahnhof Schmiedeberg (Bad) a) Empfangsgebäude b) Güterschuppen	Halle a/S. (Dessau 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Erfurt, ausgef. v. Gullmann		157,1	83,8	—	2,6	{ E = 4,08 (I = 3,54)	(0,9)	45,0	1490,8	—	
			83,8	83,8			11,62	—	—	—						
			73,3	—			6,44	—	4,0	—	491,3	77 (qm Güterbodenfl.)				
			84,7	—			5,8	—	—	—						
22	desgl. Düben a) Empfangsgebäude b) Güterschuppen	wie vor	94	95	entw. bei d. E.-D. Erfurt, ausgef. v. Möser		157,1	83,8	—	2,6	{ E = 4,08 (I = 3,54)	(0,9)	45,0	1387,3	—	
			83,8	83,8			11,12	—	—	—						
			73,3	—			5,6	—	4,0	—	461,6	77 (wie vor)				
			84,7	—			5,45	—	—	—						
23	desgl. Mensdorf a) Empfangsgebäude b) Güterschuppen	wie vor	94	95	wie vor		73,6	73,6	11,12	2,6	{ E = 4,08 (I = 3,54)	0,9	35,0	853,4	—	
			25,2	—			5,2	—	3,8	—	131,0	20 (wie vor)				
			—	—			—	—	—	—	—	—				—
			—	—			—	—	—	—						
24	desgl. Lausig a) Empfangsgebäude b) Güterschuppen	wie vor	94	95	wie vor		73,6	73,6	11,12	2,6	{ E = 4,08 (I = 3,54)	0,9	35,0	853,4	—	
			25,2	—			5,2	—	3,8	—	131,0	20 (wie vor)				
			—	—			—	—	—	—	—	—				—
			—	—			—	—	—	—						

B. Empfangsgebäude für

Bemerkung: Bei den unter Nr. 21 bis 25 mitgetheilten sodafs die Angaben für das Empfangsgebäude

a) Empfangsgebäude

b) Empfangsgebäude

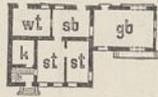
im K: Wohn- und Wirtschaftsräume des Bahnwirthes, E: sieh die Abbildung, im D: w, ün, 2 g.

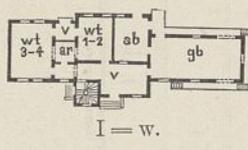
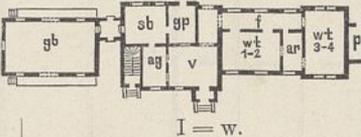
I = w, — im D: st, 2 ka.

I = w, — im D: st, 2 ka.

wie vor

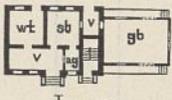
13		14						15	16						17						18
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Sp. 16 aufgeführten Kosten)						Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der						Bemerkungen
dem An- schlage	der Aus- führung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung				im gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen	
			im ganzen	qm	cbm	Nutz- ein- heit			im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Empfangsgebäude.																					
884 800	676 609	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	847 000	647856	202,0	14,6	—	—	34400	178,2	5770	20,2	5710	75,1	Kalk- und Sand- bruch- steine	Kalk- und Sand- bruch- steine	hammer- recht bear- beitete Kalk- bruch- steine, Archit- tekt.-Th. Sandstein	Vorder- seite und Eintritts- halle Falz- ziegel, sonst Holz- cement	Eintritts- halle bombirtes Well- blech, K. und Flure gew., sonst Balken- decken	Sand- stein	Die Grundmauern sind z. Th. sehr tief u. in Sp. 8 berücksichtigt. 2 Wohnungen. Im Speisesaale und in 2 Wartesaalen sichtbar. Fußboden im K. Asphalt auf Beton, in der Eintrittshalle, den Fluren u. Aborten Mettlacher Fliesen, in den Wartesaalen, dem Speisesaal u. d. Fürstenzimmern eichener Stabfußboden. Die Bahnsteige liegen in verschied. Höhe. Die in d. Grundriss dargestellten Räume liegen je in d. Höhe des Bahnsteiges.	
—	—	18 300	14 132	119,6	16,3	—	—	151	30,4	54	9,0	—	—	"	"	"	Falz- ziegel	Balken- decke	—		
—	—	17 000	13 070	217,5	22,1	—	—	20	18,0	46	7,7	—	—	"	K. u. E. wie vor, I. Ziegel- fach- werk	wie vor, bezw. Ziegel- fachwerk gefügt	"	K. gew., sonst Balkend.	—		
Personen- und Güterverkehr.																					
Bauanlagen ist der Güterschuppen besonders abgerechnet, und den Güterschuppen getrennt werden konnten.																					
theilweise zweigeschossig.																					
51 690	44 570	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	23 760	19 400	123,5	13,0	—	—	338	55,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	6 000	4 660	55,0	9,5	60,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	4 200	3 160	110,5	17,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	14 580	14 120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	3 150	3 230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
53 510	40 560	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	23 760	18 240	116,1	13,1	—	—	340	55,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	6 000	4 600	54,3	10,0	59,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	4 200	2 750	96,2	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	16 000	11 740	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	3 550	3 230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
25 130	19 490	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	11 000	8 150	110,7	9,6	—	—	225	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	2 100	1 730	68,7	13,2	86,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	3 100	2 300	86,8	17,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	6 980	4 990	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	1 950	2 320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
25 120	20 210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	11 000	8 150	110,7	9,6	—	—	225	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	2 100	1 720	68,3	13,1	86,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	3 100	2 260	85,3	17,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	6 970	5 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	1 950	2 280	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		Höhen der einzelnen Geschosse					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung von bis	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels	Zuschlag f. d. ausgebaute Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten
25	Empf.-Geb. m. Güterschuppen auf Bahnhof Söllichau a) Empfangsgebäude b) Güterschuppen	Halle a/S. (Dessau 2)	94 95	entw. bei d. E.-D. Erfurt, ausgef. v. Gullmann	wie Nr. 23.	73,6	73,6	11,12	2,6	E = 4,08 I = 3,54	0,9	35,0	853,4	—
						25,2	—	5,7	—	3,8	—	—	143,6	20 (qm Güterbodenfl.)
Bemerkung: Bei den unter Nr. 26 bis 59 mitgetheilten Baudarfs die hier gemachten Angaben sich auf das Empfangs-														
26	desgl. auf Haltestelle Holzkiroh	Breslau (Görlitz 2)	94 95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Galmert u. Hammer	 im D: ka.	161,9 47,6 67,5 46,8	47,6 47,6 —	— 7,2 5,9 5,35	2,5	3,6 (4,15)	1,1	30,0	1021,4	40 (wie vor)
a) Empfangsgebäude														
27	desgl. Kranowitz	Kattowitz (Ratibor 1)	94 95	entw. v. Schramke, ausgef. v. d. Bau-Abth. Ratibor	Empfangsgebäude wie Nr. 11.	160,0 85,0 45,0 30,0	85,0 85,0 —	— 9,4 4,85 4,9	2,5	E = 3,6 (2,6) I = 3,3	—	—	1164,3	28 (wie vor)
28	desgl. Dt. Kravarn	"	94 95	"	wie vor.	160,0	85,0	—	2,5	E = 3,6 (2,6) I = 3,3	—	—	1164,3	28 (wie vor)
b) Empfangsgebäude theilweise														
29	desgl. Luschwitz	Posen (Glogau 2)	95 95	Deufel	Empfangsgebäude im wesentlichen wie Nr. 11.	195,9 88,3 42,7 64,9	131,0 88,3 42,7	— 10,6 6,51 6,15	2,3	E = 3,5 (4,15) I = 3,3	(1,5)	—	1613,1	60 (wie vor)
30	desgl. auf Bahnhof Daun	St. Johann-Saarbrücken (Mayen)	94 95	entw. v. Lehmann, ausgef. v. Pröbsting	desgl.	221,6 104,4 8,0 49,2 59,9	112,4 104,4 8,0	— 9,8 6,3 4,8 4,96	2,3	E = 4,0 (3,46) I = 3,2	—	70,0	1676,8	48 (wie vor)
31	desgl. Kaisersesch	"	94 95	entw. v. Lehmann, ausgef. v. Prior	"	221,6	112,4	—	2,3	E = 4,0 (3,46) I = 3,2	—	70,0	1676,8	48 (wie vor)
32	desgl. auf Haltestelle Hartliebsdorf	Breslau (Görlitz 2)	94 95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Klüschke	"	228,3 112,6 57,0 58,7	112,6 112,6	— 10,7 5,7	2,3	E = 3,6 (4,2) I = 3,3	(1,5)	—	1863,8	50 (wie vor)
33	desgl. auf Bahnhof Bergneustadt	Frankfurt a/M. (Köln-Deutz 2)	94 95	entw. u. ausgef. v. Oesten	"	237,9 98,8 13,8 48,1 77,2	112,6 98,8 13,8	— 11,43 8,41 8,18 7,0	2,53	E = 4,5 (I = 3,6)	(0,8)	100,0	2279,2	70 (wie vor)
34	desgl. auf Haltestelle Neudorf-Dirdorf	Breslau (Breslau 2)	94 95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Weckmann	wie Nr. 21, jedoch ohne po, ast.	205,8 81,6 28,2 46,1 49,9	81,6 81,6	— 9,1 8,5 5,5 4,7	2,3	E = 3,5 (3,0) I = 3,3	—	25,0	1495,3	42 (wie vor)
35	desgl. auf Bahnhof Nimptsch	"	94 95	"	wie vor.	278,4 131,5 32,1 33,9 78,9	163,6 131,5 32,1	— 10,46 7,06 6,1 6,4	2,5	E = 3,9 (3,6) I = 3,3	(0,2)	25,0	2351,1	68 (wie vor)

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						Bebaute Grundfläche			Höhen der einzelnen Geschosse					
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			
qm	qm	m	m	m										
36	Empf.-Geb. m. Güterschuppen auf Bahnhof Ober-Kauffung	Breslau (Liegnitz 1)	94 95	entw. v. Gareis, ausgef. v. Hoogen		270,2 119,1 24,6 49,0 77,5	143,7 119,1 24,6 — —	— 10,8 7,6 6,6 6,3	2,5	{E=4,0 (I=3,3)	(1,0)	50,0	2334,9	66 (qm Güterbodenfl.)
37	desgl. auf Haltestelle Neukirch a/K.	"	94 95	"	wie vor.	270,2 (Berechnung wie vor)	143,7	—	2,5	{E=4,0 (I=3,3)	(1,0)	50,0	2334,9	66 (wie vor)
38	desgl. auf Bahnhof Pilgramsdorf	Breslau (Görlitz 2)	94 95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Ratkowsky	desgl.	270,2 119,1 24,6 49,0 77,5	143,7 119,1 24,6 — —	— 11,1 7,6 6,6 6,0	2,5	{E=4,0 (I=3,6)	(1,0)	65,0	2362,4	66 (wie vor)
39	desgl. auf Haltestelle Neudorf a. Gröditzberge	"	94 95	"	"	284,5 107,2 13,4 28,5 54,8 57,2 *) 23,4	149,1 107,2 13,4 28,5 — — —	— 10,4 12,1 7,1 6,15 5,9 4,8	2,3	{E=4,0 (I=3,3)	(0,8)	80,0	2346,2	48 (wie vor)
40	desgl. auf Bahnhof Hermisdorf-Bad	Breslau (Liegnitz 1)	94 95	entw. v. Gareis, ausgef. v. Hoogen	im wesentlichen wie Nr. 36.	349,1 133,5 86,8 77,5 *) 51,3	133,5	— 10,9 7,2 6,7 5,55	2,5	{E=4,0 (I=3,3)	(1,1)	—	2884,1	78 (wie vor)
41	desgl. Marklissa	Breslau (Görlitz 2)	94 95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Galmert u. Hammer	desgl.	354,0 150,1 96,2 107,7	150,1	— 10,9 7,28 7,15	2,3	{E=4,0 (4,85) (I=3,3)	(1,8)	80,0	3186,5	95 (wie vor)
42	desgl. Schönau a/K.	Breslau (Liegnitz 1)	94 95	entw. v. Gareis, ausgef. v. Hoogen	"	394,0 129,8 20,3 31,5 64,7 127,1 20,6	181,6 129,8 20,3 31,5 — — —	— 11,0 14,0 7,88 6,78 5,5 4,33	2,5	{E=4,0 (I=3,3)	(1,2)	65,0	3252,1	112 (wie vor)
43	desgl. Horn-Meinberg	Hannover (Hameln 2)	94 95	entw. v. v. Rutkowski (Reg.-B. Hartwig), ausgef. v. Diesel (R.-B. Bergkammer)		447,9 156,0 55,2 95,9 105,6 35,2	211,2 156,0 55,2 — — —	— 11,0 7,6 6,1 5,55 4,0	2,5	{E=4,5 (4,15) (I=3,4)	(0,6)	—	3457,4	85 (wie vor)

*) Die offene Wartehalle ist nur mit der halben Grundfläche in Ansatz gebracht.

13		14					15	16						17						18
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der						Bemerkungen
dem An- schlage	der Aus- füh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			im ganzen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen	
			im ganzen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im ganzen	für 100 cbm	im ganzen	für 1 Flam- me	im ganzen							
<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>		
39500	34360	32 000 3 000 (innere Einricht.) 4 000 (Nebengebäude) 500 (Entwässerung) — (Bauleitung)	28 100 2 550 2 320 490 900	104,0	12,0	—	900 (2,6%)	590 (Kachel- u. eis. Regulir- Füllöfen)	98,3	—	—	—	—	Ban- kette Bruch- steine, darüber Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Gütersch. Holz- cement, sonst deutsch. Schiefer auf Schalung	K. Beton- decke, sonst Balken- decken	Holz	1 Dienstwohnung.
39000	32352	32 000 2 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 000 (Stallgebäude) 1 500 (Nebenanlagen) — (Bauleitung)	26 000 2 258 1 486 991 617 1 000	96,2	11,1	—	1000 (3,1%)	603 (wie vor)	100,5	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor. Nebenanlagen: 460 <i>M</i> f. d. Entwäs- serung, 157 " f. d. Hofum- wehrung.
39500	31017	32 000 2 500 (innere Einricht.) 3 000 (Abtrittsgebäude) 1 000 (Stallgebäude) 1 000 (Nebenanlagen)	23 419 2 067 2 513 1 036 1 982	86,7	9,9	—	—	868 (wie vor)	110,4	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wohnungen für den Stat.-Vorsteher und d. Bahnwirth. Nebenanlagen: 408 <i>M</i> f. d. Brunnen (8,3m), 250 " f. d. Aschgrube, 784 " f. d. Entwässerung, 540 " f. d. Hofumwehrung.
39500	34148	32 000 2 500 (innere Einricht.) 3 000 (Abtrittsgebäude) 1 000 (Stallgebäude) 1 000 (Nebenanlagen)	24 516 2 040 2 586 929 4 077	86,2	10,4	—	—	883 (wie vor)	120,8	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Warte- halle Pappe, Güter- schupp. Holz- cement, sonst deutsch. Schiefer auf Scha- lung	K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Wie vor. Nebenanlagen: 2225 <i>M</i> f. d. Brunnen (21m), 187 " f. d. Aschgrube, 1120 " f. d. Entwässerung, 545 " f. d. Hofumwehrung.
57600	43091	47 000 2 500 (innere Einricht.) 5 600 (Abtrittsgebäude) 1 000 (Stallgebäude) 1 500 (Nebenanlagen) — (Bauleitung)	34 000 2 795 2 903 1 195 1 198 1 000	97,4	11,8	—	1000 (2,3%)	592 (wie vor)	97,0	—	—	—	—	"	"	Ziegel- rohbau	"	K. Beton- decke, sonst Balken- decken	Holz	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: 732 <i>M</i> f. d. Entwässerung, 466 " f. d. Hofumwehrung.
49600	42828	40 000 — (offene Warte- halle) 3 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 4 100 (Stallgebäude) — (Entwässerung)	31 000 2 000 3 500 1 654 4 124 550	87,6	9,7	—	—	760 (wie vor)	90,0	—	—	—	—	"	"	"	Güter- schuppen u. Warte- halle Pappe, sonst wie vor	K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Fußboden im K. Beton. Wohnungen für den Stations-Vorsteher und den Bahnwirth.
52800	43417	44 000 4 000 (innere Einricht.) 3 000 (Abtrittsgebäude) 1 000 (Stallgebäude) 800 (Nebenanlagen) — (Bauleitung)	34 800 3 420 2 370 1 063 564 1 200	88,3	10,7	—	1200 (2,8%)	714 (wie vor)	92,0	—	—	—	—	"	"	"	Güter- schuppen und Post- anbau Pappe, sonst wie vor	"	"	Wohnungen wie vor. Nebenanlagen: 304 <i>M</i> f. d. Entwässerung, 103 " f. d. Asch- u. Müll- grube, 157 " f. d. Kohlschuppen.
48800	47392	40 000 4 000 (innere Einricht.) 4 300 (Nebengebäude) 500 (Nebenanlagen) — (Bauleitung)	36 778 4 000 3 973 541 2 100	82,1	10,7	—	2100 (4,4%)	600 (eiserne Ofen)	57,8	—	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Güter- schuppen Holz- cement, sonst Dach- ziegel	"	Holz	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: 190 <i>M</i> f. d. Brunnen, 351 " f. d. 23,2m Hofumweh- rung.

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12
			Zeit der Ausführung				Bebaute Grundfläche			Höhen der einzelnen Geschosse					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	von	bis	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriffs nebst Beischrift	im Erdgeschoss	davon unterkellert	Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels	Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeichnung der Nutz-einheiten
							qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	
44	Empf.-Geb. nebst Gütersch. auf Haltestelle Järischau	Breslau (Liegnitz 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Smierzchalski	im wesentlichen wie Nr. 23.	149,1 54,0 30,9 64,2	54,0 54,0 — —	— 10,3 9,75 6,68	2,3	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,7 \\ (4,68) \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(1,0)	—	1286,3	61 (qm Gü-terboden-fläche)
45	desgl. Lohnig	"	94	95	"	desgl.	149,1 (Berechnung wie vor)	54,0	—	2,3	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,7 \\ (4,68) \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(1,0)	—	1286,3	61 (wie vor)
46	desgl. Schöneiche	"	94	95	"	"	139,9 57,5 25,7 56,7	57,5 57,5 — —	— 10,3 8,85 4,95	2,45	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,6 \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(0,95)	—	1100,4	48 (wie vor)
47	desgl. Steinkirch	Breslau (Görlitz 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Galmert u. Hammer	"	141,6 83,2 58,4	57,5 57,5 —	— 10,9 6,23	2,45	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,6 \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(0,95)	—	1270,7	48 (wie vor)
48	desgl. Ober-Mois	Breslau (Liegnitz 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Smierzchalski	Empfangsgebäude im wesentlichen wie Nr. 11.	173,1 71,3 39,1 68,1	71,1 71,1 — —	— 10,45 9,15 6,35	2,5	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,5 \\ (4,85) \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(1,15)	—	1485,6	58 (wie vor)
49	desgl. Buchwald-Ellguth	"	94	95	"	desgl.	173,1 (Berechnung wie vor)	71,1	—	2,5	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,5 \\ (4,85) \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(1,15)	—	1485,6	58 (wie vor)
50	desgl. Gäbersdorf-Beckern	"	94	95	"	"	204,3 71,1 33,9 99,3	71,1 71,1 — —	— 10,45 9,15 6,35	2,5	$\left\{ \begin{array}{l} E = 3,5 \\ (4,85) \\ (I = 3,3) \end{array} \right.$	(1,15)	—	1683,7	86 (wie vor)
51	desgl. Remminghausen	Hannover (Hameln 2)	94	95	entw. von v. Rutkowski (R.-B. Hartwig), ausgef. von Diesel (R.-B. Bergkammer).		170,5 115,5 55,0	115,5 115,5 —	— 10,8 5,4	2,6	$\left\{ \begin{array}{l} E = 4,0 \\ (I = 3,4) \end{array} \right.$	(0,8)	—	1544,4	52 (wie vor)
52	desgl. Leopoldsthal	"	94	95	entw. wie vor, ausgef. von Diesel (R.-B. Kaupe)	wie vor.	170,5 (Berechnung wie vor)	115,5	—	2,6	$\left\{ \begin{array}{l} E = 4,0 \\ (I = 3,4) \end{array} \right.$	(0,8)	—	1544,4	52 (wie vor)

b) Empfangsgebäude

13		14					15	16					17					18		
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschliessl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der					Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer		Decken	Haupt- treppen
			im ganzen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im gan- zen	für 100 gan- zen	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
zweigeschossig.																				
22 500	18 311	16 500 1 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	12 823 1 253 1 892 1 622 721 1 213	86,0	10,0	—	—	210 (Kachel- u. eiserne Oefen)	68,1	—	—	—	—	Bruch- steine	Güter- schupp. Ziegel- fachw., sonst Ziegel	Ziegel- rohbau, bezw. Ziegel- fachwerk gefugt	Güter- schuppen Pappe, sonst deutsch. Schiefer auf Scha- lung	K. gew., sonst Balken- decken	Holz 159 M 374 " f. d. Entwässerung, 188 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
22 500	18 978	16 500 1 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	13 311 1 213 1 911 1 608 935 1 311	89,3	10,3	—	—	210 (wie vor)	68,1	—	—	—	—	"	"	"	"	"	Holz 174 M 568 " f. d. Entwässerung, 193 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
22 000	17 553	16 000 1 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	12 386 1 331 1 924 1 006 906 1 331	88,5	11,3	—	—	242 (wie vor)	79,5	—	—	—	—	"	Ziegel	Ziegel- rohbau	Güter- schuppen Holz- cement, sonst wie vor	"	Holz 301 M 401 " f. d. Entwässerung, 204 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
19 800	18 710	15 000 1 450 (innere Einricht.) 1 350 (Abtrittsgebäude) 2 000 (Stallgebäude) — (Entwässerung)	13 350 1 450 1 403 2 387 120 1 320	94,3	10,5	—	—	300 (Kachel- u. eis. Regulir- füllöfen)	98,0	—	—	—	—	Bruch- steine, darüber Ziegel	"	"	"	K. Beton- decke, sonst Balken- decken	Holz 701,5	1 Dienstwohnung. Fußboden im Güter- schuppen Asphalt.
27 000	21 627	21 000 1 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	16 298 1 320 1 912 1 197 900 1 320	94,2	11,0	—	—	342 (wie vor)	98,4	—	—	—	—	"	"	"	Güter- schuppen Pappe, sonst wie vor	K. gew., sonst Balken- decken	" 215 M 476 " f. d. Entwässerung, 209 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
27 000	20 638	21 000 1 500 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	15 602 1 353 1 875 991 817 1 353	90,2	10,5	—	—	341 (wie vor)	98,2	—	—	—	—	"	"	"	"	"	Holz 264 M 356 " f. d. Entwässerung, 197 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
28 500	22 860	22 000 2 000 (innere Einricht.) 2 000 (Abtrittsgebäude) 1 400 (Stallgebäude) 1 100 (Nebenanlagen)	17 498 1 502 1 869 1 078 913 1 502	85,6	10,4	—	—	339 (wie vor)	97,6	—	—	—	—	"	"	"	"	"	Holz 241 M 469 " f. d. Entwässerung, 203 " f. d. Hofumwehrung.	1 Dienstwohnung. Nebenanlagen: f. d. Entwässerung, f. d. Brunnen, f. d. Hofumwehrung.
25 250	24 657	20 000 2 000 (innere Einricht.) 3 250 (Nebengebäude) — (Hofumwehrung) — (Bauleitung)	18 862 1 600 2 600 395 1 200 1 600	110,6	12,2	—	1200 (4,9%)	500 (eiserne Oefen)	121,6	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel, Güter- schupp. Ziegel- fachw.	Ziegel- rohbau, bezw. Ziegel- fachwerk gefugt	Güter- schuppen Holz- cement, sonst wie vor	"	Holz	1 Dienstwohnung.
25 250	24 480	20 000 2 000 (innere Einricht.) 3 250 (Nebengebäude) — (Hofumwehrung) — (Bauleitung)	18 640 1 700 2 600 340 1 200 1 640	109,3	12,1	—	1200 (4,9%)	500 (wie vor)	121,6	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12														
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung		Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche		Höhen der einzelnen Geschosse			Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten											
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels				qm	qm	m	m	m	cbm	cbm				
53	Empfangsgeb. nebst Gütersch. auf Haltestelle Pelm	St. Johann-Saarbrücken (Mayen)	94	95	entw. v. Lehmann, ausgef. v. Bechtel	wie Nr. 23.	113,3	51,0	—	2,35	E = 4,0 (3,5) I = 3,2	—	—	947,5	34 (qm Güterbodenfläche)										
54	desgl. Dockweiler-Dreis		94	95			—	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	desgl. Darscheid		94	95			ausgef. von Pröbsting, sonst wie vor	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56	desgl. Ulmen		94	95			ausgef. von Blankenagel, sonst wie vor	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	desgl. Uersfeld		94	95			—	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58	desgl. Laubach-Müllenbach		94	95			entw. v. Lehmann, ausgef. v. Prior	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59	desgl. Monreal		94	95			ausgef. von Wendt, sonst wie vor	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	Bahnsteigehalle auf Bahnhof Neu-Offenbach		Frankfurt a. M. (Frankfurt a. M. 1)	95			95	entw. v. Biegelstein, ausgef. v. Müller								—	657,0 (qm bedachte Fläche)	—	—	—	4,58	—	—	—	—
1	Erweiterung des Güterschuppens auf Bahnhof Mühlhausen (Anbau)		Erfurt (Gotha 2)	94			95	entw. v. Caspar, ausgef. v. Manskopff								E = gb (lm eingebaut).	337,5	—	7,73	—	5,4	—	—	2608,9	316 (wie vor)
2	desgl. der Güterannahmestelle in Eutritzsch (Anbau)	Halle a. S. (Leipzig 2)	95	95	entw. u. ausgef. v. Buff	E = gb.	155,3	—	5,9	—	4,5	—	—	916,3	142 (wie vor)										
3	Güterschuppen auf Bahnhof Castrop	Essen a. Ruhr (Dortmund 1)	95	95	desgl. von Ulrich	E = gb (lm eingebaut).	222,6	222,6	7,65	2,5	5,15	—	—	1702,9	177 (wie vor)										
4	Gütersch. nebst Abfert.-Geb. auf Bahnhof Bruch	Essen a. Ruhr (Essen a. Ruhr 1)	95	95	entw. v. Brohl, ausgef. v. Schäfer	im wesentlichen wie Nr. 12.	297,0	297,0	8,2	2,47 (2,35)	4,75	—	—	2435,4	189 (wie vor)										
5	Erweit. desgl. Liegnitz (Anbau)	Breslau (Liegnitz 1)	95	95	entw. v. Sartig (R.-B. Franzen), ausgef. von Kiekhöfer	im wesentlichen wie Nr. 10.	175,4	175,4	7,64	2,59	5,05 (4,22)	(0,88)	—	1340,1	68 (wie vor)										
6	Erweiterung des Zollrevis.-Schuppens auf Bahnhof Kaldenkirchen (Anbau)	Köln (Crefeld 2)	95	95	entw. bei d. früh. E.-B.-A. Crefeld, ausgef. v. Lehmann	E = gb, 2 ep, bo.	264,3 217,3 47,0	—	— 6,49 5,34	—	4,79 (3,64)	—	—	1661,3	192 (wie vor)										
7	Gütersch. nebst Abfert.-Geb. auf Bahnhof Gr. Lichterfelde	Berlin (Berlin 8)	95	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. d. d. E.-B.-I.	E = gb, 2 Bureauräume und f.	276,7 223,4 53,3	276,7 223,4 53,3	— 7,6 6,8	2,6	5,0 (3,9)	(0,3)	—	2060,3	197 (wie vor)										
8	desgl. Grizehne	Magdeburg (Magdeburg 4)	94	95	entw. v. Skalweit (R.-B. Behrendt), ausgef. v. Freye	E = gb, f, lm, ast.	279,4 237,3 42,1	237,3 237,3 —	— 7,5 4,65	2,75	4,75 (3,35)	—	70,0 (massive Ladebühne)	2045,5	205 (wie vor)										
9	Erweit. desgl. Cleve (2 Anbauten)	Köln (Crefeld 3)	94	95	entw. u. ausgeführt von Hagen	linksseitiger Anbau = gb, rechtsseitiger Anbau = vs, abf, v, lm, ast, ds, f.	338,5 171,1 167,4	—	— 7,86 6,66	—	5,6 (4,4)	—	70,0 (wie vor)	2529,7	152 (wie vor)										

c) Empfangsgebäude und Güter-

Masse und Angaben wie vor

C. Bahnsteig-

II. Güter-

A. Güterschuppen ohne

a) Fachwerk-

b) Massive

B. Güterschuppen mit

a) Fachwerk-

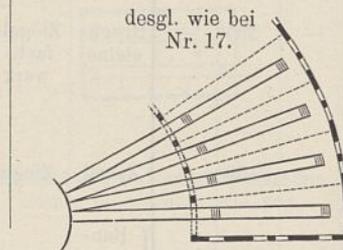
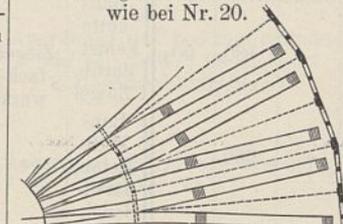
b) Massive

1. Abfertigungsgebäude

Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und Beischriften der Tabelle II dienen nachstehende Abkürzungen.
 Es bedeutet: *abf* = Abfertigung, *ag* = Ausgabe, *an* = Annahme } von Gütern,

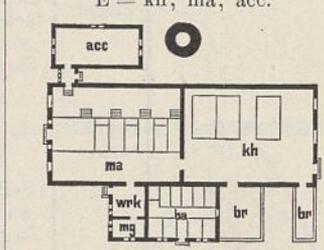
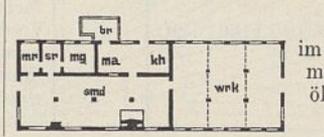
13		14					15	16						17					18								
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen								
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	für 100 gan- zen	Gasleitung im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn	Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen							
			im gan- zen	qm	cbm	Nutz- ein- heit																					
<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>									
schuppen zweigeschossig.																											
13 800	13 667	13 800	13 667	120,6	14,4	—	—	200 <i>(eiserne Oefen)</i>	55,6	—	—	—	—	Bruch- steine	Bims- sand- steine	Archit.- Theile Sandst., bezw. Basalt- lava, Flächen Spritz- bewurf	deutsch. Schiefer auf Scha- lung	Balken- decken	Holz	1 Dienstwohnung.							
13 800	13 344	13 800	13 344	117,8	14,1	—	—	200	55,6	—	—	—	—	} Bauart wie vor						Desgl.							
13 800	14 612	13 800	14 612	129,0	15,4	—	—	175	48,6	—	—	—	—													"	
13 800	14 370	13 800	14 370	126,8	15,2	—	—	155	43,1	—	—	—	—														"
13 800	13 849	13 800	13 849	122,2	14,6	—	—	175	48,6	—	—	—	—														"
13 800	13 573	13 800	13 573	119,8	14,3	—	—	358	99,4	—	—	—	—														"
16 800	14 352	16 800	14 352	126,7	14,2	—	—	275	76,4	—	—	—	—														1 Dienstwohnung. Die tiefere Gründ. ist in Spalte 8 be- rücksichtigt. Oberlichte. Die Halle ist an das Empf.- Geb. angebaut.
hallen.																											
19 000	13 461	19 000	13 464	20,5	—	—	—	—	—	395	18,8	—	—	Ziegel	eiserne Säulen	—	ver- zinktes Well- blech auf eis. Dach- verband	—	—	—							
schuppen.																											
Abfertigungsgebäude.																											
Bauten.																											
20 200	12 713	20 200	12 713	37,7	4,9	40,2	—	49 <i>(eiserne Oefen)</i>	104,3	302	27,5	66	66,0	Bruch- steine	Ziegel- fachw.	Ziegel- fachwerk gefugt	Doppel- pappdach	sichtb. Dach- verband	—	Hölzerner Dachstuhl mit Mittelstielen.							
Bauten.																											
10 000	9 500	10 000	9 500	61,2	10,3	66,9	—	—	—	—	—	—	—	} Ban- kette Bruch- steine, darüb. Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	"	"	—	Dachbinder: ver- einigte Hänge- und Sprengwerke.							
16 800	12 435	16 800	11 375 1 060 <i>(Neben- an- lagen)</i>	51,1	6,7	64,3	—	27 <i>(wie vor)</i>	41,0	315	157,5	—	—		Ziegel	"	"	"	"	—	Wie vor.						
Abfertigungsgebäude.																											
Bauten.																											
15 000	14 690	15 000	14 690	49,5	6,0	77,7	—	—	—	—	—	—	—	"	Ziegel- fachw.	Abfert.- Geb. Bretter- bekleid., sonst Ziegel- fachw. gefugt	"	Balken- decken, Güter- schuppen sicht- barer Dachver- band	—	"							
Bauten.																											
eingeschossig.																											
13 500	11 745	12 300 <i>(Anbau)</i> 1 200 <i>(Umbau d. all. Th.)</i> — 130 <i>(innere Einricht.)</i> — 228 <i>(Nebenanlagen)</i>	10 558 829 — 130 — 228	60,2	7,9	—	—	286 <i>(Kachelöfen)</i>	110,3	289	26,3	—	—	Granit- bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Leisten- pappdach	"	—	Dachbinder: doppelte Hängewerke.							
16 000	9 448	16 000	9 113 335 <i>(Bauleitung)</i>	34,5	5,5	47,5	335 <i>(3,5%)</i>	—	—	—	—	—	—	Ziegel	"	"	Güter- schupp. Pappe, Abfert.- Geb. Holz- cement	verschalt. Dach- sparren, Zollrevis.- Schupp. sichtb. Dachv.	—	Polonceau-Binder.							
13 650	14 277	13 650	14 277	51,6	6,9	72,6	—	182 <i>(Kachelöfen)</i>	101,6	—	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Pappe	Balkend., Gütersch. sichtb. Dachverb.	—	Hölzerner Dachstuhl mit Mittelstielen.							
21 000	17 661	21 000	17 661	63,2	8,6	86,2	—	33 <i>(eiserne Oefen)</i>	40,7	—	—	—	—	"	"	"	Doppel- pappdach	K. gew., sonst wie vor	—	Dachbinder: ver- einigte Hänge- u. Sprengwerke.							
23 500	22 919	23 500	18 590 8 720 51,0 6,2 <i>(Güterschuppen allein)</i> 9 870 58,9 8,9 <i>(Abfertigungsgebäude allein)</i> 4 329 <i>(Verschiedenes)</i>	54,9 51,0 6,2 57,4	7,3 —	—	—	222 <i>(eiserne Oefen)</i>	80,7	126	9,0	—	—	Ziegel	"	"	"	Balkend., Güter- schuppen sichtb. Dachv.	—	Wie vor.							

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						Bebaute Grundfläche im Erdgeschoss	davon unterkellert		Höhen der einzelnen Geschosse					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung von bis	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels	Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeich-nung der Nut-z-ein-heiten
								m	m	m	m	cbm	cbm	
10	Güterschuppen nebst Abf.-Geb. auf Bahnhof Lübbenau	Halle a. S. (Berlin 13)	94 95	entw. v. Kaule, ausgef. v. Köhn		364,5 232,6 131,9	232,6	— 7,42 6,5	2,5	4,92 (3,3)	— (1,62)	—	2583,2	268 (qm Gü-terboden-fläche)
11	Erweit. des Zollschuppens und Abf.-Geb. auf d. Anhalter Güterbahnhof Berlin (Anbau)	Berlin (Berlin 8)	95 95	entw. bei dem früh. E.-B.-A. Berlin-Halle, ausgef. durch die E.-B.-I.	E = gb und Abfertigungsgeb.	589,4	275,4	6,85	2,6	4,55 (4,25)	—	—	4037,4	238 (wie vor)
12	Güterschuppen nebst Abf.-Geb. auf Bahnhof Nienburg	Hannover (Bremen 2)	94 95	entw. von v. Rutkowski (R.-B. Schlesinger), ausgef. v. Becker		852,1 697,5 154,6	154,6 — 154,6	— 6,3 7,2	2,7	4,5	—	220,0 (Ladebühnen)	5727,4	650 (wie vor)
13	desgl. Beuthen O/S.	Kattowitz (Beuthen O/S. 1)	94 95	entw. v. Doulin (R.-B. Mettegang), ausgef. v. Eggebrecht		1348,1 1093,8 124,9 129,4	124,9 — 124,9 —	— 6,0 8,1 7,4	2,8	4,36 (4,0)	(1,3)	—	8532,1	1000 (wie vor)
14	Zollschuppen nebst Abf.-Geb. auf Bahnhof Aachen	Köln (Aachen 1)	94 95	entw. von Stöckicht, ausgef. v. Roth	 im K: lm, ast, E: sieh d. Abb. 1 = beschlag-nahmte Gegen-stände, 2 = zollantl. Bühnenaufseher I = f, 4 Bureau-räume	1290,7 1060,1 42,6 31,5 75,5	74,1 — 42,6 31,5 —	— 6,53 12,15 11,1 10,25	2,4 (3,45)	{ E = 4,81 (4,0) I = 4,0	(0,7)	245,0 (massive Ladebühnen)	8808,6	975 (wie vor)
15	Güterschuppen desgl. Aachen	"	94 95	"	 1 = ts, 2 = Bühnenwärtler, I = Bureau-räume	3363,7 3118,5 135,1 62,6 47,5	110,1 — — 62,6 47,5	— 6,34 11,4 13,16 12,2	2,4 (3,36)	{ E = 4,64 (4,0) I = 5,0	(0,8)	700,0 (wie vor)	23414,8	2967 (wie vor)
III. Locomotiv-														
A. Rechteckige Locomotiv-Schuppen														
a) Fachwerk-														
1	Locomotivsch. auf Bahnhof Rötgen	Köln (Aachen 2)	94 95	entw. und ausgef. v. Roth		234,0	—	6,88	—	5,43	—	—	1598,2	2 (Locom.-Stände)
b) Massive														
2	desgl. Schleswig-Friedrichsberg	Altona (Flensburg 1)	95 95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Schreinert	im Anbau: Uebernachtungsraum, sonst im wesentl. wie vor	163,4 147,6 15,8	— — —	— 7,11 4,19	—	6,0 (3,5)	—	—	1115,6	1 (wie vor)
B. Rechteckige Locomotiv-														
3	desgl. auf Rangirbahn: of Broekau	Breslau (Breslau 1)	93 95	entw. v. Prella u. Jänisch, ausgef. v. Kressin		4423,0	—	7,78	—	5,8	—	—	34410,9	26 (wie vor)
C. Fächerförmige														
a) Fachwerk-														
4	desgl. m. Ueber-nacht.-Raum auf Bahnhof Dt. Krone	Bromberg (Schneide-mühl 2)	94 95	entw. u. ausgef. von Winter	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 17; im Anbau 2 Uebernachtungs-räume	482,0 440,5 41,5	— — —	— 6,1 4,65	—	5,6 (3,65)	—	—	2880,0	3 (wie vor)
5	Locomotivsch. auf Bahnhof Gerolstein	St. Johann-Saarbrücken (Trier 2)	94 95	entw. bei d. früh. E.-D. Köln (linksrh.), ausgef. von Bechtel	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 17	702,2	—	7,25	—	i. M. 5,35	—	—	5091,0	4 (wie vor)

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12
			Zeit der Ausführung	von bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung	von bis	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse	Zuschlag für d. ausgebauten Dachgeschoss, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8. u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten			
6	Locomotivschuppen auf Bahnhof Striegau	Breslau (Liegnitz 2)	94	95	entw. bei d. E.-D. Berlin, ausgef. v. Smierzchalski	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 17.	156,0	—	6,62	—	5,62	—	—	1032,7	1 (Locom.-Stand)
7	Erweit. des Locomotivsch. auf Bahnhof Ostrowo (Anbau)	Posen (Ostrowo)	94	95	entw. bei d. E.-D. Breslau, ausgef. v. Walther	desgl. wie bei Nr. 20.	252,6	—	6,88	—	5,7	—	—	1725,3	2 (Locom.-Stände)
8	desgl. Oebisfelde (Anbau)	Magdeburg (Stendal 2)	95	95	ausgef. von Schmedes	desgl.	417,0	—	7,0	—	6,2	—	—	2919,0	4 (wie vor)
9	desgl. Falkenberg (Anbau)	Halle a. S. (Dessau 2)	94	95	entw. u. ausgef. v. Poppe	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 17.	420,7	—	7,1	—	5,8	—	—	2987,0	3 (wie vor)
10	Locomotivsch. auf Bahnhof Euskirchen	Köln (Euskirchen)	95	95	entw. v. Fein, ausgef. v. Rothmann	desgl.	452,2	—	7,7	—	5,83	—	—	3481,9	4 (wie vor)
11	Erweit. desgl. Itzehoe (Anbau)	Altona (Glückstadt)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Goldbeck	"	466,9	—	7,27	—	6,25	—	—	3394,4	4 (wie vor)
12	Locomotivsch. auf Bahnhof Mayen-Ost	St. Johann-Saarbrücken (Mayen)	94	95	entw. v. Jaffke, ausgef. von Wendt	"	498,7	—	7,0	—	5,6	—	—	3490,9	4 (wie vor)
13	Erweit. desgl. Jarotschin (Anbau)	Posen (Ostrowo)	94	95	entw. bei d. E.-D. Breslau, ausgef. von Walther	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 20.	502,0	—	7,1	—	6,0	—	—	3564,2	4 (wie vor)
14	desgl. Husum M. (Anbau)	Altona (Husum)	95	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Büchting	desgl. wie bei Nr. 17.	505,9	—	6,82	—	6,02	—	—	3450,2	4 (wie vor)
15	desgl. Tarnowitz (Anbau)	Kattowitz (Tarnowitz)	95	95	entw. v. May, ausgef. von Stimm	desgl. wie bei Nr. 20.	951,5	—	6,95	—	6,25	—	—	6612,9	6 (wie vor)
16	Locomotivsch. auf Bahnhof Vohwinkel	Elberfeld (Elberfeld)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. durch die E.-B.-I.	desgl. wie bei Nr. 17.	1292,5	—	9,2	—	6,4	—	—	11891,0	10 (wie vor)
17	desgl. Lehrte	Hannover (Hannover 1)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Bremer		1307,6	—	8,13	—	6,63	—	—	10630,8	10 (wie vor)
18	desgl. Nordschlesw. Weiche	Altona (Flensburg 2)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Petersen	wie vor.	1462,8	—	7,22	—	6,23	—	—	10561,4	12 (wie vor)
19	desgl. auf Personenbahnhof Halberstadt	Magdeburg (Halberstadt 1)	94	95	entw. v. Schwedler, ausgef. v. Vollrath u. Schunck	Anordnung der Locomotivstände wie bei Nr. 20.	2037,9 1335,1 702,8	— — —	— 7,72 7,22	—	6,17	—	—	15381,2	18 (wie vor)
20	desgl. auf Bahnhof Ratibor	Kattowitz (Ratibor 1)	94	95	entw. bei d. E.-D. Breslau, ausgef. v. d. E.-B.-I.		2350,8	—	7,34	—	6,21	—	—	17254,9	18 (wie vor)

b) Massive

13		14					15	16						17					18	
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen	
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			im gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
			im gan- zen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im gan- zen	für 100 gan- zen	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Bauten.																				
13 500	13 635	13 500 — 725 (innere Einricht.) — 589 (Nebenanlagen)	12 321 725 589	79,0	11,9	12 321,0	—	244 (eiserne Oefen)	25,3	—	—	157	157,6	Bruch- steine	1 Seiten- wand Ziegel- fachw., sonst Ziegel	Ziegel- rohbau	Pappe	sichtb. Dach- verband	—	Dachverband, Thor und Fenster Eisen. Fußbod. hochkant. Ziegelpflaster.
18 000	13 800	18 000 — 223 (Nebenanlagen)	13 577 223	53,7	7,9	6 788,5	—	380 (Circulat.- Oefen, Pat. Hohenzollern)	20,9	—	—	180	90,0	"	"	"	"	"	—	Eiserner Dachverbd. u. desgl. Fenster.
28 000	19 830	28 000 — 950 (Nebenanlagen)	18 880 950	45,3	6,5	4 720,0	—	370 (wie vor)	12,2	—	—	693	346,5	"	"	"	Doppel- pappdach	"	Hölzerner Dachstuhl mit Mittelstiel, Zwischenbinder mit Eisen armirt. Eiserne Thore und Fenster. Fuß- boden hochk. Ziegelpflaster.	
22 500	18 730	22 500	18 730	44,5	6,3	6 243,3	—	1 500 (1 Hohenzol- lern- u. 1 Born- scher Ofen)	55,1	—	—	135	67,5	"	Ziegel	"	"	"	—	Eiserner Dachverbd.
25 000	20 153	25 000	20 153	44,6	5,8	5 038,3	—	700 (Circulat.- Oefen, Pat. Hohenzollern)	24,4	—	—	—	—	Ziegel	Vorder- wand Eisen- constr., 1 Seiten- wand Bretter, s. Ziegel	"	Pappe	Fetten unter- seits ver- schalt	—	Dachbinder, Fenster und Thore Eisen. Fußbod. hochkant. Ziegelpflaster.
29 725	19 882	25 500 4 225 (Uebernachtungsräume, angebaut)	17 328 2 554	37,2 40,3	5,1 9,2	4 332,0	—	327 (eis. Regulir- Füllöfen)	10,6	70	17,5	—	—	Beton	1 Seiten- wand Bretter, s. Ziegel	"	"	sichtb. Dach- verband	—	Eiserner Dachverbd. und desgl. Fenster. Fußboden Beton.
40 000	28 460	40 000 — 614 (innere Einricht.)	27 846 614	55,8	8,0	6 961,5	—	490 (eis. Oefen)	14,1	—	—	599	299,5	Bruch- steine	wie bei Nr. 10	"	"	"	—	Eiserne Dachbinder und desgl. Fenster.
32 000	25 300	32 000 — 412 (Nebenanlagen)	24 888 412	49,6	7,0	6 222,0	—	740 (Circulat.- Oefen, Pat. Hohenzollern)	20,3	—	—	342	85,5	"	1 Seiten- wand Ziegel- fachw., s. Ziegel	"	"	"	—	Eiserner Dachverbd. und desgl. Fenster. Fußbod. hochkant. Ziegelpflaster.
25 000	17 425	25 000	17 425	34,4	5,1	4 356,3	—	1 368 (wie vor, mit Sandtrocken- vorrichtung)	44,5	240	14,1	1 018	509,0	Ziegel	"	"	Doppel- pappdach	"	—	Hölzerner Dachstuhl mit Stielen. Schmiedeeis.Fenster. Fußboden Beton.
51 000	45 099	51 000	45 099	47,4	6,8	7 516,5	—	6 749 (Heißwasser- Heizung)	95,6	677 (elektr. Be- leuchtung, 2 Bogenlampen zu 180 M, 7 Glühlampen zu 45,3 M)	—	1 316	438,7	Kalk- bruch- steine	Vorder- wand Eisen- constr., sonst Ziegel	"	"	"	—	Eiserner Dachverbd., desgl. Thore u. Fen- ster. Fußbod. gerif- felte Ziegel a. Beton.
136 000	124 000	116 000 20 000 (Drehscheibe)	105 000 19 000	81,2	8,8	10 500,0	—	1 100 (Circulat.- Oefen, Pat. Hohenzollern)	10,2	3 289 (elektr. Be- leuchtung)	—	1 702	—	Bruch- steine	"	"	Falz- ziegel	"	Die tiefen Grundmauern sind in Spalte 8 berücksichtigt. Fußboden Beton, sonst Bemerkung wie vor.	
87 000	69 615	87 000 — 6 641 (Nebenanlagen)	62 974 6 641	48,2	5,9	6 961,5	—	1 535 (eiserne Oefen)	16,6	438	21,9	1 308	261,6	Ban- kette Beton, darüber Ziegel	Ziegel	"	Pappe	"	Eiserne Dachbinder und Fenster. Thore Eisengerippe mit Holzbekleidung. Fuß- boden hochk. Ziegelpflaster.	
72 400	50 570	71 000 1 400 (Reiserellen- schuppen)	49 591 979	33,9 12,2	4,7 2,7	4 132,6	—	942 (Circulat.- Oefen, Pat. Hohenzollern)	9,5	—	—	—	—	Ziegel	1 Seiten- wand Ziegel- fachw., sonst Ziegel	"	Doppel- pappdach	"	Hölzerner Dachstuhl auf Stielen. Eiserne Fenster u. Thore. Fußboden hoch- kantiges Ziegelpflaster.	
130 060	96 443	130 060 — 6 700 (Bauleitung)	89 743 6 700	44,0	5,8	4 985,7	6 700 (6,9 %)	3 219 (wie vor)	19,6	1 080	25,7	1 672	139,3	Bruch- steine	"	"	Pappe	"	Eiserne Fenster und Thore. Hölzerner Dachstuhl mit Mittelstiel, Zwischenbinder mit Eisen armirt. Fuß- boden hochkantiges Ziegel- pflaster.	
146 000	108 474	131 518 14 482 (Sandschüttung) — 2 500 (Bauleitung)	100 433 5 541	42,7	5,8	5 579,6	2 500 (2,3 %)	3 108 (wie vor)	18,3	1 759	38,2	1 166	129,6	"	1 Seiten- wand Ziegel- fachw., Vorder- wand Eisen- constr., s. Ziegel	"	"	"	—	Eiserner Dachverbd., Fußbod. hochkant. Ziegelpflaster.

Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung		Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche		Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundaments bis z. d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse			Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeichnung der Nutz-einheiten
			von	bis			im Erd-ge-schofs	davon unter-kellert		a. des Kellers	b. des Erd-geschosses usw.	c. des Drem-pels			
							qm	qm	m	m	m	m	cbm	cbm	
1	Wasserthurm auf Haltestelle Ober-Mois	Breslau (Liegnitz 2)	94	95	entw. bei der E.-D. Berlin, ausgef. von Smierzchalski	achteckiger Grundriss.	15,5	—	13,7	—	E=2,85 I=2,85 II=2,63 III=0,9	3,2	40,0 (f. d. Aus-lad. des Kopfes)	252,4	25 (cbm Bot-tich-inhalt)
2	desgl. auf Bahnhof Nening	St. Johann-Saarbrücken (Trier 1)	94	95	entw. bei dem früh. E.-B.-A. Trier, ausgef. v. Niederehe	kreisförmiger Grundriss (nach oben verjüngt).	30,6	—	15,7	—	E=4,0 I=3,7 II=1,8	4,8	85,0 (wie vor)	565,4	100 (wie vor)
3	desgl. Jünkerath	Köln (Euskirchen)	94	95	entw. von Intze, ausgef. von Westphal	desgl.	34,3	—	14,75	—	E=7,2 I=1,5	4,0	70,0 (wie vor)	575,9	100 (wie vor)
4	desgl. Nordschles-wigsche Weiche	Altona (Flensburg 2)	94	95	entw. bei der E.-D., ausgef. v. Petersen	achteckiger Grundriss.	41,3	—	17,4	—	12,33	4,73	85,0 (wie vor)	803,6	100 (wie vor)
5	desgl. Itzehoe	Altona (Glückstadt)	94	95	entw. v. d. früh. E.-B.-A. Glückstadt, ausgef. von Goldbeck	desgl.	41,8	—	16,3	—	E=7,4 I=2,6	4,83	65,0 (wie vor)	746,3	100 (wie vor)
6	desgl. Celle	Hannover (Uelzen)	94	95	entw. von Fuhrberg (R.-B. Schacht), ausgef. von Recke	desgl. mit Strebepfeilern im E.	61,5	—	17,35	—	E=4,75 I=4,15 II=1,80	5,95	155,0 (f. d. Aus-lad. des Kopfes u. d. Strebepfeiler)	1222,0	200 (wie vor)
7	Wasserstation auf Bahnhof Jerxheim	Magdeburg (Braunschweig 1)	94	95	entw. von Schwedler und Brunjes, ausgef. von Lorsbach	E= Maschinenraum u. Kesselhaus, im I: Sammelbecken, im D: Bottich.	125,7 69,9 55,8	— — —	— 15,2 5,4	—	E=5,8 (I=4,25)	(4,0)	—	1363,8	150 (wie vor)
<p>Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und Beischriften der Tabellen V bis VIII dienen nachstehende Abkürzungen. Es bedeutet:</p> <p>ab = Abtritt, ast = Arbeiterstube, ba = Badeanstalt, acc = Accumulatoren, ax = Arbeitszimmer, br = Brennmaterial, ag = Ausgabestelle, Bureau, dg = Durchgang,</p>															
1	Maschinen- u. Kesselhaus für die elektrische Beleuchtung auf Bahnhof Rothe Erde	Köln (Aachen 1)	95	95	entw. von Staby, ausgef. von Roth	E = ma, kh, mg, wrk.	215,8	—	5,3	—	4,64	—	—	1143,7	—
2	Kesselhaus auf der Hauptwerkstatt Gotha (Anbau)	Erfurt (Gotha 1)	93	95	entw. bei der E.-D., ausgef. durch die E.-B.-I.	E = kh (an die Schmiede Tab. VII Nr. 5 angebaut).	334,3	—	6,88	—	6,18	—	—	2300,0	—
3	Maschinen- u. Kesselhaus f. d. elektr. Beleucht. der Wagen-reparatur-Werkstatt bei Salbke	Magdeburg (Magdeburg 1)	94	95	entw. von Oertel, ausgef. von Maltzer	E = kh, ma, acc.	531,5 446,0 85,5	— — —	— 7,3 5,8	—	6,4 (4,9)	—	—	3751,7	—
4	Maschinen- u. Kesselh. a. Ver-schub-Bahnhof Brockau	Breslau (Breslau 1)	94	95	entw. von Schramke, ausgef. von Kressin		693,7 478,6 72,4 5,0 106,6 *) 31,1	— — — — — —	— 8,5 6,5 3,5 4,73 3,13	—	6,0 (3,2)	—	—	5157,8	—
1	Betriebs-Werkstatt auf Bahnhof Nordschles-wigsche Weiche	Altona (Flensburg 2)	94	95	entw. bei der E.-D., ausgef. von Petersen		413,8 49,8 364,0	49,8 49,8 —	— 7,0 5,17	2,5	4,5	—	—	2230,5	2 (Schmie-defeuer)

*) Die offenen Kohlenbansen sind nur mit der halben Grundfläche in Ansatz gebracht.

13		14					15	16						17					18		
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau-leitung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen		
dem An-schlage	der Aus-füh-rung	nach dem An-schlage	nach der Ausführung					im gan-zen	Heizungs-anlage		Gasleitung		Wasser-leitung		Grund-mauern	Mauern	An-sichten	Dächer		Decken	Haupt-treppen
			im gan-zen	qm	cbm	Nutz-einheit			für 1	im gan-zen	für 1	im gan-zen	für 1	im gan-zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
thürme (mit umbautem Bottich).																					
10 000	10 677	10 000	6782	437,6	26,9	271,3	—	—	—	—	—	324	—	Ziegel	Ziegel, Kopf Fachw.	Ziegel-rohbau, Kopf Bret-terbe-kleid.	Pappe	Tropfbod. Beton, sonst Balkend.	Holz	Kosten des Bottichs = 1712 M. Fußb. im E. hochkantiges Ziegelpflaster.	
		(einschließlich der Kosten des Bottichs)																			
		— 1574																			
		(aufs. Wasserzu- u. Ableit.)																			
		— 2321																			
		(maschinelle Einricht.)																			
rund		10 000	11 704	382,5	20,7	117,0	—	—	—	—	—	350	—	Kalk-bruch-steine	Kalk-bruch-steine, Kopf Mon.-Constr.	Bruchst. hammer-recht bearb., Kopf geputzt	Pappe auf Monier-Constr.	Kappengewölbe, unter d. Bottich Monier-Gewölbe	eiserne Leitern	Kosten des Bottichs (Monier-Bauart) = 2500 M. Fußboden wie vor.	
		(einschließlich der Kosten des Bottichs)																			
14 000	12 690	14 000	12 690	370,0	22,0	126,9	—	—	—	—	—	—	—	Bruch-steine	Ziegel, Kopf Eisen-gerippe mit Ra-bitzputz	Ziegel-rohbau, Kopf geputzt	Zink	Tropf-boden Kappen-gewölbe	—	Bottich nach System Intze. Fußboden wie vor.	
		(wie vor)																			
13 000	11 476	13 000	11 476	277,9	14,3	114,8	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel, Kopf Fach-werk	Ziegel-rohbau, Kopf Bretter-bekleid.	Doppel-pappdach	fehlen	—	Kosten des Bottichs = 2782 M.	
		(wie vor)																			
12 500	10 366	12 500	10 366	248,0	13,9	103,7	—	—	—	30	15,0	—	—	"	"	"	Pappe	Balken-decke	—	Kosten des Bottichs = 3012 M.	
		(wie vor)																			
19 300	16 373	19 300	16 373	266,2	13,4	81,9	—	—	—	—	—	—	—	Bruch-steine	"	"	deutsch. Schiefer auf Schal.	Tropf-boden Beton, sonst Balkend.	Holz	Kosten des Bottichs = 4480 M. Außerdem sind noch ver-ausgab 14 874 M f. Neben- u. masch. Anlagen	
		(wie vor)																			
25 000	27 894	25 000	20 102	159,9	14,7	—	—	—	—	—	—	—	—	"	Ziegel, oberst. Ge-schofs Ziegel-fachw.	Ziegel-rohbau, bezw. Ziegel-fachwerk gefugt	Schiefer, Anbau Pappe	—	Eisen	Kosten des neuen Bottichs (100 cbm) = 4467 M, auferd. ist der alte Bottich (50 cbm) aufgestellt.	
		(wie vor)																			
		— 7792																			
		(Filleranlage)																			
<p>dh = Dreherei, f = Flur, hb = Holzbearbeitungs-Werkstatt, kc = Krankencasse, kh = Kesselhaus, lg = Lagerraum, ma = Maschinenraum, mg = Magazin, mr = Meister, Werkmeister, ök = Oelkeller, p = Pissoir, plz = Pelze, rbr = Rechnungsbureau, rw = Räderwerkstatt, smd = Schmiede, sr = Schreiber, vw = Verwalter, wk = Waschküche, wrk = Werkstatt.</p>																					
und Kesselhäuser.																					
16 000	14 600	16 000	11 285	52,3	9,9	—	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel, 1 Sei-ten-wand Ziegel-fachw.	Ziegel-rohbau	Pappe	sichtb. Dach-verband	—	Höhe des Dampf-schornsteins = 20 m. Eiserne Dachbinder.	
		(innere Einricht.)																			
		— 308																			
		— 1670																			
		(Dampfschornstein)																			
		— 1337																			
		(Wasserzuleitung)																			
41 000	31 169	41 000	22 576	67,6	9,8	—	—	—	215	—	213	—	—	Bruch-steine	Ziegel	"	verzink-tes Eisen-wellblech	"	—	Eiserner Dachverb. Höhe des Schorn-steins = 45 m. Fußboden Beton.	
		— 987																			
		(Entwässerung)																			
		— 7 606																			
		(Dampfschornstein)																			
30 000	29 940	30 000	29 940	56,3	8,0	—	—	—	503	—	—	—	—	Kalk-bruch-steine	"	"	Doppel-pappdach	"	—	Eiserne Dachbinder und desgl. Fenster. Fußb. im Kesselh. Sandsteinplatten, i. Maschinenr. Thon-fliesen, im Accumulatorenr.Stampf-beton.	
		(elektr. Beleucht., 3 Bogen-, 12 Glühlampen)																			
57 000	52 150	47 000	42 928	61,9	8,3	—	—	63	112,5	—	680	48,6	—	Ban-kette Bruch-steine, sonst Ziegel	"	Ziegel-rohbau mit Ver-blend-steinen	Doppel-papp-dach, Bade-anstalt Holz-cement	Accumu-latoren-raum Balkend., sonst sichtb. Dach-verband	—	Höhe d. Dampfschornsteins = 40 m. Fußb. im Maschi-nenr. Mettlacher Fliesen, im Accum.-R. Asphalt, i. d. Badeanst. Beton. Poloncau-Dachb. Außer d. i. Sp. 13 angef. Summe s. noch ver-ausg. f. d. 3 Dampf-k. u. d. maschin. Einricht. 129400 M	
		10 000 9 222																			
		(Dampfschornstein)																			
		— 180																			
		(Dampf-heizung)																			
		(wie vor, 4 Bogen-, 37 Glüh-, 4 Hand-lampen)																			
		— 92,3																			
		(Dampf-heizung)																			
		— 170,8																			
		(f. 1 Sitz)																			
		— 84,4																			
		(eiserne Oefen)																			
		— 77,3																			
		(Dampfheiz.)																			
21 400	15 658	20 000	14 975	36,2	6,7	—	—	629	77,3	—	—	—	—	Ziegel	"	Ziegel-rohbau	Doppel-pappdach	sichtb. Dachv. bezw. Balkend.	—	Hölzerner Dachstuhl auf Stielen.	
		1 400 683																			
		(Abtrittsgebäude)																			

13		14					15	16						17					18	
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschliessl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen	
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
			im gan- zen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im gan- zen	für 100 gan- zen	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
62 000	50 824	62 000	45 904 — 2 586 (maschinelle Anl.) — 2 334 (Entwässerung)	42,7	6,8	—	—	—	2593	—	1357	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Pappe	sichtb. Dachv., bezw. Balkend.	—	Eiserner Dachstuhl. Durchgehend, mitt- leres Oberlicht. — Fußboden Beton.	
60 500	43 728	60 500	43 728	39,5	4,3	2429,3	—	—	310 (elektr. Be- leuchtung, 2 Bogen- u. 3 Glühlampen)	—	1000	166,7	Kalk- bruch- steine	Ziegel, 1 Giebel- wand Ziegel- fach- werk	"	Doppel- papp- dach	sichtb. Dachver- band	—	Fußb. Lehmestrich. Eiserner Dachverb. und desgl. Fenster.	
55 000	42 160	55 000	42 160	37,7	6,0	2342,2	—	—	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	"	Well- blech	"	Fußboden in der Schmiede Lehmestrich, in der Räder- werkstatt Holzklotzpfaster. Eiserner Dachstuhl. — Die innere u. maschin. Einricht. kostete ausserdem 42061 M.		
65 000	43 946	65 000	43 946	34,4	5,0	1831,1	—	—	452	—	316	79,0	"	"	"	"	"	—	Fußb. Lehmestrich. Eis. Dachstuhl und desgl. Fenster.	
Werkstätten.																				
700 000	497 903	700 000	497 903	39,1	5,3	5296,8	—	33594 (Dampfheiz.)	37,9	6060 (elektr. Be- leuchtung, 16 Bogen- u. 128 Glühlampen)	—	8171	185,7	Kalk- bruch- steine	1 Giebel- u. 1 Sei- tenwand Ziegel- fachw., s. Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Doppel- papp- dach	"	6 Längsschiffe; eis. Dach- stuhl auf eisern. Stützen; Oberlichte. Eis. Fenster. Fußboden im wes. Holz- klotzpfaster, zum Theil Stampfasphalt.	
schuppen.																				
10 000	8 346	10 000	8 346	16,5	2,6	—	—	—	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel- fachw., Brand- mauer Ziegel	Ziegel- fachw. gef. bzw. z. Th. Bretter- bekleid.	Pappe	"	—	Fußboden Dielung.	
21 000	19 199	21 000	19 199	15,8	2,5	—	—	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	—	Wie vor.	
(Die Buchstabenbezeichnungen für die einzelnen Räume sich bei Tabelle V.)																				
sige Bauten.																				
42 000	35 688	35 536 6 464 (Pfahrrost) — 485 (Nebenanlagen) — 800 (Bauleitung)	27 845 6 558	110,5 26,0	11,3	—	800 (2,3%)	218 (Kachelöfen)	70,1	242 (elektr. Be- leuchtung)	40,3	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	engl. Schiefer auf Pappe	gewölbt	Ziegel, gew.	Fußboden Beton. Nebenanlagen: 225 M f. d. hölzerne Einfriedigung, 260 M für Entwäs- serung.
32 000	27 808	32 000	27 808	82,5	12,8	—	—	94 (gußeiserne Öfen)	60,2	—	—	—	Sand- bruch- steine	"	"	Holz- cement	K. u. Oel- ausgabe gewölbt, sonst Balken- decken	—	Fußboden im K. u. in der Lagerhalle Cementestrich.	
21 000	20 072	21 000	20 072	58,3	8,9	—	—	—	—	142	17,8	—	Ziegel	"	"	Doppel- papp- dach	K. gew., sonst Balkend.	—	Fußboden im K. u. E. im wesentl. Beton, z. Th. mit Asphalt- estrich.	
sige Bauten.																				
55 000	35 552	55 000 — 814 (innere Einricht.)	34 738	115,4	7,9	34,7	—	—	—	285 (elektr. Glüh- lampen)	13,6	863	287,7	Kalk- bruch- steine	"	Ziegel- rohbau m. Ver- blend- steinen	"	Gewölbe zwich. eis. Träg. auf eis. Säulen	Eisen	Fußböden Dielung.

Gebäude.
sige Bauten.

- f = Flur, g = Gesinde-, chensteinstube, ge = Geräte, in = Inventarien, k = Küche, ka = Kammer, kd = Kanzleidiener, lf = Locomotivführer, lg = Lagerraum,
- lk = Lampenkammer, mat = Materialien, mg = Magazin, pf = Pförtner, pk = Packkammer der Post, pl = Plättstube, ps = Postschalterzimmer, pu = Putzer, pw = Pförtner-Wohnung,
- r = Rollkammer, rgr = Rangirer, s = Speisekammer, sb = Stationsbureau, sf = Schaffner, sk = Schrankkammer, ss = Speisesaal, st = Stube, sv = Stationsvorsteher, t = Tunnel,
- tg = Telegraph, th = Treppenhaus, tm = Telegraphenmeister, tr = Trockenraum, ts = Tresor, ün = Uebernachtungsraum, ut = Unterrichtsraum, ux = Untersuchungsraum, v = Vorhalle, Vorraum, es = Vorsteher,
- w = Wohnung, wa = Waschzimmer, wg = Wagenmeister, wk = Waschküche, wrk = Werkstatt, wsr = Wagenschreiber, ww = Weichensteller-Wohnung, wx = Wärterzimmer, xf = Zugführer.

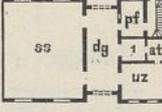
11 500	11 072	11 500	11 072	65,4	10,9	—	—	98 (eis. Regulir- Füllöfen)	29,0	270	22,5	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Holz- cement	K. gew. u. Balkend., E. versch. Spärren	—	Fußboden im wesent- lichen Buchenholz.
20 000	14 897	19 000 1 000 (Abtritt)	14 269 628	62,4	9,5	—	—	217 (eis. Regulir- Füll- und Schranköfen)	34,1	—	—	—	—	Sand- bruch- steine	"	"	Doppel- papp- dach	K. gew., sonst Balkend.	Holz	—

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						Bebaute Grundfläche	Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses		Höhen der einzelnen Geschosse					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung von bis	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	im Erdgeschoss	davon unterkellert	m	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels	Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeich-nung der Nutz-ein-heiten
						qm	qm		m	m	m			
3	Postgeb. am Vorplatze des Person.-Bahnh. Saarbrücken	St. Johann-Saarbrücken (Saarbrücken 2)	94 95	entw. und ausgef. von Danco	 I=Diensträume für die Post.	347,6 154,3 75,6 117,7	154,3 154,3 —	— 12,26 10,11 5,45	3,15	{ E = 4,73 I = 3,6	(0,78)	—	3297,5	—
4	Dienstgebäude auf Bahnhof Salzwedel	Magdeburg (Stendal 1)	94 95	entw. bei der E.-D., ausgef. von Peter	 im K: 2 mat, mg (2), br. — E: sieh die Abbildung, I = 2 afr, ut, ba, k.	128,8	128,8	9,6	2,6	{ E = 3,5 I = 3,5	—	—	1236,5	—
5	Verwalt.-Geb. d. Wagenreparat.-Werkstatt bei Salbke	Magdeburg (Magdeburg 1)	94 95	entw. von Behrendt, ausgef. von Mältzer	E: sieh die Abbildung in Tabelle VIII Nr. 4, I=Büreauroom der Werkstätten-Inspection.	279,8 276,6 29,6 11,8 10,8	238,4 227,6 — — 10,8	— 12,43 5,95 4,45 5,93	3,08	{ E = 3,83 I = 3,77	1,8	—	3121,7	—
6	Geschäfts- und Dienstwohngeb. des ehemal. E.-B.-A. in Stralsund	Stettin (Stralsund 1)	92 94	entw. u. ausgef. von Weisstein	 im K: 3 w, dr, E: sieh die Abbildung, I und II = Diensträume.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	a) Geschäftsgebäude					685,4	685,4	16,4	2,8	{ E = 3,85 I = 4,23 II = 4,0	0,52	50,0	11 290,6	—
	b) Dienstwohngebäude				 im K: wk, r, pl, E: sieh d. Abbild., I = E, im D: st, f, 2 th.	350,4	350,4	11,5	2,8	{ E = 3,5 I = 3,8	0,4	300,0	4 329,6	—
	c) Nebenanlagen					—	—	—	—	—	—	—	—	—
	d) Bauleitung f. d. ganze Anl.					—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Stellwerks-Thurm auf Bahnhof Cosel-Kandrzin	Kattowitz (Oppeln 1)	95 95	entw. und ausgef. von Grapow	im II: Stationsbureau, im III: Stellwerke.	106,3	—	15,3	—	{ E = 3,3 I = 2,5 II = 4,6 III = 3,5	0,5	—	1 626,4	—
X. Dienstwohn- und														
A. Arbeiter-														
1	Arbeiterwohn. auf Bahnhof St. Vith	Köln (Aachen 2)	94 95	entw. von Stöckicht, ausgef. von Roth	 I = E, — im D: 2 w, 6 ka	247,7 134,1 113,6	134,1 134,1 —	— 9,26 8,5	2,26	{ E = 3,1 I = 3,1	0,8	150,0	2 357,4	10 (Wohnungen)
2	desgl. der Hauptwerkstatt Gleiwitz	Kattowitz (Gleiwitz 1)	94 95	entw. von Schramke, ausgef. von Bußmann	 I und II = E.	196,5 101,8 94,7	101,8 101,8 —	— 11,65 10,1	2,35	{ E = 3,1 I = 3,1 II = 3,1	—	50,0	2 192,4	12 (wie vor)
3	desgl. Gleiwitz	"	94 95	"	wie vor.	222,9 115,5 107,4	115,5 115,5 —	— 11,65 10,55	2,35	{ E = 3,1 I = 3,1 II = 3,1	—	50,0	2 528,6	12 (wie vor)
4	desgl. Gleiwitz	"	94 95	"	"	222,9 228,4 21,6	115,5 228,4 —	— 11,65 10,55	2,35	{ E = 3,1 I = 3,1 II = 3,1	—	50,0	2 528,6	12 (wie vor)
5	desgl. Gleiwitz	"	94 95	"	"	250,0 228,4 21,6	228,4 228,4 —	— 11,65 10,55	2,35	{ E = 3,1 I = 3,1 II = 3,1	—	50,0	2 938,7	12 (wie vor)

13		14					15	16						17						18	
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der						Bemerkungen	
dem An- schlage	der Aus- füh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung					im gan- zen	Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
			im ganzen	qm	cbm	Nutz- ein- heit			im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
geschossige Bauten.																					
51 000	42 707	51 000	42 707	122,9	13,0	—	—	909	55,4 <i>(eis. Regul.- Füllöfen)</i>	862	18,7	259	51,8	Sand- bruch- steine	Ziegel	Putzbau	Schiefer nach engl. Art auf Pappe, Packk. Holz- ciment auf Gew.	K. und Packkammer gew., sonst Balkend. mit eingelegten Gipsdiel.	Holz	Fußboden der Packkammern Buchenholz, der Schaltherhalle u. d. Treppenterrazzo.	
sige Bauten.																					
17 500	15 466	17 500	15 325 141 <i>(Wasserzu- und Ableitung)</i>	119,0	12,4	—	—	251	53,3 <i>(wie vor)</i>	—	—	500	71,4	"	"	Ziegel- rohbau	Falz- ziegel	K. gew., sonst Balkend.	"	Fußboden der Flure und des Baderaumes Mettlacher Fliesen.	
46 000	31 615	46 000	31 615	113,0	10,1	—	—	977	115,3 <i>(Kachel- und eiserne Oefen)</i>	655	16,4 <i>(elektrische Glühlampen)</i>	986	164,3	Kalk- bruch- steine	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Doppel- pappdach	"	Vergleiche Tab. VIII, Nr. 4.		
sige Bauten.																					
362 000	355 431	—	—	—	—	—	23882 <i>(6,7%)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	207 600	189023 77 400 <i>(Pfahrost)</i>	275,8	16,7	—	—	24930	422,6 <i>(Warmwasser- heizung)</i>	3460	45,5	3340	104,4	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- u. Formst.	Falz- ziegel	K., Flure u. Trep- penh. s. Balkend.	Granit frei- tra- gend	Fußb. im K. Ziegel- pflaster.	
—	—	77 000	67 996 17 764 <i>(Pfahrost Anschlagskosten bei a) enthalten)</i>	194,1	15,7	—	—	1736	133,5 <i>(Kachelöfen)</i>	845	16,9	1860	103,3	"	"	"	"	K. u. Trep- penh. gew., s. Balkend.	"	2 Dienstwohnungen für obere Beamte.	
—	—	—	18 273 <i>(Anschlagskosten bei a) enthalten)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 874 M für Umwehrungen, 6 399 " " Gartenanlagen.	
—	—	—	23 882 <i>(bei a) u. b) wie vor)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
thürme.																					
13 600	12 249	13 600	12 249	115,2	7,5	—	—	247	37,4 <i>(Kachel- und eiserne Oefen)</i>	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel, oberst. Stock- werk Ziegel- fach- werk	Ziegel- rohbau, bezw. Ziegel- fachwerk gefügt	Pappe	Balken- decken auf eisernen Trägern	Holz	Das III. Geschofs ist mit einer 1 m breiten Galerie umgeben.	
Uebernachtungs-Gebäude.																					
Wohnhäuser.																					
sige Bauten.																					
35 000	33 229	29 500	25 319 5 500 Nebengebäude 2 563 <i>(Nebenanlagen)</i>	102,2	10,7	2531,9	—	—	—	—	—	—	—	"	Ziegel	Ziegel- rohbau	Pfannen auf Lattung	K. Beton- gew., sonst Balken- decken	"	Nebenanlagen: 1245 M für die Ent- wässerung, 935 M für Pflaste- rung, 209 M für Einfrie- digung 174 M für die Müll- grube.	
sige Bauten.																					
33 425	26 336	30 000	23 563 950 862 2 475 1911 <i>(Abtrittsgebäude Nebenanlagen)</i>	119,9	10,7	1963,6	—	1548	167,0 <i>(Kachelöfen)</i>	—	—	499	41,6	Ziegel	"	"	Ziegel- kronen- dach	K. gew., sonst Balken- decken	Eisen mit Holz- belag, Po- deste gew.	—	
37 425	28 986	34 000	26 209 950 904 2 475 1873 <i>(Abtrittsgebäude Nebenanlagen)</i>	117,6	10,4	2184,1	—	1080	121,0 <i>(wie vor)</i>	—	—	366	30,5	"	"	"	"	"	"	—	
37 425	28 644	34 000	25 871 950 910 2 475 1863 <i>(Abtrittsgebäude Nebenanlagen)</i>	116,1	10,2	2155,9	—	1248	139,0 <i>(wie vor)</i>	—	—	399	33,3	"	"	"	"	"	"	—	
41 725	32 060	38 300	29 268 950 929 2 475 1863 <i>(Abtrittsgebäude Nebenanlagen)</i>	117,1	10,0	2439,0	—	1314	111,6 <i>(wie vor)</i>	—	—	431	35,9	"	"	"	"	"	"	—	

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bezw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche	Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments bis zu d. O.-K. d. Hauptgesimses	Höhen der einzelnen Geschosse	Zuschlag f. d. ausgebaute Dachgeschofs, Mansardendächer, Giebel, Thürmchen usw.	Gesamtrauminhalt des Gebäudes (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Bezeichnung der Nutzeinheiten				
B. Dienstwohngebäude															
a) Eingeschos-															
6	Dienstwohngebäude auf Haltestelle Taben	St. Johann-Saarbrücken (Saarbrücken 3)	94	95	entw. v. Daub, ausgef. von Brennecke	im D: 2ka.	135,6 80,3 55,3	80,3 80,3 —	— 7,03 5,83	2,4	3,18	1,45	110,0	986,9	2 (Wohn.)
7	desgl. auf Bahnhof St. Vith		Köln (Aachen 2)	94	95	entw. v. Stöckicht, ausgef. v. Roth	I = E, im D: 4ka.	126,5 90,8 35,7	90,8 90,8 —	— 9,06 8,2	2,26	{ E = 3,1 I = 3,1	0,6	60,0	1175,4
8	desgl. auf Haltestelle Jacobsdorf i. M.	Berlin (Frankfurt a. O. 1)	94	95	entw. u. ausgef. von Wambganfs	I = E.	137,4	137,4	9,9	2,47	{ E = 3,14 I = 3,14	1,15	—	1360,3	4 (wie vor)
C. Dienstwohngebäude für untere															
9	desgl. auf Bahnhof Ratzburg	Altona (Oldesloe)	94	95	Normal-Entw., ausgef. von Schrader	I = bmw.	91,2 47,6 43,6	47,6 47,6 —	— 10,69 9,3	2,49	{ E = 3,1 I = 3,3	1,8	—	914,3	2 (wie vor)
10	desgl. auf Haltestelle Luschwitz	Posen (Glogau 2)	94	95	entw. u. ausgef. v. Deufel	I = E.	102,4	102,4	9,8	2,3	{ E = 3,3 I = 3,3	0,9	—	1003,5	2 (wie vor)
11	desgl. auf Bahnhof Wollstein	"	95	95	entw. v. Deufel, ausgef. von Behrends	wie vor.	102,4	102,4	9,8	2,3	{ E = 3,3 I = 3,3	0,9	—	1003,5	2 (wie vor)
12	desgl. in St. Margarethen	Altona (Glückstadt)	95	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Goldbeck	im wesentlichen wie Nr. 7.	128,3	—	9,5	—	{ E = 3,3 I = 3,1	1,6	—	1218,9	3 (wie vor)
13	desgl. auf Bahnhof Schwerin a. W.	Posen (Meseritz)	95	95	entw. v. Breton, ausgef. von Klotzbach	I = E.	168,4 85,3 83,1	85,3 85,3 —	— 10,57 9,3	2,47	{ E = 3,3 I = 3,3	1,5	30,0	1704,5	4 (wie vor)
14	desgl. auf Haltestelle Ulmen	St. Johann-Saarbrücken (Mayen)	94	95	entw. v. Lehmann, ausgef. v. Blankenagel	I = E.	172,7 32,0 69,5 26,2 21,0 24,0	58,2 32,0 — 26,2 — —	— 8,55 7,7 7,9 7,05 6,0	2,2	{ E = 3,3 (3,0) I = 3,05 (2,7)	—	—	1307,8	2 (wie vor)
15	desgl. Daunen	"	94	95	entw. v. Lehmann, ausgef. v. Pröbsting	wie vor.	172,7	58,2	—	2,2	{ E = 3,3 (3,0) I = 3,05 (2,7)	—	—	1307,8	2 (wie vor)
D. Dienstwohngebäude															
a) Eingeschos-															
16	Dienstwohngebäude f. den Postamtsvorst. auf Bahnhof Herbesthal	Köln (Aachen 1)	95	95	entw. bei d. früh. E.-D. Köln (linksrh.), ausgef. von Stöckicht	im D: 2ka.	85,7 50,7 35,0	50,7 50,7 —	— 6,6 4,8	2,2	3,3	(1,1)	40,0	542,6	1 (Wohn.)
17	Werkmeister-Wohnhaus auf Bahnhof Nordschlesw. Weiche	Altona (Flensburg 2)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Petersen	E. im wesentlichen wie Nr. 9.	90,3 22,9 67,4	22,9 22,9 —	— 7,0 5,43	2,45	3,4	1,15	17,0	543,3	1 (wie vor)
b) Zweigeschos-															
18	Dienstwohngeb. auf Bahnhof Jübek	Altona (Flensburg 1)	95	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Schreinert	wie Nr. 9.	86,7 37,4 49,3	37,4 37,4 —	— 8,0 7,7	2,39	{ E = 3,3 I = 3,3	—	55,0	733,8	2 (wie vor)
19	desgl. Lommersweiler	Köln (Aachen 2)	94	95	entw. bei d. E.-D., ausgef. v. Roth	im wesentlichen wie Nr. 8.	92,4	92,4	9,46	2,26	{ E = 3,3 I = 3,3	0,6	80,0	954,1	2 (wie vor)
20	desgl. d. Wagen-Rep.-Werkst. bei Salbke	Magdeburg (Magdeburg 1)	94	95	entw. v. Oertel, ausgef. von Mältzer	I = E, im D: 2ka.	99,8	99,8	10,1	2,5	{ E = 3,3 I = 3,3	1,0	25,0	1033,0	2 (wie vor)
21	desgl. auf Bahnhof Buck	Posen (Posen 2)	95	95	Normal-Entw., ausgef. v. Plate	im wesentlichen wie Nr. 10.	102,4 72,4 30,0	72,4 72,4 —	— 9,8 9,2	2,3	{ E = 3,3 I = 3,3	0,9	—	985,5	2 (wie vor)
22	desgl. Bobrek	Kattowitz (Beuthen O/S.1)	94	95	entw. v. Mettegang, ausgef. v. Zebrowski	im wesentlichen wie Nr. 9.	102,9 51,8 51,1	51,8 51,8 —	— 10,08 9,25	2,33	{ E = 3,3 I = 3,3	1,15	—	994,8	2 (wie vor)

13		14					15	16						17					18	
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschliessl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen	
dem An- schlage	der Ausfüh- rung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			im gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen
			im gan- zen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
für Unterbeamte.																				
sige Bauten.																				
10 500	10 800	10 500	10800	79,6	10,9	5400,0	—	—	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Form- ziegel	{ K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Wohn. für 1 Bahn- wärter und 1 Wei- chensteller.	
sige Bauten.																				
18 000	17 351	15 300 2 700 (Nebengebäude)	14434 2580	114,1 65,8	12,3 13,1	3608,5 —	—	556 (eiserne Oefen)	—	—	—	—	"	"	"	Pfannen auf Lat- tung	"	180 M 137 " f. d. Müllgrube, 20 " f. 1 Sammelschacht.	Nebenanlagen: f. d. Umweh- rung, f. d. Müllgrube, f. 1 Sammelschacht.	
16 500	14 086	16 500 — (Vergröss. d. Nebengeb.) — (Nebenanlagen)	12732 360	92,7	9,4	3183,0	—	604 (Kachelöfen)	156,9	—	—	—	Ziegel	"	"	Doppel- pappdach	"	Holz	—	
und mittlere Beamte (zweigeschossig).																				
14 270	12 893	12 800 1 470 (Nebengebäude)	11 651 1 242	127,8 45,3	12,7 10,0	5825,5 —	—	456 (Kachel- u. eis. Oefen)	164,0	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wohn. für 1 Bahn- meister u. 1 Wei- chensteller.	
16 000	10 984	16 000 — (Nebenanlagen)	10172 812	105,2	10,1	5086,0	—	505 (wie vor)	165,1	—	—	—	Bank. Bruch- steine	"	"	deutscher Schiefer aufPappe	"	"	Wie vor. Nebenanlagen: 408 M f. d. Umweh- rung, 404 " f. d. Brunnen.	
20 000	13 199	16 000 4 000 (Nebengebäude)	11821 873	115,5 52,5	11,8 10,5	5910,5 —	—	430 (wie vor)	140,0	—	—	—	"	"	"	Cement- platten aufPappe	"	Holz	Wohn. wie vor. Nebenanlagen: 363 M f. d. Umweh- rung, 142 " f. d. Brunnen.	
20 100	16 518	15 987 4 113 (Pfahlrost)	13392 3126	104,4	11,0	4464,0	—	563 (wie vor)	146,3	—	—	—	Ziegel	"	"	Pappe	Balken- decken	Holz	Wohn. für 1 Bahn- meister u. 2 Wei- chensteller.	
20 000	19 863	20 000 — (Nebengebäude)	16195 3000	96,2 51,2	9,5 10,5	4048,8 —	—	788 (Kachelöfen)	145,4	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Leisten- pappdach	K. Beton- sonst Balken- decken	369 M 299 "	Nebenanlagen: f. d. Umweh- rung, f. d. Brunnen.	
15 690	17 230	15 690 — (Nebenanlagen)	17 230	99,8	13,2	8615,0	—	211 (eiserne Oefen)	52,4	—	—	—	Kalk- bruch- steine	Bims- sand- steine	Spritz- bewurf	deutsch. Schiefer auf Scha- lung	K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Wohn. für 1 Bahn- meister u. 1 Wei- chensteller. Jede dieser Woh- nung. reicht durch beide Geschosse. Wie vor.	
15 690	18 028	15 690	18028	104,4	13,8	9014,0	—	232 (wie vor)	57,6	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.	
für mittlere Beamte.																				
sige Bauten.																				
11 000	10 065	11 000 — (Nebenanlagen)	8883 1182	103,7	16,4	8883,0	—	— (alte Oefen)	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Falz- ziegel	"	"	{ Nebenanlagen: 811 M f. Pflaster., 201 " f. Umweh- rung, 170 " f. Wasserl.	
7 800	6 808	7 800	6808	75,4	12,5	6808,0	—	267 (Kachel- u. eis. Oefen)	147,3	—	—	—	Ziegel	"	"	Doppel- pappdach	"	"	{ Dieser Bau ist, ob- wohl unt. 10000 M, als zu d. Erweit- Bauten des Bahn- N.S. Weichegehör., hier mitgeteilt.	
sige Bauten.																				
14 000	12 712	12 300 1 700 (Nebengebäude)	11 292 1 420	130,3 56,6	15,4 12,1	5646,0 —	—	431 (wie vor)	182,4	—	—	—	"	"	"	Ziegel- doppeld.	"	"	Wohn. für 2 Subal- ternbeamte.	
15 000	14 090	13 100 1 900 (Nebengebäude)	12190 1900	132,0 85,6	12,8 16,0	6095,0 —	—	300 (eiserne Oefen)	110,3	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Falz- ziegel	"	"	Wie vor.	
14 700	14 901	13 200 1 500 (Nebengebäude)	13142 1309	131,7 64,9	12,7 14,2	6571,0 —	—	352 (Kachel- u. eis. Oefen)	128,9	—	—	—	Kalk- bruch- steine	"	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	"	"	"	{ Wohn. für 2 Werk- meister.	
12 300	11 100	12 300 — (Nebenanlagen)	10650 450	104,0	10,8	5325,0	—	380 (Kachelöfen)	155,1	—	—	—	Bruch- steine	"	Ziegel- rohbau	deutscher Schiefer	"	"	{ Wohn. für 2 Subal- ternbeamte. Nebenanlagen: 60 M f. d. Müllgr., 390 " f. d. Umweh- rung.	
13 000	11 926	13 000	11926	115,9	12,0	5963,0	—	340 (Kachel- u. eis. Oefen)	105,2	—	—	—	Sand- bruchst.	"	"	Ziegel- kronend.	"	Cement	Wohn. wie vor.	

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12
						Bebaute Grundfläche	im Erdgeschoss		Höhen der einzelnen Geschosse					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Eisenbahn-Direction und Betriebs-Inspection	Zeit der Ausführung	Name des entwerfenden und ausführenden Baubeamten (bzw. der Behörde)	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	m	a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Drem-pels	Zuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschofs, Mansar-dendächer, Giebel, Thürm-chen usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7, 8 u. 10)	Anzahl und Be-zeichnung der Nutz-einheiten
			von bis						m	m	m	cbm	cbm	
23	Dienstwohngeb. auf Bahnhof Harzburg	Magdeburg (Braunschweig 1)	95 95	Normal-Entw., ausgef. von Fuhrberg	wie Nr. 20.	103,8	103,8	10,1	2,5	{ E = 3,3 I = 3,3	1,0	45,0	1093,4	2 (Wohnungen)
24	desgl. Voldagsen	Hannover (Hameln 2)	93 95	entw. bei der E.-D., ausgef. durch d. früh. E.-Bau-I.	 I = E.	120,7 69,0 51,7	69,0	— 10,1 9,25	2,5	{ E = 3,3 I = 3,3	1,0	—	1175,1	2 (wie vor)
25	desgl. Neunkirchen	St. Johann-Saarbrücken (Saarbrücken 1)	94 95	entw. v. Jaffke, ausgef. v. Laspe	 I = E (unter Wegfall des linksseitig. Anbaues), im D: 2ka.	144,2 80,2 25,0 39,0	80,2	— 9,5 8,6 4,7	2,4	{ E = 3,3 I = 3,3	0,5	80,0	1240,2	2 (wie vor)
26	desgl. Arnsdorf	Breslau (Liegnitz 1)	94 95	entw. v. d. früh. E.-B.-A. Bresl.-Sommerf., ausgef. von Kieckhöfer	 I = E	209,0	142,3	10,79	2,37	{ E = 3,3 I = 3,3	1,82	—	2255,1	4 (wie vor)
27	desgl. Reppen (Anbau)	Posen	94 95	entw. bei der E.-D. Breslau, ausgef. von Richard	ähnlich Nr. 20.	119,9 73,8 46,1	73,8	— 13,5 13,0	2,6	{ E = 3,3 I = 3,3 II = 3,3	1,0	60,0	1655,6	3 (wie vor)
E. Dienstwohngebäude														
28	Oberbeamtenwohnhaus der Wagen-Rep.-Werkstatt bei Salbke	Magdeburg (Magdeburg 1)	94 95	entw. von Oertel, ausgef. von Mältzer	 im D: 3st, 2ka, g, ba.	202,0 136,1 65,9	136,1	— 8,5 8,0	2,5	3,8	2,2	165,0	1849,1	1 (wie vor)
29	Pförtnerh. nebst Arbeit.-Speisehaus desgl. Salbke	"	94 95	entw. von Behrendt, ausgef. von Mältzer	 1 = Krankenkorraum, I = pw.	298,3 57,9 34,6 47,6 158,2	57,9	— 11,28 9,59 4,99 7,06	2,5	{ E = 3,72 (5,35) (I = 3,31)	1,75 (1,0)	—	2339,3	1 (wie vor)
F. Dienstwohngebäude in Verbin-														
G. Aufenthalts- und														
a) Eingeschos-														
30	Uebernacht.-Geb. auf Bahnh. Nord-schleswigsche Weiche	Altona (Flensburg 2)	94 95	entw. bei der E.-D., ausgef. von Petersen	 im K: ba, ge, E: sieh die Abbild.	132,5 77,8 54,7	77,8	— 6,56 5,51	2,62	3,77	0,17	—	811,8	6 (Betten)
31	desgl. Jerxheim	Magdeburg (Braunschweig 1)	94 95	entw. von Schwedler, ausgef. v. Lorsbach u. Fuhrberg	neben afr liegt th, sonst im wesentlichen wie vor.	138,4	138,4	8,2	2,8	3,8	1,6	—	1134,9	4 (wie vor)
b) Zweigeschos-														
32	desgl. Lübbenau	Halle a. S. (Berlin 13)	94 95	entw. v. Kaule, ausgef. v. Köhn	I und II desgl.	139,7 60,9 78,8	60,9	— 10,17 8,88	2,82	{ E = 3,8 I = 3,55	—	—	1319,1	15 (wie vor)
33	desgl. Northeim	Cassel (Göttingen 1)	94 95	Knebel und Kobé	{ th liegt im Mittelflur, — K = ast, 2ba, lk, in, br, — E = afr, wz, k, wg, 2ss, lg, ab, — I = 6 ün, wa, sk, ab.	212,0	212,0	10,7	2,8	{ E = 3,8 I = 3,8	0,3	45,0	2313,4	19 (wie vor)
34	desgl. Holzminden	Cassel (Seesen)	93 95	entw. bei d. früh. E.-B.-A. Braunschweig	 im K: wk, r, ba, E: sieh die Abb., 1 = brm, I = 3 brm, zf, wz, k, wa, tr, ab.	215,1	152,4	11,2	2,8	{ E = 3,8 I = 3,8	0,8	—	2409,1	—
35	desgl. Stendal	Magdeburg (Stendal 2)	94 95	entw. von Mafsberg, ausgef. von Neuenfeld	im wesentlichen wie vor.	219,1	219,1	11,1	2,8	{ E = 3,8 I = 3,8	0,7	—	2432,0	—
H. Uebernachtungs-Gebäude in Verbin-														
a) Zweigeschos-														
36	Dienstwohn- u. Uebernacht.-Geb. auf Bahnh. Hameln	Hannover (Hameln 2)	94 95	entw. bei der E.-D., ausgef. v. Schellenberg	 im K: wk, ba, E: sieh die Abbild. I = w, im D: 3ka.	111,9	111,9	10,48	2,6	{ E = 3,77 I = 3,31	0,8	90,0	1262,7	—
b) Dreigeschos-														
37	Bureau- und Uebernacht.-Geb. desgl. Hameln	"	94 95	"	{ Grundrissanordn. i. wesentl. wie vor, E = 3 afr, ba, w, I = Bureauräume der Maschinen- und der Verkehrs-Insp., II = 3 ün, k, wa, 3 az (Masch.-Insp.), im D: 2ka, 3lg, mat.	163,0	163,0	14,49	2,6	{ E = 3,77 I = 3,85 II = 3,77	0,5	150,0	2511,9	—

13		14					15	16						17						18
Gesamtkosten der Bauanlage (vergl. Spalte 14) nach		Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 16 aufgeführten Kosten)					Bau- lei- tung	Kosten der						Baustoffe und Herstellungsart der						Bemerkungen
dem An- schlage	der Aus- führung	nach dem An- schlage	nach der Ausführung			im gan- zen		Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen	
			im gan- zen	qm	cbm			Nutz- ein- heit	im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen							
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
17 500	13 174	17 500 — (Nebengebäude) — (Umkehrung)	11 210 1 632 332	108,0 61,4	10,3 11,9	5605,0	—	280 (eis. Oefen)	101,0	—	—	167	55,8	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Falz- ziegel	K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Wohn. für 2 Subal- ternbeamte.
15 000	14 131	13 200 1 800 (Nebengebäude)	12 462 1 669	103,3 48,8	10,6 11,1	6231,0	—	406 (Kachel- u. eis. Oefen)	—	—	—	—	—	"	"	"	"	"	"	Wie vor.
17 000	17 856	13 700 1 350 (Nebengebäude) 1 950 (Nebenanlagen)	15 887 1 554 415	110,2 76,9	12,8 16,8	7943,5	—	310 (eis. Regulir- Füllöfen)	70,1	—	—	200	50,0	"	"	"	"	"	"	Wohn. f. 2 Bahnstr. Nebenanlagen: 105 M f. 15 m Bretterzaun, 250 " f. d. Entwässerung, 60 " f. Bodenbefestigung.
23 500	18 943	23 500	18 943	90,6	8,4	4735,8	—	784 (Kachel- u. eis. Oefen)	112,0	—	—	—	—	Sand- bruch- steine	"	"	Holz- cement	"	Schmie- de- eisen	Wohn. für 4 Subal- ternbeamte.
sige Bauten.																				
21 300	17 300	21 300	17 300	144,3	10,4	5766,7	—	1230 (wie vor)	172,3	—	—	—	—	Bruch- steine	"	"	Doppel- pappdach	"	"	Wohn. für 3 Bahn- meister.
für obere Beamte.																				
25 000	25 724	25 000 — (Nebenanlagen)	24 933 791	123,4	13,5	—	—	812 (wie vor)	145,0	862 (elektr. Glühlampen)	30,8	1030	257,5	Kalk- bruch- steine	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blendst.	Falz- ziegel	"	Holz	—
dung mit anderweitigen Räumen.																				
23 600	19 787	23 600 — (Nebengebäude) — (Nebenanlagen)	18 198 808 781	61,0 65,7	7,8 13,6	—	—	400 (wie vor)	37,0	220 (wie vor)	16,9	—	—	"	1 Giebel- wand Ziegel- fachw., sonst Ziegel	"	Holz- cement-, bezw. Doppel- pappdach	K. gew., sonst Balken- decken, Speiseh. anstei- gende Holzd.	"	Wohnung für den Pfortner. — Fuß- boden im Durch- gang Sandstein- platten. Nebenanlagen: 656 M f. Umwehr., 125 " f. Asch- und Müllgrube.
Uebernachtungs-Gebäude.																				
sige Bauten.																				
13 500	10 303	13 500	10 303	77,8	12,7	—	—	504 (Kopenhagener Rundöfen)	177,0	—	—	—	—	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Doppel- pappdach	K. gew., sonst Balken- decken	—	—
12 000	10 954	12 000	10 954	79,1	9,7	—	—	— (alte Oefen)	—	—	—	—	—	Bruch- steine	"	"	"	"	—	—
sige Bauten.																				
15 000	13 894	15 000	13 329	95,4	10,1	—	—	1166 (eis. Regulir- Füllöfen)	256,3	—	—	—	—	Ziegel	"	"	Holz- cement	"	Ziegel, gew.	—
44 000	36 945	44 000 — (künstl. Gründung) — (innere Einricht.)	33 815 1 630 1 500	159,5	14,6	—	—	1172 (Gas-, Kachel- u. eis. Oefen)	110,3	628	25,1	2106	100,3	Bruch- steine	"	Ziegel- rohbau m. Ver- blend- u. Form- steinen	Schiefer auf Pappe	K., Flure u. Trepp- enh. gew., s. Balkend.	Granit, frei- tragd.	Fußboden der Flure Asph., im K. Beton. Gründ.: Sandschüt- tung (1,5 m).
27 000	21 388	27 000	21 388	99,4	8,9	—	—	1015	116,0	—	—	341	68,2	Sand- bruch- steine	{K.Sand- bruch- steine, s.Ziegel	"	Falz- ziegel	{K. und gew., s. Balkend.	Sand- stein, freitr.	—
29 300	26 391	28 500 800 (Abtrittsgebäude) — (Nebenanlagen)	24 838 796 757	113,4 63,7	10,2 13,0	—	—	2752 (Niederdruck- Dampfheiz.)	289,7	380	13,6	520	47,3	Bruch- steine	Ziegel	"	"	"	"	Fußboden der Flure u. Küche Asphalt. Nebenanlagen: 486 M f. Einebnung und Pflasterung, 147 M f. Zäune, 124 " f. Entwässer.
dung mit Diensträumen und Wohnungen.																				
sige Bauten.																				
13 000	13 000	12 050 950 (Nebengebäude)	12 186 814	108,9 84,9	9,7 16,7	—	—	327 (Kachel- u. eis. Regulir- Füllöfen)	79,7	41	13,7	61	30,5	"	"	"	"	{K. gew., sonst Balken- decken	Holz	Wohn. für 1 Werk- meister.
sige Bauten.																				
27 100	27 119	26 150 950 (Nebengebäude) — (Nebenanlagen)	25 762 811 546	158,0 84,5	10,3 16,7	—	—	679 (eis. Regulir- Füllöfen)	71,9	454	13,8	237	39,5	"	"	"	"	{K. gew., Flure u. Trepp- enhaus Beton-, sonst Balkend.	Sand- stein, frei- tragd.	Wohn. des Stations- dieners; Fußboden in d. Fluren, Bade- stuben usw. Beton.

Tabelle A.

Ausführungskosten der in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Hochbauten der preussischen Staats-Eisenbahnverwaltung auf 1 qm bebauter Grundfläche als Einheit bezogen.*)

Gebäude-Gattung	Kosten für 1 qm in Mark, rund:																				Anzahl der Bauten im ganzen	Genauer Durchschnittspreis** für 1 qm M				
	16	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140			160	194	202	276
Anzahl der Bauten:																										
I. Empfangs-Gebäude:																										
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	73,5
b) theilweise zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	—	—	—	1	2	—	2	2	3	—	—	—	—	—	—	11	103,8
c) zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	—	1	—	—	5	113,4
d) gröfsere Empfangsgebäude	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	202,0
Empfangsgebäude nebst Güterschuppen:																										
e) Empfangsgebäude eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	70,4
f) desgl. theilweise zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	3	5	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	17	91,5
g) desgl. zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	94,2
h) Empfangsgebäude und Güterschuppen zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—	—	7	123,3
(Die Empfangsgebäude unter h) sind nur im E.-D.-Bez. St. Johann-Saarbrücken ausgeführt.)																										
	zusammen																							59	—	
II. Güterschuppen:																										
a) Ziegelfachwerk, ohne Keller	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	37,7
b) desgl. mit Keller	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	49,5
c) massiv, im wesentlichen ohne Keller	—	—	2	—	2	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	45,2
d) desgl. desgl. mit Keller	—	—	(1)	—	—	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	57,8
	zusammen																							15	—	
III. Locomotivschuppen:																										
a) Rechteckig, mit directen Einfahrtsgleisen Ziegelfachwerk	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	47,7
b) desgl., massiv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	64,4
c) rechteckig, mit Schiebebühne	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	48,8
d) fächerförmig, Ziegelfachwerk	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	37,8
e) desgl. massiv	—	—	3	—	6	2	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	49,0
	zusammen																							19	—	
IV. Wassertürme:																										
(nur in Tabelle B aufgenommen).																										
V. Maschinen- und Kesselhäuser	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	59,5
VI. Gasanstalten (fehlen).																										
	zusammen																							4	—	
VII. Werkstätten - Gebäude:																										
a) Schmieden, Drehereien usw.	—	—	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	38,1
b) Wagen-Reparatur-Werkstätten	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	39,1
c) Holzschuppen	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	16,2
	zusammen																							8	—	
VIII. Magazine:																										
a) Gebäude für Unterbringung und Bearbeitung von Pelzen usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	110,5
b) Magazine, eingeschossig, mit offener Halle	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	70,4
c) Magazine, zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	115,4
	zusammen																							4	—	
IX. Dienstgebäude:																										
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	63,9
b) im wesentlichen zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	118,3
c) dreigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	275,8
d) Stellwerksthürme, viergeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	115,2
	zusammen																							7	—	
X. Dienstwohn- u. Uebernachtungs-Gebäude:																										
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	5	83,1
b) zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	108,9
c) dreigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	128,8
d) Dienstwohngeb. für obere Beamte, eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	123,4
e) desgl. desgl. zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	194,1
f) Arbeiter-Speisesaal mit Pfortnerwohnung	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	61,0
	zusammen																							38	—	

*) Zur Vergleichung nicht geeignete Bauten sind in diese Tabelle nicht aufgenommen worden. — **) Einzelne ausnahmsweise hohe oder niedrige Einheitspreise sind bei Ermittlung der Durchschnittspreise nicht in Betracht gezogen worden. Die betreffenden Bauten sind in der vorliegenden Tabelle in Klammern gesetzt.

Tabelle B.

Ausführungskosten der in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Hochbauten der preussischen Staats-Eisenbahnverwaltung auf 1 cbm umbauten Raumes als Einheit bezogen.*)

Gebäude-Gattung	Kosten für 1 cbm in Mark, rund:																				Anzahl der Bauten im ganzen	Genauer Durchschnittspreis**) für 1 cbm M			
	2,5	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	15	16	17			20	22	27
Anzahl der Bauten:																									
I. Empfangs-Gebäude:																									
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	10,5
b) theilweise zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	11,4
c) zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	10,4
d) grössere Empfangsgebäude	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14,6
Empfangsgebäude nebst Güterschuppen:																									
e) Empfangsgebäude eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11,2
f) desgl. theilweise zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	11,4
g) desgl. zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	10,9
h) Empfangsgebäude und Güterschuppen zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	14,6
(Die Empfangsgebäude unter h) sind nur im E.-D.-Bez. St. Johann-Saarbrücken ausgeführt.)																									
	zusammen																						59	—	
II. Güterschuppen:																									
a) Ziegelfachwerk, ohne Keller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,9
b) desgl. mit Keller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,0
c) massiv, im wesentlichen ohne Keller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	5,9
d) desgl. desgl. mit Keller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	7,4
	zusammen																						15	—	
III. Locomotivschuppen:																									
a) Rechteckig, mit directen Einfahrtsgleisen Ziegelfachwerk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7,0
b) desgl., massiv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9,4
c) rechteckig, mit Schiebebühne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,3
d) fächerförmig, Ziegelfachwerk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	5,7
e) desgl. massiv	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	6,7
	zusammen																						19	—	
IV. Wasserthürme (mit umbautem Bottich):																									
a) mit rd. 250 cbm umbauten Raumes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	26,9
b) „ „ 570 „ „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	21,4
c) „ „ 750 bis 1220 „ „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	13,9
	zusammen																						6	—	
V. Maschinen- und Kesselhäuser	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	9,0
VI. Gasanstalten (fehlen).																									
	zusammen																						4	—	
VII. Werkstätten-Gebäude:																									
a) Schmieden, Drehereien usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5,8
b) Wagen-Reparatur-Werkstätten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5,3
c) Holzschuppen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2,6
	zusammen																						8	—	
VIII. Magazine:																									
a) Gebäude für Unterbringung und Bearbeitung von Pelzen usw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11,3
b) Magazine, eingeschossig, mit offener Halle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10,9
c) Magazine, zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7,9
	zusammen																						4	—	
IX. Dienstgebäude:																									
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10,2
b) im wesentlichen zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	11,8
c) dreigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16,7
d) Stellwerksthürme, viergeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7,5
	zusammen																						7	—	
X. Dienstwohn- u. Uebernachtungs-Gebäude:																									
a) eingeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	12,4
b) zweigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	11,4
c) dreigeschossige Bauten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	10,3
d) Dienstwohngeb. für obere Beamte, eingeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	13,5
e) desgl. desgl. zweigeschossig	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	15,7
f) Arbeiter-Speisesaal mit Pfortnerwohnung	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7,8
	zusammen																						38	—	

*) Zur Vergleichung nicht geeignete Bauten sind in diese Tabelle nicht aufgenommen worden. — **) Einzelne ausnahmsweise hohe oder niedrige Einheitspreise sind bei Ermittlung der Durchschnittspreise nicht in Betracht gezogen worden. Die betreffenden Bauten sind in der vorliegenden Tabelle in Klammern gesetzt.

Tabelle C.

Ausführungskosten der in vorstehenden Tabellen mitgetheilten Hochbauten der preussischen Staats-Eisenbahnverwaltung auf 1 Nutzeinheit bezogen.*)

Gebäude-Gattung	Kosten für 1 Nutzeinheit in Mark, rund:																				Anzahl der Bauten im ganzen	Genauer Durchschnittspreis** f. 1 Nutzeinheit M.				
	40	45	50	55	65	75	80	85	105	115	125	270	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500			6000	6500	7000	8000
Anzahl der Bauten:																										
II. Güterschuppen (auf 1 qm Güterbodenfläche als Einheit bezogen):																										
a) Ziegelfachwerk, ohne Keller	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) desgl. mit Keller	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) massiv, im wesentlichen ohne Keller	1	1	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d) desgl. desgl. mit Keller	—	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	zusammen																							13	—	
III. Locomotivschuppen: (auf 1 Locomotivstand als Einheit bezogen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	1	2	—	2	2	—	(1)
	zusammen																							15	5692,0	
IV. Wasserthürme (auf 1 cbm Bottichinhalt als Einheit bezogen):																										
a) bei 25 cbm Bottichinhalt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) „ 100 „ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) „ 200 „ „	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	zusammen																							6	—	
X. Dienst-Wohngebäude (auf 1 Familie als Einheit bezogen):																										
a) für Arbeiter:																										
1) zweigeschossig (10 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2) dreigeschossig (12 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b) für Unterbeamte:																										
1) eingeschossig (2 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
2) zweigeschossig (4 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c) für untere und mittlere Beamte:																										
1) zweigeschossig (2 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	(2)	—
2) desgl. (3 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
3) desgl. (4 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d) für mittlere Beamte:																										
1) eingeschossig (1 Familie)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
2) zweigeschossig (2 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1	—	(1)	—	—
3) desgl. (4 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4) dreigeschossig (3 Familien)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	zusammen																							27	—	

*) Zur Vergleichung nicht geeignete Bauten sind in diese Tabelle nicht aufgenommen worden. — **) Einzelne ausnahmsweise hohe Einheitspreise sind bei Ermittlung der Durchschnittspreise nicht in Betracht gezogen worden. Die betreffenden Bauten sind in der vorliegenden Tabelle in Klammern gesetzt.

Statistische Nachweisungen,

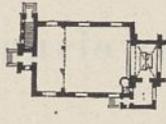
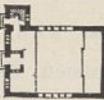
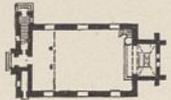
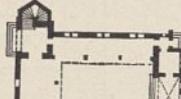
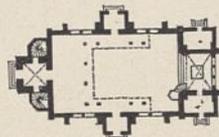
betreffend die im Jahre 1896 unter Mitwirkung der Staatsbaubeamten vollendeten Hochbauten.

(Bearbeitet im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten).

Die vorliegenden statistischen Nachweisungen umfassen die im Jahre 1896 vollendeten Hochbauten, und zwar nach den Bestimmungen des Runderlasses vom 31. December 1891 nicht nur völlig abgerechnete, sondern auch solche Bauten, deren Abrechnung noch nicht vollständig abgeschlossen ist, deren Ausführungskosten sich aber mit annähernder Sicherheit übersehen ließen. Auf diese

Weise wird es ermöglicht, die bei den Bauausführungen gewonnenen Ergebnisse möglichst schnell für weitere Kreise nutzbar zu machen.

Bezüglich der Anordnung der Tabellen und der Behandlung des Stoffes ist eine Abweichung gegen die im Vorjahre erschienenen Veröffentlichungen nicht eingetreten.

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11			12					
			Bestimmung und Ort des Baues	Regie- rungs- Bezirk			Zeit der Aus- füh- rung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises		Grundrifs	Bebaute Grundfläche			Gesamt- höhe von der O.-K. d. Funda- ments bis zu d. O.-K. d. Haupt- gesimses	Höhen			Raum- inhalt cbm	Anzahl der Plätze			
											im Erd- ge- schofs qm	davon unter- kellert qm			a. des Schif- fes m	b. des Thur- mes bis zum Haupt- gesims m			c. der An- bau- ten m	im gan- zen	im Schiff	auf den Em- poren
I. Kirchen.																						
A. Kirchen																						
a) Kirchen mit																						
1	Evangelische Kirche in Marienbusch	Bromberg	95	96	entw. im M. der öff. A., ausgef. von Gräve (Czarnikau)		180,2 159,8 12,7 7,7	— — — —	— 7,05 3,59 5,8	6,0	—	2,54	1216,8	200	170	30	19 500					
b) Kirchen mit																						
2	Erweiterungs- bau der Abtei- kirche in Offenbach a. Glan (Anbau)	Trier	92	95	Koch (R.-B. Bennstein u. Grone- wald) (Saarbrücken)	—	214,3 137,8 76,5	— — —	— 16,25 9,15	14,5 (7,38)	—	—	2938,2	—	—	—	77 300 69 700 (Erweite- 7 600 (Wiederherstel- im alten					
B. Kirchen																						
a) Kirchen mit																						
3	Evangelische Kirche in Kl. Zerlang	Potsdam	95	96	entw. von v. Tiedemann u. Rhenius, ausgef. von Völcker (Wittstock)		140,7 130,2 10,5	— — —	— 6,72 11,16	5,62	10,0	—	992,1	162	114	48	14 300					
4	desgl. in Kessin	Stettin	95	96	Tesmer (Demmin)		149,6 113,8 19,5 6,9 9,4	— — — — —	— 6,5 14,2 3,7 4,0	5,52	13,2	3,0	1079,7	130	100	30	18 000					
5	desgl. in Raumersaue	"	95	96	entw. v. Weizmann, ausgef. von Baske (Pyritz)		182,9 172,3 6,6 4,0	— — — —	— 6,85 16,9 4,0	5,95	16,0	3,1	1307,8	222	182	40	20 400					
6	desgl. in Eichberg	Frankfurt a. O.	95	96	Engisch (Züllichau)		236,4 201,7 22,7 8,5 3,5	— — — — —	— 8,0 15,0 6,7 4,7	6,5	13,0	5,2	2027,5	320	236	84	28 000					
7	desgl. in Sierakowitz	Danzig	95	96	Schultefs (Karthus)	an die Altarnische ist die Sacristei angebaut, sonst wie vor.	273,2 220,6 26,7 16,9 9,0	— — — — —	— 8,05 17,4 4,05 6,3	6,8	16,3	2,95	2365,6	320	264	56	36 000					
8	desgl. in Ellerbeek	Schleswig	95	96	entw. im M. d. öff. A., ausgef. v. Friese (Kiel)		306,1 211,1 47,9 23,9 14,4 8,8	— — — — — —	— 8,1 6,03 19,15 3,93 6,03	7,07	16,42	3,2 (5,3)	2566,1	477	325	152	37 450					
9	desgl. in Lengfeld	Erfurt	94	96	Röttcher (Mühlhausen)	1 Seitenempore. im wesentl. wie Nr. 7, Seitenemporen.	308,4 252,7 23,1 17,4 10,2	— — — — —	— 8,9 19,36 4,53 6,94	7,92	17,63	3,1 (5,48)	2942,7	370	252	118	59 000					
10	desgl. in Heinrichsfelde	Oppeln	95	96	Roseck (Karlsruhe O/S.)		314,6 240,6 23,0 39,9 11,1	— — — — —	— 9,2 20,35 4,4 6,6	8,2	17,35	3,4 (5,6)	2924,4	388	240	148	44 500					
Seitenemporen.																						

13				14					15				16					17	18	
Ausführungs-Kosten (einschl. der in Spalte 14 aufgeführten Kosten)				Kosten für					Flächeninhalt				Ganze Thurmhöhe m	Baustoffe und Herstellungsart der					Werth d. Hand- u. Spann- dienste (in den in Spalte 12 u. 13 an- gegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen *)
im ganzen	für 1			Bau- leitung	Kan- zel	Altar	Bän- ke	Orgel	a. des Schif- fes	b. der Em- poren	c. der Altar- nisse	Grund- mauern		Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Fuß- böden		
	qm	cbm	Platz																	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	qm	qm	qm							M		
I. Kirchen.																				
ohne Thurm.																				
Holzdecken.																				
18 482	102,6	15,2	92,4	—	380	320	1031	—	106,8	30,4	15,0	—	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	glasirte Dach- ziegel	{ schräge Holz- decke, Apsis gewölbt	Ziegel- pflaster	2100 (11,4%)	Blitzableiter (305 M), Taufstein (105 M), 1 Glocke (488 M).
gewölbten Decken.																				
77 244	—	—	—	6468 (8,4%)	—	—	—	—	—	—	—	—	Sand- bruch- steine	Sand- stein	Werk- steinbau	Mittel- schiff deutsch. Schiefer auf Scha- lung, Seiten- schiffe Blei- deckung	Kreuz- gewölbe	Sand- stein- platten	—	—
69 151	322,7	23,5	—																	
8 093	—	—	—																	
mit Thurm.																				
Holzdecken.																				
13 716	97,5	13,8	84,7	—	195	86	688	—	99,3	30,0	—	22,5	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Putz- flächen	Falz- ziegel	{ Balken- decken auf den Kehlbalken	flach- sei- tiges Ziegel- pflaster	1236 (9,0%)	Der Thurm ist aus Stiftungsgeldern er- baut (in Sp. 12 u. 13 berücksichtigt).
18 217	121,8	16,9	140,1	—	350 (Kiefern- holz)	185	665	—	71,3	19,5	18,1	—	"	"	Ziegel- rohbau	Ziegel- kronen- dach	{ schräge Holzd., Apsis gewölbt	Cement- und Thon- fliesen, unter d. Sitzen Dielung	1864 (10,2%)	Treppe: Sandstein.
17 900	97,9	13,7	80,6	630 (3,5%)	270	110	rund 860	—	115,0	26,4	14,1	24,4	"	"	"	{ Thurms- spitze Schiefer u. Zink, sonst wie vor	spitz- bogige Holz- decke, Apsis gewölbt	Apsis Fliesen, sonst Ziegel	2280 (12,7%) (nur Anfuhr)	Treppe: Granit.
26 500	112,1	13,1	82,8	2215 (8,4%)	160	190	1220	—	149,4	40,7	18,2	24,7	"	"	"	{ Falz- ziegel, Thurm- spitze deutsch. Schiefer	schräge Holzd., Apsis u. Thurm- halle gewölbt	Thon- fliesen, unter d. Sitzen Dielung	1900 (7,2%)	Wie vor.
33 666	123,2	14,2	105,2	425 (1,3%)	397	345	rund 1150	2400	164,6	33,0	19,4	—	"	"	"	{ Ziegel- kronend, Thurm- spitze Schiefer	"	—	—	3 Glocken (1243 M), Taufstein (84 M), Blitzableiter (375 M).
46 080	—	—	—	1247 (2,7%)	625	550	2409	—	203,9	95,9	18,4	26,7	Ziegel	"	{ Ziegel- rohbau mit Ver- blend- und Form- steinen	Schiefer	{ wage- rechte Holzd., Apsis gewölbt	Terrazzo	—	{ Treppe gewölbt aus Ziegeln. Eiserne Fenster. Nebenanlagen: 1964 M f. Einebn., 2305 " f. Einfried., 1129 " f. Verschie- denes.
40 682	132,9	15,8	85,3																	
5 398	—	—	—																	
59 450	192,8	20,2	160,7	3515 (5,9%)	575 (Eichen- holz)	560 (Sand- stein)	1964	3569 (16 Stimmen)	165,0	96,0	28,2	28,7	Kalk- bruch- steine	Kalk- bruch- steine	Werk- steinbau	{ Falz- ziegel, Thurm- spitze deutsch. Schiefer	schräge Holzd., Apsis u. Thurm- halle gewölbt	Fliesen, unter d. Sitzen Dielung	—	Romanischer Stil. Treppe: Werkstein.
45 319	—	—	—	600 (1,3%)	720	190	—	3296	177,2	88,3	20,0	32,5	"	Ziegel	Ziegel- rohbau	{ Ziegel- kronend, Thurm- spitze Schiefer	"	"	—	{ Rundbogenstil. Treppen: Granit. Nebenanlagen: 563 M f. d. Umweh- rungsmauer, 265 M f. d. Abtritt.
44 491	141,4	15,2	114,7																	
828	—	—	—																	
<i>(Nebenanlagen)</i>																				

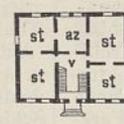
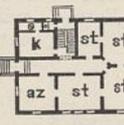
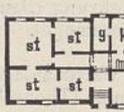
*) Die in Spalte 18 für einzelne Bautheile mitgetheilten Kostenbeträge sind in den in Spalte 12 und 13 angegebenen Summen enthalten.

1 Nr.	2 Bestimmung und Ort des Baues	3 Regie- rungs- Bezirk	4 Zeit der Aus- füh- rung		5 Name des Baubeamten und des Baukreises	6 Grundrifs	7 Bebaute Grundfläche		8 Gesamt- höhe von der O.-K. d. Funda- ments bis zu d. O.-K. d. Haupt- gesimses	9 Höhen			10 Raum- inhalt cbm	11 Anzahl der Plätze			12 An- schlags- summe <i>M</i>
			von	bis			im Erd- ge- schofs	davon unter- kellert		a. des Schif- fes	b. des Thur- mes bis zum Haupt- gesims	c. der An- bau- ten		im gan- zen	im Schiff	auf den Em- poren	
			qm	qm			m	m		m	m	m		cbm			
11	Katholische Kirche in Sannerz	Cassel	94	96	entw. im M. d. ö. A., ausgef. von Siefer u. Bornmüller (Gelnhausen)		352,6 278,4 16,4 14,1 28,1 3,5 12,1	— — — — — — —	— 7,9 7,75 7,5 18,0 6,9 4,4	6,5	16,6	2,95	3015,4	412 davon 262	— 262	—	30 150 (Anschlags- summe aus- schließl. d. Kosten f. Kanzel, Altar, Bänke usw.)
12	Evangelische Kirche in Rothendit- mold	"	94	96	entw. im M. d. ö. A., ausgef. von Schuchard (Cassel)	Die Apsis mit halbem Achteck geschlossen, sonst im wesentlichen wie Nr. 7.	414,0 323,3 36,2 36,0 18,5	36,2 — 36,2 — —	— 9,0 10,2 21,0 4,6	7,5	19,0	3,1	4120,0	600	450	150	59 140 (aus- schließl. d. Kosten für die Heizungs- anlage und die Glocke)
13	Katholische Kirche in Pr. Friedland	Marienwerder	93	95	entw. im M. d. ö. A., ausgef. von Collmann v. Schatteburg (Schlochau)	 1 = Bahrenkammer.	449,8 364,5 28,3 7,9 19,8 17,9 11,4	— — — — — — —	— 9,5 23,5 7,8 4,81 4,62 3,95	8,4	20,4	3,7 (6,3)	4412,4	670 davon 312	— 248	— 64	76 000
14	Evangelische Kirche in Groß- Buckow	Frankfurt a. O.	94	96	entw. v. Gamper, ausgef. von Baumgarth (R.-B. Menzel) (Sorau)	 Seitenemporen.	419,1 247,0 84,0 29,2 32,4 26,5	— — — — — —	— 11,8 9,5 25,8 7,45 4,0	10,3 (8,3)	21,3	—	4813,3	610	—	—	68 700
15	desgl. in Kunzendorf	"	95	96	entw. v. Gamper (R.-B. Ullrich), ausgef. v. Baumgarth (R.-B. Walbe u. Janssen) (Sorau)	 1 Seitenempore.	657,1 426,8 136,6 54,9 17,6 21,2	— — — — — —	— 12,50 9,85 28,52 5,20 4,0	12,0 (9,35)	26,5	4,7 (3,5)	8422,6	790	480	310	128 400
16	desgl. in Fulda	Cassel	94	96	entw. v. Zöffel, ausgef. v. Hoffmann (R.-B. Richter) (Fulda)	 Seitenemporen.	801,7 599,1 69,7 54,6 14,0 14,0 8,0 3,0 8,0 12,9 18,4	113,1 — 69,7 — 14,0 — 8,0 3,0 — — 18,4	— 15,0 14,6 28,36 10,3 17,0 10,3 5,9 9,4 5,0 6,8	12,9 (12,3)	27,1 (15,74) (9,04)	4,0 (7,5) (3,1)	12299,7	1000	658	342	194 000

b) Kirchen mit

13				14					15				16					17	18		
Ausführungs-Kosten (einschl. der in Spalte 14 aufgeführten Kosten)				Kosten für					Flächeninhalt				Ganze Thurmhöhe m	Baustoffe und Herstellungsart der					Werth d. Hand- u. Spann- dienste (in den in Spalte 12 u. 13 ange- gebenen Summen enthalten)	Bemerkungen*)	
im ganzen M	für 1			Bau- leitung M	Kan- zel M	Altar M	Bän- ke M	Orgel M	a. des Schif- fes qm	b. der Em- poren qm	c. der Altar- ni- sche qm	Grund- matern		Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Fuß- böden			
43 228	122,6	14,3	104,9	1228 (2,8%)	400	1900 (Hoch- altar) 350 (Neben- altar)	1360	3000	220,0	24,5	24,2	30,0	Sand- bruch- steine	Sand- bruch- steine, oberstes Thurm- geschofs Ziegel- fach- werk	Bruch- stein- rohbau, Archite- ktur- theile Werk- stein	Falz- ziegel, Thurm- spitze u. Apsis deutsch. Schiefer	bogen- förmige Holz- decke geputzt, Apsis u. Chor gewölbt	Sand- steinplat- ten, un- ter den Sitzen Ziegel- pflaster	—	Romanischer Stil. Treppe: Hausteine. 2 Glocken mit Stuhl (1500 M), 1 Beicht- stuhl (180 M).	
72 830 64 581 8 249 (Nebenanlagen)	— 156,0 —	— 15,7 —	— 107,5 —	1346 (1,8%)	266	190	2623	4400	258,5	68,2	28,3	36,0	"	Sand- bruch- steine	Werk- steinbau	glasirte Falz- ziegel, Thurm- spitze deutsch. Schiefer	schräge Holz- decke, Apsis u. Thurm- halle gewölbt	Thon- fliesen, unter den Sitzen Cement- estrich	—	Gothischer Stil. Treppen: Sardstein. Glocken mit Stuhl (3945 M). — Luft- heizung (3250 M im ganzen, 134,4 M für 100 cbm beheiz- ten Raumes).	
71 700	159,4	16,2	107,0	7953 (11,1%)	700	825 (Hoch- altar) 660 (2 Neben- altäre)	rund 1750	4950	281,4	48,2	28,5	37,5	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Putz- nischen, Ver- blend- u. Form- steinen	deutsch. Schiefer auf Pappe	"	Platten- belag, unter den Sitzen Dielung	—	Gothischer Stil. Treppe: Granit. 2 Beichtstühle (zu- sammen 710 M), Blitzableiter (521 M).	
gewölbten Decken.																					
66 076	157,7	13,7	108,3	7989 (12,1%)	590 (Kie- fern- holz)	535 (Eichen- holz)	—	3850	247,8	142,5	27,3	38,5	Bruch- steine	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- u. Form- steinen	Ziegel- kronen- dach, Thurm- spitze deutsch. Schiefer	Kreuz- gewölbe	Thon- fliesen, unter den Sitzen Ziegel- pflaster	—	Hallenkirche. Treppen: Granit. 3 Glocken (1808 M + 660 M für altes Material). Thurmspitze (346 M).	
92 516	140,8	11,0	117,1	5879 (6,4%)	—	—	rund 3500	5740 (18 Stim- men)	360,3	206,5	44,6	48,0	"	"	"	"	"	—	—	Gothischer Stil. — Die Steine für die Grundmauern sind zum größten Theil aus dem Abbruch der alten Kirche gewonnen. Es sind daher in Spalte 8 die Höhen nur von Bodengleiche an gerechnet! 3 neue Glocken (einschl. 820 M für die alten) (2820 M). Eiserner Glocken- stuhl (517 M).	
190 000 184 150 5 850 (Nebenanlagen)	— 229,7 —	— 15,0 —	— 184,2 —	10798 (5,7%)	904 (Eichen- holz)	1396 (Sand- stein)	7007 (Kie- fern- holz mit Eichen- holz- wan- gen)	7800 (20 Stim- men)	489,1	233,0	64,3	50,7	Sand- bruch- steine	Sand- bruch- steine	Werk- steinbau, Quadern auf Scha- lung	deutsch. Schiefer auf Scha- lung	Kreuz- u. Stern- gewölbe	Sand- steinplat- ten, un- ter den Sitzen Dielung	—	Treppen: Sandstein. Luftheizung (2668 M im ganzen, 80,0 M für 100 cbm beheiz- ten Raumes), Gas- leitung (738 M im ganzen, 12,7 M für 1 Flamme), Wasser- leitung (175 M im ganzen, 87,5 M für 1 Hahn).	
													Nebenanlagen: 448 M f. Gas- u. Wasserl. außerh. d. Kirche, 1523 " f. 222 m Umwehrgung (Sandsteinpfosten mit Geländerstange), 1129 " f. Einebnung, 1318 " f. Wege- und Gartenanlagen, 1432 " f. d. Entwässerung (Thonrohrleitung).								

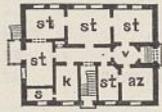
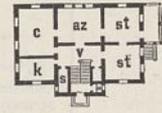
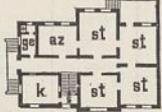
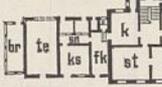
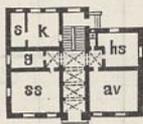
*) Die in Spalte 18 für einzelne Bautheile mitgetheilten Kostenbeträge sind in den in Spalte 12 und 13 angegebenen Summen enthalten.

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12	
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			dem Anschlag	der Ausführung (Spalte 13 u. 16)
	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung		Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriß nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche		Gesamthöhe d. Geb. v. d. O.-K. d. Fundaments, einschl. des Höhenzuschlages (Spalte 10)	Höhen der einzelnen Geschosse			Höhenzuschlag für d. aus-gebaute Dach-geschoß usw.	Gesamt-raum-inhalt des Gebäu-des (Spalte 7 u. 8)	Gesamtkosten der Bauanlage nach	
Nr.							qm	qm	m	m	m	m	cbm	Ab	Ab	
<p>Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und Beischriften dienen nebenstehende Abkürzungen. Es bedeutet:</p> <p><i>ab</i> = Abtritt, <i>av</i> = Archiv, <i>az</i> = Arbeits-, <i>ba</i> = Bad, <i>bk</i> = Backofen, <i>br</i> = Brennmaterial, <i>c</i> = Confirmanden-zimmer,</p>										II. Pfarr-						
										a) Eingeschos-						
1	Evangelisches Pfarrhaus in Minken	Breslau	95	96	Lamy (Brieg)	 im K: k, s, g, ml, wk, bk, E: sieh d. Abb., im D: 2st, 2ka, rk.	180,0	172,0	8,0	2,5	3,6	0,8	1,1	1440,0	17 400	15 409
2	Katholisches desgl. in Carlsmarkt	"	95	96	"	 im K: wk, r, ml, E: sieh d. Abb., im D: st.	183,4	183,4	6,85	2,5	3,8	—	0,55	1256,3	14 700	12 657
3	desgl. in Czarnowanz	Oppeln	96	96	Roseck (Karlsruhe O/S.)	 im K: Wirthschafts-räume, E: sieh die Abbildung, im D: 2st, 2ka.	191,9	191,9	7,4	2,7	3,7	—	1,0	1420,1	24 679	24 238
4	Evangelisches desgl. in Buchholz	Magdeburg	95	96	Saran (Wolmirstedt)	 im D: 2st.	193,5	136,0	7,77	2,5	3,45	0,85	0,97	1503,5	16 600	16 600
5	Katholisches desgl. in Pelplin	Danzig	95	96	Abefser (Marienburg)	 im K: wk, bk, E: sieh d. Abb., im D: 2st.	204,1 199,0 5,1	204,1 199,0 5,1	— 7,7 5,9	2,6	3,6	0,9	0,6	1562,4	25 070	24 027
6	Evangelisches desgl. in Altfelde	"	95	96	"	 im D: st, g.	221,0 111,3 109,7	111,3 111,3 —	— 7,0 5,6	2,5	3,5	—	1,0	1393,4	18 300	17 128
7	desgl. in Scharnau	Königsberg	95	96	Zorn u. Scheurmann (Neidenburg)	 im D: 2st, rk.	224,7 183,3 41,4	183,3 183,3 —	— 7,12 5,5	2,52	3,6	—	1,0	1532,8	22 500	21 216
8	desgl. in Kwieciszewo	Bromberg	95	96	Heinrich (Mogilno)	 im D: st.	230,1 154,0 76,1	154,0 154,0 —	— 7,63 6,88	2,5	3,5	1,25	0,38	1709,5	24 500	21 267
9	desgl. in Woltin	Stettin	95	96	entw. v. Weizmann, ausgef. v. Baske (Pyritz)	 im K: wk, bk, ml, E: sieh die Abbildung, im D: 3st, 3ka, rk.	234,7	234,7	7,78	2,5	3,6	1,0	0,68	1826,0	20 600	17 940
10	desgl. in Lautenburg	Marienwerder	95	96	entw. bei der Regierung, ausgef. von Bucher (Strasburg)	 im D: 2st, 2ka.	239,3 110,0 129,3	110,0 110,0 —	— 8,6 5,73	2,5	3,87	(1,4)	(0,89)	1686,9	21 390	19 644

13			14			15					16			17	18
Kosten der Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 14 aufgeführten Kosten)			Kosten der			Baustoffe und Herstellungsart der					Kosten der Nebenanlagen			Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 12, 13 u. 16 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen
im ganzen	für 1		Bau- lei- tung	Heizungs- anlage		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Eineb- nung, Pfla- sterung usw.	Um- weh- run- gen	Brun- nen		
	qm	cbm		im gan- zen	für 100 cbm									Ein- e- b- ung, Pfla- sterung usw.	Um- weh- run- gen
<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>	
häuser.															
sige Bauten.															
15 409	85,6	10,7	—	590 (*)	103,0	Ziegel	Ziegel	Ziegel- rohbau	Ziegel- kronen- dach	K. gewölbt, sonst Balken- decken	—	—	—	1955 (12,7%)	—
12 657	69,0	10,1	—	480	113,5	Kalk- bruch- steine	"	"	"	"	—	—	—	—	—
17 810 2 866 945	92,8 30,8 55,3	12,5 9,3 13,8	—	620	102,1	"	"	"	wie vor, von gla- sirtten Steinen	"	879 (Entwäs- serung)	867	871	—	—
16 600	85,8	11,0	330 (2,0%)	660	129,7	Feld- steine	"	"	Falz- ziegel	"	—	—	—	—	—
18 556 3 506	90,9 43,3	11,9 7,9	—	625	159,0	"	"	"	Schiefer auf Pappe	"	912 (Durch- lass)	744	309	1906 (7,9%) (nur Anfuhr)	—
17 128	77,5	12,3	—	635	122,1	Ziegel	"	"	Pfannen auf Scha- lung	"	—	—	—	1373 (8,0%) (wie vor)	—
21 216	94,4	13,8	—	890	140,2	Feld- steine	"	"	"	"	—	—	—	4219 (19,9%)	Fußboden im K., in den Fluren, der Küche, Speise- und Räucherzimmer Beton.
21 267	92,4	12,4	—	—	—	"	"	"	Ziegel- kronen- dach	"	—	—	—	1775 (8,3%) (nur Anfuhr)	—
17 940	76,4	9,8	—	715	114,0	"	"	"	"	"	—	—	—	1860 (10,4%) (wie vor)	—
16 911 500	70,7 24,7	10,0 7,2	—	765	133,0	"	"	"	"	"	2233			—	—

f = Flur, flk = Futterkammer, g = Gesinde-, Mädchenstube, ge = Geräte, hs = Haushälterin, k = Küche, ka = Kammer, ks = Kuhstall, ml = Milchkeller, r = Rollkammer, rk = Räucherzimmer, s = Speisekammer, sn = Schweinestall, ss = Speisesaal, st = Stube, te = Tenne, th = Treppenhaus, v = Vorraum, wk = Waschküche.

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7		8	9			10	11	12	
			von	bis			im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels			dem Anschläge	der Ausführung (Spalte 13 u. 16)
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung		Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundaments, einschl. des Höhenzuschlages (Spalte 10)	m	m	m	m	cbm	M	M
11	Ev.-luth. Pfarrhaus in Pillau	Königsberg	95	96	Ihne u. G. Schultz (Königsberg II)	 im D: 3st, f.	238,2	238,2	7,88	2,7	3,6	0,6	0,98	1865,1	28 200	25 972
12	Evangelisches desgl. in Gr.-Tuchen	Cöslin	94	95	Misling (Lauenburg)	im wesentlichen wie Nr. 10.	289,3	182,1	7,6	2,5	3,8	0,8	0,5	2198,7	28 329	23 648
13	desgl. in Stendsitz	Danzig	96	96	Schultefs (Karthaus)	E. im wesentl. wie Nr. 7, I = 3st, — im D: rk.	185,3 98,6 86,7	98,6 98,6 —	— 6,62 8,01	2,5	{E = 3,32 (I = 3,09)	(0,8)	—	1347,2	16 300	14 520
14	desgl. in Grotz-Gräfen-dorf	Merseburg	95	96	Matz (Merseburg)	 I = st, f, th, im D: 3st, 4ka.	191,1 47,7 31,7 84,4 27,3	132,1 47,7 — 84,4 —	— 9,4 8,2 8,45 7,25	2,5	{E = 3,6 (I = 3,3)	(0,6)	(0,75)	1619,4	20 700	19 934
15	desgl. in Glindenberg	Magdeburg	95	96	Saran (Wolmirstedt)	 im K: wk, r, rk, E: sieh die Abbildung, I = 2st, f, — im D: 2st, 3ka.	224,2 78,7 145,5	224,2 78,7 145,5	— 9,8 7,87	2,5	{E = 3,8 (I = 3,5)	(1,0)	(0,57)	1916,3	24 500	25 203
16	Katholisches desgl. in Friedrichs-lohra	Erfurt	95	96	Unger (Nordhausen)	 I = 3st, th, im D: st.	105,5 70,3 22,0 13,2	83,5 70,3 — 13,2	— 10,0 9,2 5,8	2,5	{E = 3,3 (I = 3,5)	—	(0,7)	982,0	14 500	13 986
17	Evangelisches desgl. in Richelsdorf	Cassel	94	96	Difsmann, Filbry u. Siefert (Melsungen)	 I = 4st, f, im D: st, ka, rk.	120,8 110,0 6,0 4,8	110,0 110,0 — —	— 10,74 9,64 4,96	2,8	{E = 3,26 (I = 3,26)	1,0	0,42	1263,0	19 260	17 458
18	Lutherisches desgl. in Rengershausen	"	95	96	Gibelius (Frankenberg)	 I = 4st, f, im D: st, g, rk.	131,9 97,7 34,2	97,7 97,7 —	— 9,91 8,81	2,4	{E = 3,33 (I = 3,33)	—	0,85	1269,5	16 100	15 014
19	Katholisches desgl. in Camöse	Breslau	95	96	Wosch (Neumarkt)	 I = 5st.	136,5	129,5	9,4	2,5	{E = 3,2 (I = 3,5)	—	0,2	1283,1	15 500	16 010
20	Evangelisches desgl. in Wolferode	Merseburg	96	96	Trampe (Eisleben)	im wesentlichen wie Nr. 19, im D: st, ka.	145,4	145,4	10,6	2,5	{E = 3,5 (I = 3,4)	0,8	0,4	1541,2	18 200	16 295
21	desgl. in Lobas	"	95	96	Schulz (Weisenfels)	E. im wesentl. wie Nr. 6, I = 6st, f, im D: 3ka.	166,4 101,6 62,5 2,3	103,9 101,6 — 2,3	— 10,5 12,44 7,32	2,52	{E = 3,6 (I = 3,3) (3,6)	0,68 (2,32)	0,4	1861,1	24 700	24 011
22	Probstei-Geb. bei der kathol. Kirche in Königsberg	Königsberg	95	96	entw. im M. der geistl. etc. Ang., ausgef. von Ihne u. G. Schultz (Königsberg II)	 I = 6st, ba, ab.	239,7	239,7	11,5	3,0	{E = 4,0 (I = 4,1)	—	0,4	2756,6	45 200	45 140

b) Theilweise zwei-

c) Zweigeschos-

13			14			15					16			17	18
Kosten der Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 14 aufgeführten Kosten)			Kosten der			Baustoffe und Herstellungsart der					Kosten der Nebenanlagen			Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 12, 13 u. 16 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen
im ganzen	für 1		Bau- lei- tung	Heizungs- anlage		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken	Eineb- nung, Pflaste- rung usw.	Um- weh- run- gen	Brun- nen		
	qm	cbm		im gan- zen	für 100 cbm										
M	M	M	M	M	M						M	M	M	M	
25 972	109,0	13,9	—	1080 (*)	183,0	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau	Pfannen auf Scha- lung	K. gew., sonst Balken- decken	—	—	—	1447 (5,6%) (nur Anfuhr)	—
23 648	81,7	10,8	777 (3,3%)	661	78,5	"	"	"	Ziegel- kronen- dach	"	—	—	—	3788 (16,0%) (wie vor)	—
geschossige Bauten.															
14 520	78,4	10,8	—	600	142,5	"	"	"	Pfannen auf Scha- lung	"	—	—	—	1921 (13,2%) (wie vor)	—
16 864 1 109	88,2 28,5 (Stallgebäude)	10,4 8,1	300 (1,5%)	— (eiserne Oefen)	—	Bruch- steine	"	"	Ziegel- kronen- dach	"	1961			—	—
21 980 2 300	98,0 40,0 (wie vor)	11,5 11,3	700 (2,8%)	766 (Kachel- u. eis. Oefen)	101,7	"	"	"	Falzziegel	"	923			—	Das Gebäude ist mit Wasser- leitung (430 M im ganzen, 107,5 M für 1 Hahn) ver- sehen.
sige Bauten.															
11 583	109,8	11,8	—	437 (wie vor)	117,4	"	E. Kalk- bruch- steine, I Ziegel u. Ziegel- fachwerk	E. Werk- steinbau, I Ziegel- rohbau u. Ziegel- fachwerk, gefugt	deutsch. Schiefer auf Scha- lung	"	1481	902	20	—	Die Grundmauern sind drainirt (410 M). — Die Fachwerks- wände sind auf der Innen- seite mit Gipsdielen bekleidet.
12 725 3 844 243	105,3 43,7 (Wirtschaftsgebäude) 13,1 (Holzstall)	10,1 8,2 4,5	—	360 (wie vor)	68,6	Sand- bruch- steine	K. Sand- bruch- steine, sonst Ziegel	Ziegel- rohbau	Falzziegel	"	278	—	369	—	Treppe: Eichenholz.
15 014	114,8	11,8	—	448 (eiserne Regulir- Füllöfen)	80,6	Grau- wacke- bruch- steine	K. Bruch- steine, sonst Ziegel	"	"	"	—	—	—	—	—
15 010	110,0	11,7	—	505	109,8	Ziegel	Ziegel	"	blaue Falzziegel	"	rund 1000			2400 (16,0%)	Die Grundmauern sind drainirt. Wohnungen für 1 Pfarrer und 1 Kaplan.
15 015 830	103,3 35,2 (Nebengebäude)	9,7 10,8	—	490 (eiserne Regulir- Füllöfen)	83,3	Bruch- steine	K. Bruch- steine, sonst Ziegel	"	deutsch. Schablo- nen- schiefer auf Scha- lung	"	450			—	Im Dachgeschofs Gipsestrich.
17 685 3 210	106,3 39,0 (Wirtschaftsgebäude)	9,5 7,7	—	850 (Kachel- u. eis. Reg.-Füllöfen)	143,3	Sand- bruch- steine	"	"	Ziegel- doppel- dach	"	899	2217	—	2821 (11,7%)	—
40 060 2 300	167,1 30,8 (Stallgebäude)	14,5 6,0	647 (1,4%)	1210	136,7	Feld- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau m. Ver- blend- u. Form- steinen	deutsch. Schiefer auf Scha- lung	K. u. Flure i. E. gewölbt, Treppen- haus Monier- sonst Balkend.	327	1983	470	—	—

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11			12		13	14	15
									Gesamtkosten der Bauanlage nach dem An- und der Ausführung (Spalte 11 u. 13)		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)			Kosten der Heizungsanlage				
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	im Ganzen	für 1 qm	für 1 cbm	für 1 Kind	im Ganzen	für 100 cbm	Kosten der Nebenanlagen	Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen	

Zur Bezeichnung der einzelnen Räume in den Grundrissen und Beischriften dienen nachstehende Abkürzungen. Es bedeutet:
ab = Abtritt, *ax* = Amtszimmer, *bn* = Bansen, *br* = Raum f. Brennmaterial, *bx* = Berathungszimmer, *f* = Flur,
ge = Gerätheraum, *hlw* = Hilfslehrer- (Lehrerin-) Wohnung, *k* = Küche, *ka* = Kammer, *ke* = Kellerraum,

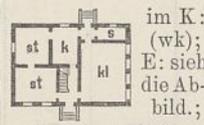
III. Schulhäuser.

A. Schulhäuser mit Lehrerwohnung.

a) Eingeschossige Bauten.

kl = Klassen-, (Schul-) Zimmer, *ks* = Kuhstall, *l* = Lehrerzimmer, *lw* = Lehrerwohnung, *p* = Pissoir, *rk* = Räumerkammer, *s* = Speisekammer, *sdw* = Schuldienstwohnung, *sfs* = Schafstall, *sn* = Schweinestall, *st* = Stube, *te* = Tenne, *v* = Vorraum, *wk* = Waschküche.

Grundriss für Nr. 1 bis 35.



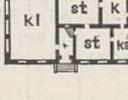
1) Mit 1 Schulzimmer.

1	Schule in Alt-Kaletka	Königsberg	96	96	Ehrhardt (Allenstein)	164,4	953,8	60	14517	14268	10258	62,4	10,8	171,0	210	72,4	—	—	Normalentwurf Blatt 1. Ziegelrohbau m. verschalttem Pfannendach.
2	desgl. in Klapaten	Gumbinnen	95	96	Taute (Ragnit)	155,9	908,0	65	18300	17400	11677	74,9	12,9	179,6	395	122,7	1023	—	Wie vor.
3	desgl. in Staatshausen	"	95	95	Wiechert (Goldap)	169,8	1049,5	64	18600	16670	11612	68,4	11,1	181,4	260	65,9	469	—	"
4	Ev. Schule in Lippusch	Danzig	96	96	Schreiber (Berent)	159,1	978,6	60	15850	13213	10048	63,2	10,3	167,5	280	81,0	710	2166 (16,4%)	"
5	desgl. in Elsenthal	"	96	96	"	170,0	993,0	70	15100	12464	9988	58,8	10,1	142,7	280	74,9	—	2003 (16,1%)	"
6	Schule in Lipowitz-Räumung	Marienwerder	95	96	Bucher (Strasburg W/Pr.)	163,5	1001,9	60	16049	15078	11411	69,8	11,4	190,2	372	—	1039	1887 (16,5%)	Ziegelrohbau mit Ziegelskronendach.
7	desgl. in Parsken	"	96	96	Wendorff (Graudenz)	163,5	1051,4	60	14500	13918	10890	66,6	10,4	181,5	353	—	—	655 (4,7%)	Wie vor.
8	desgl. in Worin	Frankfurt a. O.	95	96	Hesse (Frankfurt a. O.)	153,0	1017,4	50	15656	15172	10363	67,7	10,2	207,3	296	84,4	402	2145 (14,1%)	"
9	desgl. in Falkenberg	"	95	96	"	153,0	1043,5	50	11767	10713	9701	63,4	9,3	194,0	266	75,5	503	1512 (14,1%)	"
10	desgl. in Biegenbrück	"	95	96	"	164,4	988,7	60	12407	12870	11180	68,0	11,3	186,3	290	79,5	686	1596 (12,4%)	"
11	desgl. in Ober-Alvensleben	"	96	96	Andreae (Landsberg a. W.)	165,0	985,3	66	13280	11252	8767	53,1	8,9	132,8	285	77,9	752	911 (8,1%)	Bauart wie vor. — Der Keller ist an das Schulh. angebaut.
12	desgl. in Neu-Diedersdorf	"	96	96	"	165,0	1025,8	66	15088	12566	9648	58,5	9,4	146,2	290	79,2	658	1972 (15,7%)	Ziegelrohbau mit Ziegelskronendach.
13	desgl. in Klein-Zarnow	Stettin	95	96	Baske (Pyritz)	154,5	837,3	52	13515	12300	8530	55,2	10,2	164,0	260	79,8	265	1461 (11,8%)	Wie vor.
14	desgl. in Schönwalde-Sandkrug	"	95	96	Krone (Anklam)	156,5	976,6	61	14700	14700	10700	68,4	11,0	175,4	350	104,4	590	1130 (10,6%)	Wie vor mit Falzziegeldach.
15	desgl. in Hoppenwalde	"	95	96	"	157,8	998,5	51	14050	11447	7990	50,8	8,0	156,7	325	97,0	1209	294 (3,7%)	Wie vor.

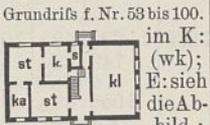
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15									
			Nr.	Bestimmung und Ort des Baues						Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	Gesamtkosten der Bauanlage nach				Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage		Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen	
																	dem Anschläge				der Ausführung (Spalte 11 u. 13)	im ganzen	für 1			im ganzen			für 100 cbm
																							qm	cbm	Kind				
M	M	M	M	M	M																								
16	Schule in Schwabach	Stettin	95	96	Mannsdorf (Stettin)	wie Nr. 1.	163,5	1028,4	60	13960	13510	10476	64,1	10,2	174,6	345	92,3	417	2241 (16,6%)	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.									
17	desgl. in Pustar	Köslin	96	96	Harms (Kolberg)	"	153,6	1019,6	52	11300	9940	9940	64,7	9,7	191,2	235	67,9	—	1783 (17,9%)	Wie vor.									
18	desgl. in Zollbrück	"	95	96	Jäckel (Stolp)	"	163,5	1035,9	56	11370	11479	11479	70,2	11,1	205,0	335	91,0	—	—	"									
19	desgl. in Neuhoft	"	96	96	Backe (Dramburg)	"	170,0	1090,0	76	12900	11228	11228	66,1	10,3	147,7	235	56,8	—	2054 (18,3%)	"									
20	Ev. Schule in Terespotocke	Posen	94	96	Stocks (Posen)	"	141,7	772,8	50	19720	16422	9332	65,9	12,1	186,7	310	98,1	2481	—	"									
21	desgl. in Kotlin	"	95	95	Egersdorff (Krotoschin)	"	153,5	856,4	49	14663	13078	9708	63,2	11,3	198,1	—	—	1310	—	"									
22	desgl. in Czeszewo	"	95	96	Freude (Wreschen)	"	163,6	832,9	40	17336	17135	10160	62,1	12,2	254,0	286	75,6	1677	1786 (10,4%)	"									
23	desgl. in Elsenhof	Bromberg	95	96	Wesnig (Gnesen)	"	169,0	1051,3	68	16030	13666	9378	55,5	8,9	137,9	—	—	1688	—	Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.									
24	desgl. in Carolina	"	96	96	Graeve (Czarnikau)	"	170,0	1036,2	78	13450	12019	9116	53,6	8,8	116,9	—	—	798	—	Wie vor mit Ziegeldach.									
25	desgl. in Kendzie	Breslau	96	96	Berndt (Trebnitz)	"	163,8	990,0	60	13752	11034	9568	58,4	9,7	159,5	272	78,2	203	2289 (20,7%)	Wie vor.									
26	desgl. in Dobrzetz	"	96	96	Maas (Oels)	"	164,4	1036,3	60	13312	11782	8851	53,8	8,5	147,5	305	83,1	1103	1475 (12,5%)	"									
27	desgl. in Osselwitz	"	95	96	Kirchner (Wohlau)	"	167,7	1090,0	60	13189	10268	8309	49,6	7,6	138,5	265	—	912	2071 (20,2%)	"									
28	desgl. in Grofs-Commerowe	"	96	96	Berndt (Trebnitz)	"	169,6	1059,3	68	15073	12815	9017	53,2	8,5	132,6	242	62,2	1062	2135 (16,7%)	"									
29	Kath. Schule in Neusorge	Liegnitz	95	96	Jungfer (Hirschberg)	"	131,5	818,0	30	12210	12334	10487	79,8	12,8	349,6	355	127,0	991	—	"									
30	Ev. Schule in Neu-Schweinitz	"	95	95	Balthasar (Görlitz)	"	163,5	1010,0	60	13598	12876	10700	65,4	10,6	178,3	357	96,0	799	—	"									
31	Schule in Kindelsdorf	"	95	96	Gröger (Landeshut)	"	163,5	1030,0	68	14894	12670	10383	63,5	10,1	152,7	357	93,0	1322	—	"									
32	desgl. in Asche-Fehrlingsen	Hildesheim	95	96	Kleinert (Einbeck)	"	163,5	1065,0	74	14950	15000	11996	73,4	11,3	162,1	403	—	1363	2370 (15,8%)	Ziegelrohbau m. Pfannend. auf Lattung.									
33	desgl. in Boxberg	Trier	95	96	Krebs (Trier)	"	148,7	863,8	45	12900	12126	9238	62,1	10,7	205,3	225	—	775	—	Bruchstein - Putzbau, Fenster- und Thür-gewände Haustein; Schieferdach.									
34	desgl. in Mützenich	"	96	96	"	"	153,0	936,4	44	13850	15065	12088	79,0	12,9	274,7	205	—	360	—	Wie vor mit Falzziegeld.									
35	desgl. in Katzwinkel	"	95	96	"	"	168,8	1058,1	60	15300	15676	12035	71,3	11,4	200,6	205	—	1237	—	Wie vor.									
36	Ev. Schule in Münchenlohra	Erfurt	95	96	Unger (Nordhausen)	der hintere Flur fehlt, sonst wie Nr. 1.	163,5	1091,2	60	12700	12090	10881	66,6	10,0	181,4	230	78,0	1209	—	Ziegelrohbau mit verschalt. Pfannendach.									

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15											
			Nr.	Bestimmung und Ort des Baues						Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	Gesamtkosten der Bauanlage nach dem Anschlag				Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage		Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen			
																	M				M	im ganzen M	für 1			im ganzen M			für 100 cbm M	M	M
																							qm	cbm	Kind						
37	Schule in Alt-Vargow	Köslin	95	96	Jäckel (Stolp)	nach vorn liegt noch 1 Kammer, sonst wie Nr. 1.	169,6	1079,2	60	12367	11305	10346	61,0	9,6	172,4	294*	87,9	959	—	Ziegelrohbau mit Ziegelkronendach.											
38	desgl. in Bremerberg	Minden	96	96	Holtgreve (Höxter)	der hintere Flur fehlt, sonst wie vor.	176,8	1135,4	60	14750	14638	12049	68,2	10,6	200,8	218	73,9	—	—	Wie vor mit Falzziegeldach.											
39	Kath. Schule in Schönwiese	Bromberg	95	96	Küntzel (Inowrazlaw)	nach hinten liegt noch 1 Kammer, sonst wie Nr. 1.	183,3	974,2	84	18430	16347	12000	65,5	12,3	142,9	360	104,0	697	—	Wie vor mit Ziegelkronendach.											
40	Schule in Lagendorf	Magdeburg	96	96	Bongard (Salzwedel)	wie vor.	163,5	990,6	60	16430	14242	9041	55,3	9,1	150,7	245	75,4	1647	—	Wie vor mit Pfannendach.											
41	desgl. in Bödexen	Minden	96	96	Holtgreve (Höxter)	nach vorn und hinten liegt noch je 1 Kammer, sonst wie Nr. 1.	188,4	1213,5	64	15700	16238	13626	72,3	11,2	212,9	366	114,4	—	—	Wie vor mit Cementfalzziegeldach. — Das Wirthschaftsgeb. ist and. Schulhaus angeh.											
42	Ev. Schule in Puszykowsko-Hauland	Posen	94	95	Wollenhaupt (Lissa)	hinterer Flur und Speisekammer sind angebaut, hinter d. Schulzimmer liegt 1 Kammer, sonst wie Nr. 1.	160,1	876,3	60	19260	16661	9350	58,4	10,7	155,8	271	83,4	1647	—	Ziegelrohbau mit Ziegelkronendach.											
43	Kath. Schule in Ostoje	"	95	95	Zeuner u. Engelhart (Rawitsch)	 im D: st, rk.	167,0	859,1	80	16171	13916	9230	55,3	10,7	115,4	300	77,0	1031	3119 (22,4%)	Wie vor.											
44	desgl. in Usarzewo	"	95	96	Freude (Wreschen)	wie vor.	167,6	996,7	85	15511	14848	9685	57,8	9,7	114,0	287	70,8	2051	1875 (19,4%)	"											
45	Schule in Schönberg	Wiesbaden	95	96	Dapper u. Filbry (Montabaur)	nach vorn liegt noch 1 Kammer, sonst im wesentlichen wie Nr. 43.	171,9	1057,7	77	14150	13948	12748	74,2	12,1	165,6	233	63,3	—	—	Ziegelrohbau mit Schieferdach.											
46	Kath. Schule in Zielencin	Posen	95	96	Wollenhaupt (Lissa)	hinter dem Schulzimmer liegt 1 Kammer, sonst wie Nr. 43.	172,2	901,9	80	18036	15369	9603	55,8	10,6	120,0	280	77,5	1346	—	Wie vor mit Ziegelkronendach.											
47	Ev. Schule in Saule	"	94	95	"	wie vor.	172,2	1018,8	60	18830	15858	9911	57,5	9,7	165,2	342	82,1	1918	—	Wie vor.											
48	Schule in Tielenhemme	Schleswig	96	96	entw. v. Vollmar, ausgef. v. Treede (Husum)	 im D: st.	159,5	964,8	50	17300	19348	11121	69,7	11,5	222,4	367	96,0	2170	—	Ziegelrohbau mit Pfannendach.											
49	Kath. Schule auf dem Annaberger bei Neurode	Breslau	95	96	Kruttge (Glatz)	im wesentlichen wie vor.	166,6	1233,3	60	17110	19724	13427	80,6	10,9	223,8	310	94,0	4372	2675 (13,6%) (nur Anfuhr)	Ziegelputzbau m. Eisenblechpfannendach (Pat. Hilgers).											
50	Schule in Haddorf	Stade	95	96	König (Stade)	desgl.	171,6	1012,7	45	13200	12940	10250	59,7	10,1	227,8	362	119,4	736	1744 (13,5%)	Ziegelrohbau mit Pfannendach.											
51	desgl. in Rückers	Cassel	95	96	Schule (Fulda)	 im D: 2st, rk.	159,8	1364,5	65	16300	16725	11576	72,4	8,5	178,0	—	—	1606	—	Ziegelputzbau, Ecken u. Einfass. Ziegelrohbau.											
52	Ev. Schule in Staude	Oppeln	95	96	Posern (Pleß)	 im D: st.	191,2	1079,7	85	18100	18368	12672	66,3	11,7	149,1	291	132,9	1703	—	Ziegelputzbau mit Falzziegeldach.											

* Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15								
			Bestimmung und Ort des Baues	Regie- rungs- Bezirk						Zeit der Aus- füh- rung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundrifs nebst Beischrift	Be- baute Grund- fläche qm	Raum- inhalt cbm	An- zahl der Kin- der	Gesamtkosten der Bau- anlage nach					Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungs- anlage		Werth der Hand- u. Spann- dienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen ent- halten)	Bemerkungen
																dem An- schlage	der Aus- führung (Spalte 11 u. 13)				im gan- zen	für 1			im gan- zen	für 100 cbm		
																						qm	cbm	Kind				
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№											
53	Schule in Narthen	Königs- berg	96	96	Scheurmann (Neidenburg)		176,0	903,4	82	13600	11072	11072	62,9	12,3	135,0	—	—	—	1706 (15,4%) (nur Anfuhr)	Normalent- wurf Blatt 2. Ziegelrohbau mit verschalt. Pfannendach.								
54	desgl. in Motitten	"	96	96	entw. v. Ehr- hardt, ausgef. v. Gareis (Mohrungen)	"	176,3	929,6	60	13000	11297	11297	64,1	12,2	188,3	320 (*)	112,9	—	1004 (8,9%) (wie vor)	Wie vor.								
55	desgl. in Nattern	"	96	96	Ehrhardt (Allenstein)	"	186,5	1011,0	80	16900	15025	10411	55,8	10,3	130,1	250	69,8	758	1265 (8,4%) (wie vor)	"								
56	desgl. in Schnecken- moor	Gum- binnen	93	93	Kellner (Kaukehmen)	"	164,1	764,9	80	13790	15617	9332	56,9	12,2	116,7	315	90,8	2108	—	Gefugtes Ziegelfach- werk mit ver- schalteten Pfannendach.								
57	desgl. in Pogors- zellen	"	95	96	Junghann (Goldap)	"	172,9	1094,5	60	16052	15788	10804	62,5	9,9	180,0	415	109,2	893	—	Ziegelrohbau mit verschalt. Pfannendach.								
58	desgl. in Kallwehlen	"	94	96	Taute (Ragnit)	"	185,9	909,7	80	15980	16900	11656	62,7	12,8	145,7	395	—	522	—	Wie vor.								
59	desgl. in Pudrowo	Danzig	96	96	Schultefs (Karthus)	"	174,5	929,2	80	15000	13643	10176	58,3	11,0	127,2	320	94,4	1186	2572 (18,9%) (nur Anfuhr)	"								
60	Kath.Schule in Kellerode	Marien- werder	95	96	Schiele (Neumark)	"	177,6	931,4	70	15130	14374	11001	61,9	11,8	157,2	260	80,2	461	1029 (9,4%) (nur Anf. f. d. Hauptgeb.)	Ziegelrohbau mit Ziegel- kronendach.								
61	Schule in Trutnowo	"	95	96	Schramke (Schwetz)	"	183,0	1028,2	80	16850	14935	11616	63,5	11,3	145,2	265	69,7	750	1671 (11,2%) (nur Anfuhr)	Wie vor.								
62	desgl. in Treugenkohl	"	95	96	Büttner (Marienwer- der)	"	190,9	1112,0	91	14000	11866	11866	62,2	10,7	130,4	230	66,5	—	2207 (18,6%) (wie vor)	"								
63	Küster- u. Schulhaus in Buchholz	Potsdam	96	96	Köhler (Brandenburg)	"	177,0	1097,5	80	12300	10292	10292	58,2	9,4	128,7	290	78,2	—	1200 (11,7%) (wie vor)	"								
64	Schule in Neuenburg	Frankfurt a. O.	96	96	Petersen u. Andreae (Landsberg a. W.)	"	173,1	1111,0	73	11000	9679	9679	55,9	8,7	132,6	294	88,8	—	813 (8,4%) (nur Anfuhr)	"								
65	desgl. in Grabig	"	96	96	Baumgarth (Sorau)	"	184,7	1073,0	80	13200	11803	10293	55,7	9,6	128,7	rund 300	90,9	868	1212 (10,3%) (wie vor)	"								
66	desgl. in Ulrichs- horst	Stettin	94	96	Blankenburg (Swine- münde)	"	184,8	928,6	83	16060	12793	8465	45,5	9,1	102,0	240	75,0	415	1042 (8,1%) (wie vor)	"								
67	desgl. in Repkow	Köslin	96	96	Deumling (Köslin)	"	173,3	1069,7	70	15120	14288	13876	80,1	13,0	198,2	220	72,5	—	—	"								
68	desgl. in Wocknin	"	95	96	Jäckel (Stolp)	"	190,1	1138,9	95	15293	15131	11324	59,6	9,9	119,2	290	72,7	—	—	"								
69	desgl. in Warnin	"	96	96	Harms (Colberg)	"	190,1	1147,9	92	15850	15775	12309	64,8	10,7	133,8	310	77,2	—	2894 (18,3%) (wie vor)	"								
70	Kath.Schule in Gurzno	Posen	94	95	Wollenhaupt (Lissa)	"	190,1	1041,1	80	18187	16630	10435	54,9	10,0	130,4	353	85,2	1864	3282 (19,7%) (Schulzimmer eiserner Ofen, sonst Kachelöfen)	"								
71	Ev. Schule in Langenfeld	"	95	96	Egersdorff (Krotoschin)	"	190,1	1063,2	80	18660	15820	11194	58,9	10,5	139,9	375	84,0	1371	—	"								

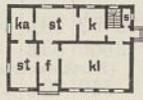
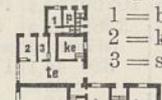
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15								
			Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk						Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	Gesamtkosten der Bauanlage nach dem Anschlag					Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage		Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen
																der Ausführung (Spalte 11 u. 13)	im Ganzen				qm	cbm	Kind	im Ganzen	für 100 cbm			
72	Kath. Schule in Alt-Bialez	Posen	93	95	Wollenhaupt (Lissa)	wie Nr. 53	190,1	1067,7	80	18909	17866	11229	59,1	10,5	140,4	295	70,4	2089	—	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.								
73	Ev. Schule in Jacewo	Bromberg	96	96	Küntzel (Inowrazlaw)	„	167,0	946,6	66	14500	12750	9135	54,7	9,7	138,4	365	98,0	885	—	„								
74	desgl. in Jacobowo	„	95	96	„	„	180,4	996,4	82	15600	13175	9300	51,5	9,3	113,4	340	95,0	695	—	„								
75	desgl. in Obudno	„	96	96	Wagenschein (Schubin)	„	181,3	992,9	80	12248	9512	9512	52,5	9,6	118,9	—	—	—	—	„								
76	Kath. Schule in Sartschin	„	96	96	„	„	184,3	1017,2	70	15880	12920	9125	49,5	9,0	130,4	—	—	1027	—	„								
77	desgl. in Tarnowko	„	95	96	Küntzel (Inowrazlaw)	„	185,0	911,1	90	17890	15105	10915	59,0	12,0	121,3	360	116,5	744	—	„								
78	desgl. in Collin	„	96	96	Schmitz (Nakel)	„	185,0	968,0	85	10200	9620	9620	52,0	9,9	113,2	250	80,0	—	—	„								
79	desgl. in Elisewo	„	96	96	Wagenschein (Schubin)	„	185,2	1054,6	70	18040	14656	10188	55,0	9,7	145,5	—	—	815	—	„								
80	desgl. in Kania	„	96	96	„	„	185,5	1003,0	80	16230	14862	9648	52,0	9,6	120,6	—	—	2403	—	„								
81	desgl. in Jerzyce	„	96	96	Küntzel (Inowrazlaw)	„	186,7	1018,9	79	15650	14686	10800	57,9	10,6	136,7	360	97,0	1166	—	„								
82	Ev. Schule in Breitenfelde	„	95	96	Wesnigk (Gnesen)	„	188,0	1010,3	84	16300	14792	10346	55,0	10,2	123,2	—	—	1016	—	{ Ziegelrohbau mit Falz-ziegeldach.								
83	desgl. in Braunsdorf	„	96	96	„	„	195,1	929,0	83	13297	12610	11017	56,5	11,9	132,7	—	—	362	—	{ Bauart wie vor. An das Schulzimmer ist eine Altar-nische angebaut.								
84	desgl. in Pawelwitz	Breslau	95	96	Berndt (Trebmitz)	„	184,4	1041,3	81	14620	12461	9482	51,4	9,1	117,1	300	76,1	936	1514 (12,1%)	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.								
85	desgl. in Jacobsdorf	„	96	96	Maas (Oels)	„	186,7	1236,8	80	16454	15373	10853	58,1	8,8	135,7	370	—	1447	2301 (15,0%)	Wie vor.								
86	Kath. Schule in Sasterhausen	„	95	96	Walther (Schweidnitz)	„	191,1	1071,8	80	13600	12550	10000	52,3	9,3	125,0	295	78,7	1610	2320 (18,5%)	„								
87	Schule in Neu-Särichen	Liegnitz	94	95	Happe (Hoyerswerda)	„	184,8	1053,4	83	15000	14314	11204	60,6	10,6	135,0	395	112,0	1385	2902 (20,3%)	„								
88	Ev. Schule in Strans	„	95	96	Ziolecki (Bunzlau)	„	184,8	1082,9	73	13560	12744	10216	55,3	9,4	139,9	443	107,0	986	—	„								
89	desgl. in Hindorf	„	95	96	Jungfer (Hirschberg)	„	190,1	1276,7	90	16870	17899	14292	75,2	11,2	158,8	403	88,7	1460	—	Ziegelputzbau mit Ziegeldach.								
90	Kath. Schule in Ellguth-Tworkau	Oppeln	95	96	Volkman (Ratibor)	„	182,1	1052,9	80	14200	13478	9735	53,5	9,2	121,7	205	66,9	1541	—	Ziegelrohbau mit Falz-ziegeldach.								

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15									
			Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk						Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriß nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	Gesamtkosten der Bauanlage nach dem Anschlage					Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage		Kosten der Nebenanlagen	Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)	Bemerkungen
																M	M				im ganzen	für 1 qm	cbm	Kind	im ganzen	für 100 cbm			
91	Ev. Schule in Marienfeld	Oppeln	95	96	Hiller (Kreuzburg)	wie Nr. 53.	183,0	1075,1	82	18 200	15 830	10782	58,9	10,0	131,5	280	66,5	1328	—	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.									
92	Schule in Dombrowka	"	95	96	Gädeke u. Schmidt (Gleiwitz)	"	183,3	1086,6	84	14 675	14 661	11 368	62,0	10,5	135,3	216	56,2	414	—	Wie vor.									
93	Kath. Schule in Podstawie-Dupine	"	95	96	"	"	186,1	1066,3	95	14 885	14 733	10 202	54,8	9,6	107,4	408	97,6	2402	—	"									
94	desgl. in Dyloken	"	95	96	Grühl (Oppeln)	"	188,0	979,6	80	14 568	13 702	9 505	50,6	9,7	118,8	311	85,9	1106	—	"									
95	Schule in Hottendorf	Magdeburg	95	96	Meißner u. Bongard (Salzwedel)	"	160,4	908,4	65	11 090	9 725	9 461	59,0	10,4	145,6	275	92,0	40	—	"									
96	desgl. in Silberborn	Hildesheim	95	96	Kleinert (Northeim)	"	190,1	1206,1	92	18 561	15 630	13 640	71,8	11,3	148,3	400	83,0	759	3000 (19,2%)	Ziegelrohbau mit Pfannendach.									
97	Kath. Schule in Homer	Münster	95	96	Ad. Schultz (Recklinghausen)	"	188,7	1041,8	75	12 500	11 761	10 201	54,1	9,8	136,0	314	82,2	238	—	Wie vor mit Falzziegel-dach.									
98	desgl. in Vardingholt	"	94	96	"	"	195,3	1175,7	75	13 450	12 548	10 358	53,0	8,8	138,1	370	87,4	673	—	Wie vor.									
99	desgl. in Heggen	Arnsberg	95	96	Kruse (Siegen)	"	185,6	1275,0	80	16 400	17 382	14 657	79,0	11,5	183,2	276	81,2	1687	—	Ziegelrohbau mit glasiert. Pfannendach.									
100	Schule in Ellscheid	Trier	95	96	Krahe u. Krebs (Trier)	"	185,7	1094,5	70	14 450	13 971	11 959	64,4	10,9	170,8	225	60,0	83	—	Bruchsteinputzbau, Thür- u. Fenstergewände Hausteine; Schieferdach.									
101	desgl. in Zerrehne	Köslin	96	96	Ochs u. Deumling (Köslin)	hinten dem Schulz. liegt noch 1 Kammer, sonst wie Nr. 53.	183,2	1092,8	60	16 185	12 378	11 825	64,5	10,8	197,1	360	103,5	—	—	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.									
102	desgl. in Neuwartensleben	Magdeburg	96	96	Kluge u. Zorn (Genthin)	wie vor.	192,9	1137,8	60	15 167	14 332	11 982	62,1	10,5	199,7	343	98,0	—	2217 (15,5%)	Wie vor.									
103	desgl. in Witkowen	Gumbinnen	96	96	Elkisch (Angerburg)	im wesentlichen wie vor.	186,2	1004,8	60	17 950	14 985	10 759	57,8	10,7	179,3	405	98,9	226	1561 (10,6%) (nur Anfuhr)	Ziegelrohbau mit verschalt. Pfannendach.									
104	desgl. in Strutzfon	Marienwerder	95	96	Rambeau (Culm)	E im wesentlichen wie Nr. 107.	191,0	1059,2	80	17 020	15 677	12 138	63,6	11,5	151,7	264	80,0	552	1692 (10,8%) (wie vor)	Wie vor mit Ziegeldach.									
105	desgl. in Massow	Oppeln	95	96	Roseck (Karlsruhe O/S.)	im wesentlichen wie Nr. 107.	185,4	1047,3	76	18 656	14 722	11 442	61,7	10,9	150,6	356	93,7	455	—	Wie vor.									
106	desgl. in Neuhöhe	Coblenz	95	96	Scheepers (Weizlar)	wie Nr. 107.	186,2	1005,8	70	23 150	22 080	15 400	82,7	15,3	220,0	225	55,1	rund 2000	—	Ziegelrohbau mit deutsch. Schieferdach.									
107	desgl. in Witthecke	"	95	96	"	im D: 2 ka.	196,5	1300,7	80	18 970	21 440	14 461	73,6	11,1	180,8	360	81,5	rund 3000	—	Bruchsteinrohbau mit deutschem Schieferdach.									
108	desgl. in Bölkum	Köln	95	96	Lauth und Kosbab (Siegburg)	im D. st, sonst wie vor.	173,0	1109,0	70	17 100	18 050	13 188	76,2	11,9	188,4	260	75,2	2673	—	Wie vor mit Falzziegel-dach.									

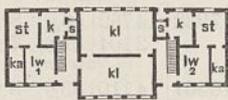
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15
			Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises						Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	Gesamtkosten der Bauanlage nach dem Anschlag		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				
M	M	im ganzen			qm	cbm	Kind	im ganzen	für 100 cbm					M	M					
109	Ev. Schule in Dombrowka-Konarzewo	Posen	95	96	Engelhart (Rawitsch)	 im D: st, ka, rk.	194,9	1130,2	80	13900	10676	10676	54,8	9,4	133,5	385	96,3	—	2150 (20,1%)	Ziegelrohbau mit Ziegeldach.
110	Kath. Schule in Ostrowo geistlich	"	96	96	Freude (Wreschen)	wie vor.	194,9	1130,2	80	14785	13308	11072	56,8	9,8	138,4	208	118,8	963	2044 (15,4%)	Wie vor.
111	desgl. in Sokolnik	"	95	96	"	"	194,9	1130,2	80	18082	16907	11185	57,4	9,9	139,8	83	45,9	1420	1995 (11,8%)	"
112	desgl. in Suderwick	Münster	94	96	Ad. Schultz (Recklinghausen)	im wesentlichen wie vor.	166,1	1013,0	75	12000	11965	10096	60,8	10,0	134,6	305	90,3	549	—	Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.
113	Ev. Schule in Poln. Hammer	Breslau	96	96	Berndt (Trebnitz)	E im wesentlichen wie Nr. 148; im D: st, ka, rk.	203,0	1230,1	70	17159	15397	11776	58,0	9,6	168,2	282	74,8	—	2849 (18,5%)	Wie vor.
114	Schule in Westersode	Stade	95	96	König (Stade)	im D: st, rk, sonst wie vor.	205,9	1242,7	82	13400	13400	13400	65,1	10,8	163,4	380	93,4	—	1900 (14,2%)	Ziegelrohbau mit Pfannendach.
115	Kath. Schule in Lübbecke	Minden	96	96	Harhausen u. Engelmeier (Minden)	E ähnlich wie Nr. 148; im D: st, ka.	223,5	1319,0	80	14940	14308	12460	55,7	9,4	155,8	200	51,8	300	2800 (19,6%)	Wie vor mit Falzziegeldach.
116	Schule mit Stall in Fahrendahl	Stade	96	96	Cummerow (Buachhude)	im wesentlichen wie Nr. 117.	162,4	894,0	42	13690	13690	11653	71,8	13,0	277,5	285	125,0	160	—	Ziegelfachwerk mit Pfannendach.
117	Kath. Schule desgl. in Flachsmeer	Aurich	95	96	Bohnen u. Otto (Leer)	 1 = su, 2 = sfs, 3 = ks. wie vor.	234,8	1232,0	80	12548	12497	12207	52,0	9,9	152,6	200	53,0	290	1904 (15,2%)	Ziegelrohbau mit Pfannendach.
118	Schule in Ost-Victorbur	"	95	96	Bohnen u. Breiderhoff (Norden)	wie vor.	236,8	1264,7	84	12800	12610	12610	53,3	10,0	150,1	188	55,5	—	—	Wie vor.
119	Ev. Schule mit Stall in Espelkamp	Minden	95	96	Harhausen u. Engelmeier (Minden)	im D: st, sonst im wesentl. wie vor. im D: st. 1 = br, 2 = ks, 3 = sn.	250,0	1462,6	80	13700	13269	12595	50,4	8,6	157,4	216	56,1	—	1062 (8,0%)	Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.
120	Schule in Patthorst	"	95	96	Cramer u. Lütcke (Bielefeld)	 2) Mit 2 Schulzimmern.	277,4	1400,0	80	13000	12720	12720	45,9	9,1	159,0	178	54,9	—	—	Wie vor.
121	Ev. Schule mit Stall in Südfelde	"	95	96	Harhausen u. Engelmeier (Minden)	E ähnlich wie Nr. 117; das Schulzimmer hat einen besonderen, hint. dies. geleg. Flur; im D: st.	287,2	1644,5	80	16300	16086	15320	53,3	9,3	191,5	154	50,3	—	1293 (8,0%)	"
122	Schule in Tafelbude	Königsberg	95	96	Steuer u. v. Manikowsky (Osterode)	 Grundriss f. Nr. 122 bis 138.	229,0	1250,0	135	21300	19977	15384	67,2	12,3	114,0	415	81,5	—	1298 (8,4%)	Normalentwurf Blatt 3. Wohnungen f. 1 verheir. u. 1 unverheir. Lehrer. Ziegelrohbau m. verschalt. Pfannend.
123	desgl. in Krokau	"	95	96	Zorn u. Scheurmann (Neidenburg)	im D: hlw, ka, rk. wie vor.	238,8	1430,7	150	17500	16993	16993	71,2	11,9	113,3	510	84,3	—	2496 (14,7%)	Wie vor.
124	desgl. in Alt-Löwenthal	"	95	95	Nolte (Labiaw)	"	240,0	1458,2	155	21620	20069	14352	59,8	9,8	92,6	440	76,0	1131	2275 (11,3%)	"

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15
									Gesamtkosten der Bauanlage nach		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage				
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	dem Anschlag	der Ausführung (Spalte 11 u. 13)	im Ganzen	für 1			im Ganzen	für 100 cbm	M	M	Bemerkungen
												M	M	M					
125	Schule in Lehesken	Königsberg	95 96	Tieffenbach u. Kerstein (Ortelsburg)	Wie Nr. 122.	240,1	1460,7	155	16378	14881	14881	62,0	10,2	96,0	355 *)	53,8	—	2231 (15,0%)	Wie Nr. 122.
126	desgl. in Röschken	"	95 96	Steuer u. v. Manikowsky (Osterode)	"	245,5	1492,0	153	20300	18810	17803	72,5	11,9	116,4	415	75,6	—	2730 (15,3%)	"
127	desgl. in Rautenberg	Gumbinnen	95 96	Taute (Ragnit)	"	238,4	1358,5	130	25080	24020	15600	65,4	11,5	120,0	722	119,7	1320	—	"
128	desgl. in Birkenfelde	"	96 96	Schneider (Pillkallen)	"	244,5	1355,1	134	16700	16500	16325	66,8	12,0	121,8	425	80,0	175	—	"
129	desgl. in Nieden	"	95 96	Reinboth (Johannisbg.)	"	260,7	1607,8	160	17400	16895	16734	64,2	10,4	104,6	538	78,7	161	3998 (23,7%)	"
130	desgl. in Klukowahutta	Danzig	95 96	Schultefs (Karthus)	"	241,2	1436,7	130	18400	16697	14005	58,1	9,8	107,7	444	81,4	113	3329 (19,9%)	"
131	desgl. in Michlau	Marienwerder	96 96	Bucher (Strasburg)	"	236,4	1456,9	120	21380	16555	12719	53,8	8,7	106,0	375	73,5	781	1306 (10,3%)	Wohn. wie bei Nr. 122. Ziegelrohbau mit Ziegelspliefsdach.
132	desgl. in Terreschewo	"	95 96	Schiele (Neumark)	"	239,0	1478,2	120	19115	17666	15142	63,4	10,2	126,2	450	88,5	273	1342 (8,9%)	Wie vor.
133	desgl. in Slupp	"	95 96	Bucher (Strasburg)	"	242,5	1419,6	130	20600	17753	14780	61,0	10,4	113,7	453	87,6	—	1917 (13,0%)	"
134	desgl. in Bildschön	"	96 96	Morin (Thorn)	"	246,7	1454,3	146	16843	16757	13223	53,6	9,1	90,6	325	56,9	885	1276 (7,6%)	"
135	desgl. in Nieder-Ullersdorf	Frankfurt a. O.	95 96	Baumgarth (Sorau)	"	262,4	1701,4	166	20300	17932	14752	56,2	8,7	88,9	438	70,7	1076	860 (4,8%)	"
136	desgl. in Költchen	"	95 96	Mebus (Drosfen)	"	265,4	1617,3	160	18800	16554	14110	53,2	8,7	88,2	393	63,3	84	1335 (9,5%)	Wohn. wie bei Nr. 122. Ziegelrohbau mit Ziegelspliefsdach.
137	desgl. in Nessin	Köslin	96 96	Harms (Kolberg)	"	235,4	1567,6	120	15920	13676	13676	58,1	8,7	114,0	360	68,8	—	2483 (18,2%)	Whn. wie vor. Ziegelrohbau mit Cementplattendach.
138	Kath. Schule in Schönjohndorf	Breslau	96 96	Reuter (Strehlen)	"	239,0	1531,3	126	14750	13298	13298	55,6	8,7	105,5	321	58,0	—	2940 (22,1%)	Wie vor mit Ziegelspliefsdach.
139	Schule in Alt-Weynothen I	Gumbinnen	96 96	Heise (Tilsit)	kein durchgehender Flur, sonst im wesentlichen wie Nr. 122.	256,2	1412,4	139	17600	16031	15955	62,3	11,3	114,8	590	92,2	76	2994 (18,7%)	Wie vor mit verschaltem Pfannendach.
140	Kath. Schule in Dobieszewo	Bromberg	96 96	Wagenschein (Schubin)	wie vor.	227,8	1466,5	121	18930	16001	13808	60,6	9,4	114,1	—	—	580	—	Wie vor mit Ziegelspliefsdach.
141	Schule in Alt-Wohlau	Breslau	95 96	Baumgart (Wohlau)	im wesentlichen wie Nr. 122.	266,5	1817,3	154	16950	16929	13974	52,4	7,7	90,7	590	83,3	880	1862 (11,0%)	Wie vor.
142	desgl. in Heidemühlen	Schleswig	95 96	Natorp u. Weifs (Oldesloe)	wie vor.	289,1	1828,5	140	20800	20076	20076	69,4	11,0	143,4	743	115,8	—	—	Whn. wie vor. Ziegelrohbau mit engl. Schieferdach.
143	desgl. in Zgnilloblott	Marienwerder	95 96	Bucher (Strasburg)	Schulz. zu beiden Seiten des nicht durchg. Flures, nach hinten Wohn. mit Nebenflur; im D: hlw, ka, rk.	260,6	1554,6	160	17400	15800	15800	60,6	10,2	98,8	403	86,0	—	1667 (10,6%)	Wie vor mit verschaltem Pfannendach.
144	Schule mit Stall in Senne I	Minden	95 96	Cramer u. Lütcke (Bielefeld)		337,7	rund 1880,0	160	17000	16933	15665	46,4	8,3	97,9	415	70,0	—	—	Wie vor mit Falzziegeldach.
145	Ev. Schule mit Stall in Destel	"	95 96	Harhausen u. Engelmeier (Minden)	im D: hlw, 3ka. E ähnl. wie Nr. 122. Zwischen Schulz. u. Wohnr. durchgeh. Längs- u. besond. Vorderflur f. letztere, nach hinten noch 1 Kammer; im D: hlw, ka. — Stallanbau ähnl. wie vor.	354,0	2062,2	160	22065	20302	18350	51,8	8,9	114,7	420	71,3	919	2326 (11,5%)	Wie vor.

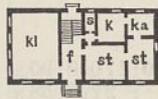
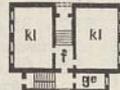
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11			12		13	14	15	
									Gesamtkosten der Bauanlage nach dem An- schlage	der Aus- führung (Spalte 11 u. 13)	Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)			Kosten der Heizungs- anlage					Werth der Hand- u. Spann- dienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebene- nen Summen ent- halten)
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regie- rungs- Bezirk	Zeit der Aus- führung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundrifs nebst Beischrift	Be- baute Grund- fläche qm	Raum- inhalt cbm	An- zahl der Kin- der	im gan- zen	für 1	im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 100 cbm	Kosten der Neben- anlagen	Bemerkungen			
																	qm	cbm	qm
b) Theilweise zweigeschossige Bauten.																			
1) Mit 2 Schulzimmern.																			
146	Kath. Schul- u. Küsterhaus in Kapsdorf	Breslau	95 96	Berndt (Trebnitz)	E wie Nr. 53; I = kl; im D: f, hlw, ka.	183,1	1336,8	140	16466	12675	12045	65,8	9,0	86,0	385	71,2	—	1600 (12,6%)	Wohnungen wie b. Nr. 122. Ziegelrohbau mit Ziegelkronendach.
147	Schule in Hörbach	Wiesbaden	95 96	Dangers (Dillenburg)	E im wesentl. wie Nr. 53; I = f, kl; im D: hlw.	193,4	1545,2	160	22500	22043	15575	80,5	10,1	97,3	183	37,4	3365	—	Wie vor mit Falzziegeld.
148	Ev. Schule in Neubrück	Potsdam	95 96	Häuser (Beeskow)	 I = kl; im D: hlw, rk.	200,2	1490,5	152	22269	21232	16707	83,5	11,2	109,9	385	66,0	—	3300 (15,5%)	Wie vor.
149	Kath. Schule in Pluder	Oppeln	96 96	Eichelberg (Tarnowitz)	im wesentlichen wie vor.	197,5	1365,5	140	17568	17027	13702	69,4	10,0	97,9	397	75,2	1664	—	Wie vor.
150	Schule in Wiensen	Hildesheim	95 96	Kleinert (Northeim)	E im wesentl. wie Nr. 1; I = kl, st; im D: f, hlw, rk.	189,8	1554,5	140	18700	18931	14940	78,7	9,6	106,7	700	109,6	1753	—	Wie vor mit Pfannendach.
151	Kath. Schule in Herbede	Arnsberg	95 96	Hausmann (Bochum)	 I = f, kl; im D: hlw.	202,0	1747,2	160	18000	19374	17613	87,2	10,1	110,1	260	69,2	378	1937 (10,0%)	Wie vor mit Falzziegeld.
2) Mit 3 Schulzimmern.																			
152	Schule in Kronfelde	Marienwerder	95 96	Koppen u. Schramke (Schwetz)	 I = f, kl, hlw, 2ka; im D: 2rk.	332,2	2246,4	226	33943	30270	24290	73,2	10,8	107,5	645	80,1	929	—	Whn. f. 2 verheir. u. 1 unverh. Lehrer. Ziegelrohbau mit Ziegelkronendach.
3) Mit 4 Schulzimmern.																			
153	Küster- und Schulhaus in Nowawes	Potsdam	95 96	Saal u. Oehmke (Potsdam)	 I = fl, 2kl, bz.	303,0	2520,1	250	32574	29479	27701	91,4	11,0	110,8	733	110,0	767	—	Wohnung für 1 verheirath. Lehrer. Ziegelrohbau mit deutsch. Schieferdach.
154	Schule in Meiersberg	Stettin	96 96	Krone (Anklam)	E d. Klassenth.: f, 2kl; E d. Wohn. ähnlich wie Nr. 53; I = f, 2kl; im D: hlw, rk.	251,4	1870,0	257	19900	17200	15100	60,1	8,1	58,8	600	70,0	720	1530 (10,1%) (nur Anf. f. d. Hauptgeb.)	Wohn. f. 1 verheir. u. 1 unverh. Lehrer. Ziegelrohbau mit Falz- ziegeldach.
c) Zweigeschossige Bauten.																			
1) Mit 1 Schulzimmer.																			
155	Schule in Erwitzen	Minden	96 96	Holtgreve (Höxter)	 I = lw; im D: ka.	104,4	984,4	64	12600	12189	10107	96,8	10,3	157,9	268	82,7	—	—	Wohnung für 1 verheir. Lehrer. — Bauart wie vor.
156	desgl. in Sterkels- hausen	Cassel	95 96	Momm (Hersfeld)	im E. fehlt d. Kam- mer; sonst i. wesentl. wie vor.	91,2	876,4	80	14450	13968	10341	113,4	11,8	129,3	—	—	—	—	I Ziegelfach- werk, sonst Bemerkung wie vor.
157	desgl. in Hopfelde	"	95 96	Schuchard (Cassel)	im E. liegt statt d. Kammer hinter dem Schulz. 1 Stube neben letzterem; I = lw; — im D: st.	92,4	960,3	60	14400	13927	11278	122,1	11,7	188,0	232	58,0	1410	—	Wie vor.
158	desgl. in Altenhain	Wiesbaden	95 96	Bleich (Homburg)	im E. u. D. fehlen die Kammern, sonst wie Nr. 155.	110,6	1083,5	84	22780	18855	12980	117,4	12,0	154,5	246	91,1	3115	—	Whn. wie vor. Ziegelrohbau mit deutsch. Schieferdach.

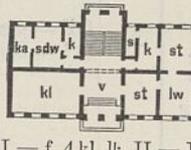
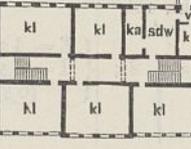
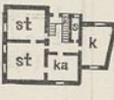
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15		
									Gesamtkosten der Bauanlage nach		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage					Kosten der Nebenanlagen	Werth der Hand- u. Spanndienste (in den in Sp. 10 bis 13 angegebenen Summen enthalten)
									dem An- schlage	der Ausführung (Spalte 11 u. 13)	im ganzen	für 1			im ganzen	für 100 cbm					
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriß nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	M	M	M	M	M	M	M	M	M	Bemerkungen			
2) Mit 2 Schulzimmern.																					
159	Ev. Schule in Schobergrund	Breslau	95 96	Stephany (Reichenbach)	E wie Nr. 53; I = E.	188,8	1753,7	154	20500	20500	17050	90,3	9,7	110,7	460	74,7	680	3060 (14,9%)	Wohnungen für 2 verheir. Lehrer. Ziegelrohbau mit Ziegelkronendach.		
160	Kath.Schule in Heinersdorf	Oppeln	96 96	Über u. Rehorst (Neiße)	wie vor.	192,3	1711,1	153	16300	15360	15360	79,9	9,0	100,4	819	111,7	—	2358 (15,4%) (nur Anfuhr)	Wie vor.		
161	desgl. in Bolatitz	"	95 96	Volkmann (Ratibor)	im D. rk, sonst wie Nr. 159.	202,6	1784,6	160	16400	15509	15509	76,6	8,7	96,9	410	59,3	—	—	Whn.wie vor. Ziegelputzbau mit Falzziegeld.		
162	Schule in Rehungen	Erfurt	95 96	Unger (Nordhausen)	im D. 2ka, sonst wie Nr. 159.	180,4	1920,0	150	20750	18613	16342	90,6	8,5	108,9	—	—	1184	2466 (13,2%)	Whn.wie vor. Ziegelrohbau m. Pfannend.		
163	desgl. in Curow	Köslin	96 96	Ochs u. Deumling (Köslin)	im E. liegt am Ende des nicht durchgehend. Flures in dessen ganzer Breite die Speisek., im D. rk, sonst wie Nr. 159.	195,4	1823,4	140	22760	20964	19469	99,6	10,7	139,1	655	92,8	90	—	Wie vor mit Ziegelkronendach.		
164	Kath.Schule in Wlosiejewki	Posen	95 96	Hauptner u. Marcuse (Schrimm)	im wesentlichen wie Nr. 173.	168,5	1452,3	160	23900	21810	15695	93,1	10,8	98,1	680	107,5	1787	—	Wie vor.		
165	desgl. in Mechnitz	"	95 96	Dahms (Ostrowo)	E: f, kl, 2st, k, s; I = E; im D. 2ka, rk. (Anordnung wie bei Nr. 173.)	182,7	1616,1	150	24581	19779	14106	77,2	8,7	94,0	433	64,2	1125	—	"		
166	desgl. in Torzyniec	"	96 96	"	E u. I im wesentlichen wie Nr. 173; im D. nur rk.	189,5	1505,3	160	23970	19510	14202	74,9	9,4	88,8	517	70,6	806	—	"		
167	desgl. in Woynitz	"	93 94	Wollenhaupt (Lissa)	wie vor.	189,5	1616,7	160	25960	23296	15344	81,0	9,5	95,9	698	96,9	1950	—	"		
168	desgl. in Psary	"	95 96	Dahms (Ostrowo)	"	189,5	1683,3	160	25024	21442	15161	80,0	9,0	94,8	517	70,2	1549	—	"		
169	desgl. in Klichow	"	96 96	Egersdorff (Krotoschin)	"	190,0	1605,0	154	24700	22823	15547	81,8	9,7	101,0	rund 630	88,7	1253	—	"		
170	desgl. in Kaczanowo	"	95 96	Freude (Wreschen)	im D. 2st, rk, sonst im wesentlichen wie Nr. 173.	191,1	1738,0	154	29270	28201	18900	98,9	10,9	122,7	177	49,1	1358	2723 (9,7%)	Wohnungen wie bei Nr.159. Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.		
171	desgl. in Wembusch	"	96 96	"	im D. 2ka, rk, sonst im wesentlichen wie Nr. 173.	191,1	1747,8	160	24129	24708	19110	100,0	10,9	119,4	177	49,2	1644	3028 (12,3%)	Wie vor mit Ziegelkronendach.		
172	desgl. in Kretkow	"	94 96	Egersdorff (Krotoschin)	im D. nur rk, sonst im wesentlichen wie Nr. 173.	202,4	1976,5	194	29083	26044	19902	98,3	10,1	102,6	rund 700	82,4	1429	—	Wie vor.		

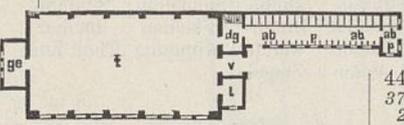
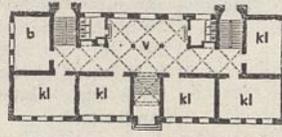
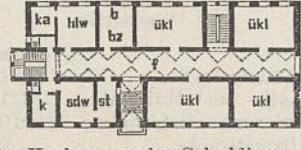
*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15
									Gesamtkosten der Bauanlage nach dem An- schlage		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage				
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regie- rungs- Bezirk	Zeit der Aus- führung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Be- baute Grund- fläche qm	Raum- inhalt cbm	An- zahl der Kin- der	der Ausführung (Spalte 11 u. 13)	im gan- zen	für 1			im gan- zen	für 100 cbm	Kosten der Neben- an- lagen	Bemerkungen		
											Ab	Ab	qm					cbm	Kind
173	Ev. Schule in Arnsdorf	Liegnitz	95 96	Jungfer (Hirschberg)		200,3	1998,8	160	27150	28473	23788	118,8	11,9	148,7	587	85,5	2306	—	Whn. f. 2 ver- heir. Lehrer. Ziegelputz- baum. Ziegel- kronendach.
174	desgl. in Waldau	"	96 96	Ziolecki (Bunzlau)	I = E, nur liegt im vord. Theile d. Flures noch 1 Kammer; im D: st.	206,1	1996,7	160	23000	24835	17588	85,3	8,8	109,9	939	109,6	1990	—	Whn. f. 2 ver- heir. u. 1 un- verh. Lehrer. Ziegelrohbau mit Ziegel- kronendach.
175	Schule in Liebshausen	Coblenz	95 96	Möller u. Lucas (Kreuznach)	E wie Nr. 173; I = E; im D: 2st, 4ka.	188,0	1890,0	119	30250	25070	20661	109,9	10,9	173,6	370	66,3	918	3086 (12,3%) (nur Anfuhr)	Whn. f. 2 ver- heir. Lehrer. Ziegelrohbau mit deutsch. Schieferdach.
176	desgl. in Fürstenwerder	Potsdam	95 96	Schultze (Prenzlau)	E wie Nr. 148; I = E; im D: rk.	206,6	1820,9	144	27000	24203	18470	89,4	10,1	128,3	517	64,8	2482	—	Wie vor mit Ziegel- kronendach.
177	desgl. in Melsbach	Coblenz	95 96	Scheepers u. Jaensch (Wetzlar)	im D. 2ka, sonst im wesentlichen wie vor.	189,0	1791,1	120	23400	23404	21860	115,7	12,2	182,2	—	—	—	—	Whn. wie vor. Ziegelputz- bau, Ecken u. Gewände Ziegelrohbau; deutsches Schieferdach.
178	desgl. in Kobylepole	Posen	95 96	Hirt (Posen)	hinter dem Schulz. liegt statt d. Speisek. 1 Kammer, sonst E im wesentl. wie Nr. 1; — I = E; im D: 2st.	170,4	1744,3	100	22757	20356	15913	93,4	9,1	159,1	602	84,7	1351	—	Whn. wie vor. Ziegelrohbau mit Ziegel- kronendach.
179	Ev. Schule in Rügenwaldermünde	Köslin	95 96	Pfeiffer (Schlawe)		168,8	1655,6	129	19767	17327	15906	94,2	9,6	123,3	543	90,0	—	—	Whn. f. 1 ver- heir. u. 1 un- verh. Lehrer. Ziegelrohbau. Flächen geputzt; Ziegel- kronendach.
180	Küster- und Schulhaus in Alt-Zerpen- schleuse	Potsdam	96 96	Schönrock u. Jaffé (Berlin I)	I = f, lw, hlw; im D: st, rk.	155,8	1549,6	140	21242	20345	17372	111,5	11,2	124,1	660	101,1	283	928 (4,6%) (nur Anfuhr)	Whn. f. 1 ver- heir. Lehrer. Ziegelrohbau mit Ziegel- kronendach.
181	Ev. Schule in Neurode	Breslau	95 96	Kruttge (Glatz)	der Flur zwisch. d. Schulz. sowie d. Ge- rätheraum im vord. Flur fehlen, sonst E wie vor; I = lw.	166,0	1639,8	155	20800	21185	18654	112,4	11,4	120,3	560	78,0	1686	3326 (15,7%)	Wie vor. Arch.-Theile Werkstein.
182	Kath. Schule in Ottenstein	Münster	95 96	Ad. Schultz (Reckling- hausen)	im D. hlw, sonst im wesentlichen wie Nr. 180.	182,4	1795,0	150	21429	21702	16619	91,1	9,3	110,8	497	83,2	1853	—	Whn. f. 1 ver- heir. Lehrer u. 1 Lehrerin. Ziegelrohbau mit Falz- ziegeldach.
183	Ev. Schule in Steuberwitz	Oppeln	95 96	Killing (Leobschütz)	3) Mit 3 Schulzimmern. E wie Nr. 122; I = kl, f, lw, hlw; im D: rk.	258,9	2507,8	240	27900	25200	20400	78,8	8,1	85,0	710	68,9	2373	—	Whn. f. 2 ver- heir. u. 1 un- verh. Lehrer. Ziegelputz- bau m. glas. Ziegeldach.
184	Schule in Albersdorf	Schleswig	96 96	Treede (Husum)	zwischen d. Schulz. besond. Flur, der d. Wohnungsth. nicht durchgeh., sonst E ähnl. wie Nr. 122; I = E, jedoch statt eines Schulz. Wohn- räume; im D: hlw.	312,1	2900,0	224	33200	33398	28120	90,1	9,7	125,5	1214	99,5	1110	—	Whn. f. 2 ver- heir. u. 1 un- verh. Lehrer. Ziegelrohbau mit engl. Schieferdach.
185	Ev. Schule in Pudewitz	Posen	95 96	Freude (Wreschen)	im K: sdw; E = f, 3kl; I = f, 2lw; im D: hlw.	241,5	2900,0	260	40455	37803	31272	129,5	10,8	120,3	270	45,2	2639	Wohn. f. 2 ver- u. 1 un- verheir. Lehrer u. den Schuldiener. Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.	

*) Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11				12		13	14	15
									Gesamtkosten der Bauanlage nach dem An- schlage		Kosten d. Haupt- u. Nebengebäude (einschl. der in Spalte 12 aufgeführten Kosten)				Kosten der Heizungsanlage				
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	Bebaute Grundfläche qm	Rauminhalt cbm	Anzahl der Kinder	M	M	im ganzen M	für 1 qm M	cbm M	Kind M	im ganzen M	für 100 cbm M	M	M	
186	Kath. Schule in Jakschitz	Bromberg	95 96	Küntzel (Inowrazlaw)	 I=E; im D: hlw, rk.	280,4	2731,5	290	33580	22828	20471	73,0	7,5	70,6	720	72,6	210	—	Whn. f. 2 verheir. u. 1 unverh. Lehrer. Ziegelrohbau mit Ziegelnenddach.
187	desgl. in Schönlanke	"	95 96	Graeve (Czarnikau)	E = f, 4kl; I = f, 2lw.	295,4	3441,4	300	29600	28352	25318	85,7	7,4	84,4	—	—	1398	—	Whn. f. 2 verheir. Lehrer. Ziegelrohbau mit deutsch. Schieferdach.
188	Schule in Schwersenz-Dorf	Posen	95 96	Hirt (Posen)	 I = f, 4kl, lj; II = I.	328,3	4898,7	450	45200	38785	35922	109,4	7,3	79,8	1090	64,1	—	—	Whn. f. 1 verheir. Lehrer u. d. Schuliener. Ziegelrohbau mit Doppelpappdach.
189	desgl. in Peiskretscham	Oppeln	94 96	Gaedeke u. Schmidt (Gleiwitz)	 I = f, 6kl; II = 2hlw, st.	448,9	5078,2	748	61200	56779	51240	114,1	10,1	68,5	1440	62,5	1828	—	3601 M f. die Bauleitung. Wohn. f. 2 unverh. Lehrer u. d. Schuliener. Ziegelrohbau mit Ziegelnenddach.
B. Schulhäuser ohne Lehrerwohnung in den Hauptgeschossen.																			
a) Eingeschossige Bauten.																			
190	Lutherische Schule in Westrhaderfelm	Aurich	96 96	Otto (Leer)	E im wesentlichen wie Nr. 179; im D: hlw.	172,1	1178,0	160	11581	11581	10676	62,0	9,1	66,7	210	44,0	85	—	Im D. Wohn. f. 1 unverh. Lehrer. Ziegelrohbau mit Pfannendach.
191	Schule in Neulander-moor	Stade	95 96	König (Stade)	E=f, 3kl u. Nebenfur mit Treppe für die Wohnung; im D: 2hlw.	185,8	1164,2	188	14480	14470	11970	64,4	10,3	63,7	398	66,2	—	2270 (15,7%)	Im D. Wohn. f. 2 unverh. Lehrer. Ziegelfachwerk mit Pfannendach.
192	Christliche Volksschule in Wongrowitz	Bromberg	95 96	Marggraff (Wongrowitz)	E = f, 4kl.	281,6	1338,0	272	19600	16236	13520	48,0	10,1	49,7	360	76,0	678	—	Ziegelrohbau mit Ziegelnenddach.
193	Schule in Parey a. E. (Anbau)	Magdeburg	96 96	Kluge u. Zorn (Genthin)	E = f, 2kl; I = f, 2kl, l; im D: 2hlw, sdw.	168,8	1943,5	300	20877	19132	17180	101,8	8,8	57,3	567	73,6	—	1677 (18,8%)	Im D. Wohn. f. 2 unverh. Lehrer u. d. Schuliener. Bauart wie vor.
194	Mädchenschule in Werne	Münster	95 96	Quantz (Münster)	E=f, 2kl; -I=E; im D: f, 2hlw.	185,0	2360,3	320	20100	20895	19298	104,3	8,2	60,3	508	61,0	—	—	Im D. Wohn. f. 2 Lehrerinnen. Ziegelrohbau mit Pfannendach.
C. Wohnhäuser für Lehrer und Kirchendiener.																			
a) Eingeschossige Bauten.																			
195	Cantorwohnhaus in Grotz-Gottern	Erfurt	95 96	Röttscher (Mühlhausen i. Th.)	 im D: f, st, 2ka.	121,6	934,7	—	10500	9746	9746	80,2	10,4	—	217	109,6	—	—	1 Wohnung. Ziegelrohbau mit Falzziegeldach.
196	Organisten- u. Kirchen-diener-Wohnhaus zu St. Brigitten in Danzig (Anbau)	Danzig	95 96	Muttray (Danzig)	 I = f, 2st, ka, k, s, ab; im D: f, 2st, k, s, ab.	108,1	1265,9	—	18500	18772	18100	167,4	14,3	—	650	148,2	672	—	Wohnungen f. d. Küster, Organisten u. Bälgetreter. — Ziegelrohbau mit Schieferdach.

* Die Heizung erfolgt überall, wenn nichts anderes bemerkt ist, durch Kachelöfen.

1	2	3	4	5	6	7		8	9			10	11	12	13	
						im Erdgeschoss	davon unterkellert		a. des Kellers	b. des Erdgeschosses usw.	c. des Dremfels				dem Anschläge	der Ausführung
Nr.	Bestimmung und Ort des Baues	Regierungs-Bezirk	Zeit der Ausführung von bis	Name des Baubeamten und des Baukreises	Grundriss nebst Beischrift	qm	qm	Gesamthöhe d. Geb.v.d. O.-K. d. Fundamentes an, einschl. des Höhenzuschl. (Spalte 10) m	m	m	m	cbm		M	M	
	Friedrichs-Gymnasium in Breslau (Fortsetzung)															
	b) Directorwohnhaus				 im K: wk; E: sieh die Abbildung; im D: f, 3 st, g, ba, ab.	255,6 139,4 108,3 7,9	139,4 139,4 — —	— 8,97 7,95 6,6	2,77	3,85	1,85	1,0	2163,5	—	—	—
	c) Turnhalle					441,3 377,6 23,2 12,6 11,7 16,2	16,2 — — — 16,2 —	— 10,44 5,24 4,57 6,11 5,97	2,2	9,05 (4,24)	—	—	4289,5	100 (Turner)	—	—
	d) Abtrittgebäude				sieh die Abbildung zu c.	103,2 42,6 60,6	42,6 42,6 —	— 5,95 4,8	2,2	3,75	—	—	544,4	20 (Sitze) 22 (Pissoirstände)	—	—
	e) Nebenanlagen					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Wohnhaus für d. Director des Gymnasiums in Inowrazlaw	Bromberg	95 96	Küntzel (Inowrazlaw)	 I = 4 st, g.	152,2 76,3 75,9	76,3 76,3 —	— 11,9 10,8	2,5	E = 3,7 I = 3,5	2,2	—	1727,7	—	22 480	20 984
7	Höhere Mädchenschule der Franckeschen Stiftungen in Halle a. S.	Merseburg	94 96	entw. v. Lohse, ausgeführt v. Fasquel (Halle a. S.)	 im K: sdw; — E: sieh d. Abbild.; I = 2 th, f, 4 kl, ph, zs, 2 ab; II = 2 th, a, kl, rkl, sl, dz, bz.	548,2	548,2	18,62	3,12	E = 4,3 I = 4,3 II = 4,3 (8,2)	1,6	1,0	10207,5	376 (Schülerinnen)	156 000	145 305
1	Prediger-Seminar in Preetz	Schleswig	95 96	Heydorn u. Friese (R.-B. Paulsdorff) (Kiel)	 im Untergesch.: sk, s, wk, 2g, ba und sdw; E: sieh d. Abbild.; I = th, f, iw, 9sst; II = f, 10sst.	295,0 83,7 211,3	83,7 83,7 —	— 15,9 14,68	2,6	U = 3,3 E = 3,8 I = 3,8	1,0	1,7	4432,7	12 (Seminaristen, interne)	73 800	73 060
2	Schullehrer-Seminar in Ratzeburg	"	94 96	entw. v. Natorp, ausgeführt v. Weiß (R.-B. Hoogen) (Oldesloe)	 im K: ka u. s des Schuldieners, wk, r (pl), ge; E: sieh die Abbildung; I = 2 th, f, dw, 3 skl, az (bz); II = 2 th, f, a, zs, sl, ph, ap, ms, 4 m.	628,6 161,3 467,3	628,6 161,3 467,3	— 20,2 18,2	3,0	E = 4,3 I = 4,3 II = 4,3 (7,0)	(0,7)	0,2	11763,1	90 (Seminaristen, externe)	221 500	215 208
1	Turnhalle für das Apostel-Gymnasium in Köln	Köln	95 96	Freyse (Köln)	an der Langseite Anbau für Flur und Eingang, an der schmalen Seite Lehrerzimmer und Gerätheraum.	276,5 235,0 34,2 7,3	— — — —	— 9,7 5,3 6,47	—	7,2 (3,0)	—	—	2508,0	65 (Turner)	25 650	23 042

V. Seminare, Alum-

VI. Turn-

(Angaben über Turnhallen sieh noch

14					15							16					17					
Kosten der einzelnen Baulichkeiten usw. (einschließl. der in Spalte 15 aufgeführten Kosten)					Kosten der							Baustoffe und Herstellungsart der					Bemerkungen					
nach der Ausführung					Bau- lei- tung	Heizungs- anlage		Gasleitung		Wasser- leitung		Grund- mauern	Mauern	An- sichten	Dächer	Decken		Haupt- treppen				
nach dem An- schlage	im ganzen	für 1				im gan- zen	für 100 cbm	im gan- zen	für 1 Flam- me	im gan- zen	für 1 Hahn								An- sichten	Dächer	Decken	Haupt- treppen
		qm	cbm	Nutz- ein- heit																		
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M						
36 500	27 730	108,5	12,8	—	—	893 (Kachelöfen)	109,8	445	40,5	1745	218,1	Granit- bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- blend-, Form- u. Glasur- steinen	gemuster- tes Ziegel- kronen- dach	K. gew., sonst Balken- decken	Granit, Podeste gewölbt	—				
32 000 — (innere Einricht., davon 850 M für die Einrichtung des Turnplatzes)	28 570 3 880	64,7	6,7	285,7	—	1487 (eis. Mantelöfen, Syst. Hohen- zollern)	50,9	450	37,5	60,5	60,5	"	"	"	Holz- cement	Turnsaal sichtb. Dachvb., sonst wie vor	—	Dachbinder doppelte Hängewerke.				
11 000	8 730	84,6	16,0	436,5 (f. 1 Sitz)	—	—	—	50	16,7	1945	77,8	"	"	"	"	K. gew., sonst sichtb. Dachvb.	—	Wasserspülung.				
47 000	38 060	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nebenanlagen: 14 330 M f. Umwehrgung, 3 790 " f. Einebnung, 11 670 " f. Pflasterung, 3 210 M f. Gartenanlagen, 5 060 " f. Ent- und Bewässerung und Beleuchtung der Höfe.				
20 800 510 (Veranda)	19 325 586	127,0 44,5	11,2 10,0	—	—	890 (Kachelöfen)	118,0	—	—	—	—	Bruch- steine	Ziegel	Ziegel- rohbau mit Ver- wendung von Schrag- steinen	Holz- cement	K. gew., sonst Balkend.	Holz	—				
1 000 170 (Stallanbau (Gartenmauer))	870 203	40,9	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,6 (f. 1 m)				
141 000 9 415 (innere Einricht.)	129 300 6 590	235,9	12,7	343,9 (bezw. 386,4 der Ge- samt- kosten)	11 670 (8,0%)	6240 (Keidelsche Oefen)	138,0	240	5,0	1677	72,9	Por- phyr- bruchst.	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	deut- scher Schiefer a. Scha- lung, hohes Dach	Flure gew., sonst Kleinesche Decken, Aula sichtbare Holzdecke	Granit, freitrag- end	Blitzableiter (370 M). — Uhrthurm mit Schiefer gedeckt. Fußboden der Flure Thonfliesen, der Klassenzimmer und Aula Eichenholz-Stabfußboden, im D. Gipsestrich.				
15 000 (Nebenanlagen)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nebenanlagen: 710 M f. d. Gasleitung } 225 " f. d. Wasserleitung } 1620 " f. d. Entwässerung, } aufserh. des 1325 M f. d. Hofumwehrgung, Gebäudes, 1645 " f. d. Gartenumwehrgung, 1065 " f. Einebnung, Pflasterung usw.				
<p>nate usw. (Die Buchstabenbezeichnungen für die einzelnen Räume siehe bei Tabelle IV).</p>																						
62 000 8 800 (innere Einricht.) 3 000 (Nebenanlagen)	61 260 8 800	207,7	13,8	5105,0 (bezw. 6088,3 der Ge- samt- kosten)	5556 (7,6%)	1295 (Kachel- u. eis. Oefen)	117,7	850	29,3	743	123,8	Ziegel	Ziegel	Architekt- Theile Ziegel- rohbau, Flächen rauh Putz	Pfannen	K., U., Flure u. Treppen gewölbt, sonst Balken- decken	Haupt- treppe Weser- sandst., freitrag- end, Neben- treppen Ziegel, gewölbt, mit Holz- belag	Fußboden im Untergeschofs theils Fliesen, theils Ce- mentestrich.				
155 000 17 000 (Pfahlrost)	161 148 12 795	256,4	13,7	1790,5 (bezw. 2391,2 der Ge- samt- kosten)	18 215 (8,5%)	4181 (wie vor)	88,0	1431	14,8	2068	137,9	"	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- u. Form- steinen	deuts. Schiefer a. Pappe, hohes Dach	K., Flure u. Trep- penhäuser gewölbt, sonst Balkend., Aula bogenför- mige Holz- decke	Kunst- sandstein, freitrag- end	Fußboden im K. Beton, in den Fluren Mettlacher Fliesen.				
5 500 (Abtritt f. Knaben)	5 640	130,6	22,9	705,0 (f. 1 Sitz)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
3 350 (Abtritt f. Mädchen)	3 002	105,6	18,9	500,3 (f. 1 Sitz)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
19 500 (innere Einricht.)	21 622	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
21 150 (Nebenanlagen)	11 001	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<p>hallen.</p>																						
<p>Tabelle IV unter Nr. 4c und 5c.)</p>																						
21 500 4 150 (innere Einricht.)	19 451 3 484	70,3	7,8	299,2	—	1117 (Schachlöfen)	71,3	115	23,0	—	—	"	"	Ziegel- rohbau mit Ver- blend- steinen	Holz- cement	Turnsaal sichtb. Dachvb., sonst Balkend.	—	Die tiefen Grundmauern sind in Spalte 8 berück- sichtigt. — Dachbinder doppelte Hängewerke. — Fußboden Eichenholz.				



