

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.



HERAUSGEGEBEN

IM

MINISTERIUM DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN.

REDACTIONS-COMMISSION:

H. HERRMANN, J. W. SCHWEDLER, O. BAENSCH, H. OBERBECK, F. ENDELL,
OBERBAUDIRECTOR. GEH. OBERBAURATH. GEH. OBERBAURATH. GEH. OBERBAURATH. GEH. BAURATH.

REDACTEURE:

OTTO SARRAZIN UND KARL SCHÄFER.

JAHRGANG XXXVI.

1886.

HEFT VII BIS IX.

INHALT:

	Seite		Seite
Das neue Gewandhaus in Leipzig, mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 6 im Atlas, von Herrn Baurath Schmieden in Berlin. (Schluss.)	325	Garnison-Lazareth in Königsberg i/Pr., mit Zeichnungen auf Blatt 51 und 52 im Atlas	391
Die Technische Hochschule in Berlin. Schluss der Beschreibung des Hauptgebüdes, mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 23 im Atlas, und das chemische Laboratorium der Hochschule, mit Zeichnungen auf Blatt 49 und 50 im Atlas. Mitgetheilt von Herrn Professor H. Koch in Berlin	331	Hausportale aus Halle a/S., mit Zeichnungen auf Blatt 53, aufgenommen und gezeichnet von Hugo Steffen in Halle	399
Die Stauanlage in der Spree bei Charlottenburg im Zuge der canalisirten Unterspree, mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 33 im Atlas, von Herrn Wasser-Bauinspector E. Mohr in Thiergartenschleuse bei Oranienburg. (Schluss.)	337	Gottfried Semper. Vortrag, gehalten von Herrn Architekt Oscar Sommer in den Versammlungen des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Frankfurt a/M. am 23. November und 14. December 1885. (Schluss.)	399
Neuere Brückenbauten der Schweiz, mit Zeichnungen auf Blatt 34 bis 40 im Atlas, mitgetheilt von Herrn Regierungs-Baumeister O. Riese in Frankfurt a/M. (Schluss.)	351	Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1884 im Gebiete des Landbaues in der Ausführung begriffen gewesen sind	415
Ueber americanische Strafsenbahnen mit Seilbetrieb, mit Zeichnungen auf Blatt 41 bis 43 im Atlas, von Herrn Regierungs-Maschinenmeister G. Leifsnor in Stargard i/P. (Schluss.)	367	Versuche über den Widerstand von Schraubenpfählen gegen Herausreißen, von Herrn Ingenieur L. Brennecke in Berlin	449
Ermittlung von Futtermauerquerschnitten, von Herrn Regierungs-Baumeister L. Dyrfsen in Magdeburg	389		
		Statistische Nachweisungen, betreffend die wichtigsten der in den Jahren 1873 bis 1884 zur Vollendung gelangten Bauten aus dem Gebiete der Garnison-Bauverwaltung des Deutschen Reiches. (Fortsetzung.)	19

BERLIN 1886.

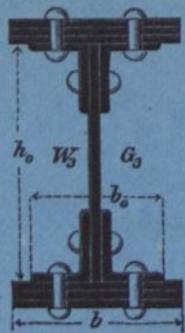
VERLAG VON ERNST & KORN

WILHELM ERNST

(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)

WILHELMSTRASSE 90

(nächst dem Architekten-Haus).



Genietete Träger.

Tabellen der Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte.

Mit Berücksichtigung der Nietverschwächung berechnet und übersichtlich zusammengestellt von

Dr. H. Zimmermann

Regierungsrath im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit Holzschnitten und einer graphischen Tafel.

Dauerhaft gebunden Preis 4 Mark.

Verdeutschungs-Wörterbuch

von

Otto Sarrazin

Regierungs- und Bau-Rath im Königl. Preussischen Ministerium der öffentl. Arbeiten.

14 Druckbogen.

Preis: geheftet 4 M. 60 Pf., geb. in Leinwd. 5 M. 60 Pf.

Musterbogen unberechnet.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Centralblatt der Bauverwaltung.

Herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Redaction:

O. Sarrazin und K. Schäfer.

Preis des Vierteljahrs in gr. Fol. mit vielen Holzschnitten u. s. w. 3 Mark; (bei Post-Zusendung unter Kreuzband 3 Mark 75 Pf.)

Abonnements nehmen an die Postämter (**Zeitung-Nummer 1096**), alle Buchhandlungen, sowie die Expedition des Blattes.

== Probenummer gratis und postfrei. ==

Dem Centralblatt ist ein

Anzeiger für amtliche Verdingungen, Anzeigen und Beilagen technischen Inhalts

beigegeben, welcher, um vielseitigen Wünschen zu begegnen und die amtlichen Verdingungen mit möglichster Beschleunigung zur Veröffentlichung zu bringen,

wöchentlich zweimal

ausgegeben wird. Derselbe wird je am Mittwoch und Sonnabend früh (mit dem Hauptblatt) in den Händen der geehrten Abonnenten sein. Der Mittwochnummer des Anzeigers wird in nöthigen Fällen eine Fortsetzung der vorhergehenden Sonnabendnummer beigegeben. Der Preis für die gespaltene Petitzeile von 100 mm Breite beträgt nur 35 Pf.

== Amtliche Anzeigen befördert der „Invalidendank Berlin“ kostenfrei. ==

Wir erlauben uns auf diesen Anzeiger besonders aufmerksam zu machen, da derselbe die **wichtigsten Verdingungen im Wortlaut** enthält und außerdem ein übersichtliches **Verzeichniss** aller je in den nächsten Wochen bevorstehenden **Verdingungen** — auch der des Auslandes — sofort zur Kenntniss zu bringen im Stande ist.

Berlin W. (41).

Verlag und Expedition Wilhelmstr. 90
Ernst & Korn.

VERLAG VON ERNST & KORN. (WILHELM ERNST.) BERLIN.

GRUNDZÜGE DES EISENBAHN-MASCHINENBAUES.

VON

GEORG MEYER

PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN, MITGLIED DES KAISERLICHEN PATENTAMTES.

ERSTER THEIL:

DIE LOCOMOTIVEN.

MIT 473 HOLZSCHNITTEN UND DREI KUPFERTAFELN.

GR. 8. BROCH. 9 MARK 50 PF.

ZWEITER THEIL:

DIE EISENBAHNWAGEN.

MIT 433 HOLZSCHNITTEN UND DREI KUPFERTAFELN.

GR. 8. BROCH. 9 MARK 50 PF.

Der dritte Theil: Weichen und Signale erscheint im Juli 1886.

Die „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ schreibt: Der zweite Theil der „Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues“ von Georg Meyer, Prof. an der Kgl. Technischen Hochschule in Berlin, ist im Verlage von Ernst & Korn in Berlin 1884 erschienen. In demselben werden zuerst diejenigen Theile besprochen, welche zur Bildung des Untergestelles dienen, weil diese bei den verschiedenen Wagengattungen nur geringe Abweichungen zeigen und deshalb gemeinsam behandelt werden können. Demgemäß finden wir zuerst die Achsen und Räder unter Berücksichtigung der verschiedenen Radsysteme, ihrer Herstellungsweise und Ausführung der wichtigsten Methoden der Radreifenbefestigungen näher erörtert. Bezüglich der Achsbüchsen werden diejenigen Bedingungen angegeben, welche zur Erzielung zweckmäßiger Constructionen erfüllt werden müssen, und die wichtigsten Systeme näher beschrieben, wobei hier, wie in allen übrigen Capiteln, den Normalconstructionen der preussischen Staatsbahnen besondere Beachtung geschenkt ist. Es folgen nun die Constructionen der Tragfedern und ihre Aufhängung, die Zug- und Stossvorrichtungen, die Gestellrahmen und Achshalter unter Ermittelung des zweckmäßigsten Radstandes und Vorführung einiger Arten drehbarer Gestelle und Lenkachsen. Nachdem sodann noch die verschiedenen Systeme der Bremsen, sowohl der Handbremsen als auch der continuirlichen Bremsen, entwickelt sind, wenden sich die weiteren Capitel den Wagenkasten zu, welche nach der Art der zu befördernden Gegenstände unterschieden und besprochen werden.

Die in Coupee- und Intercommunicationswagen eingetheilten Personenwagen werden in bezug auf den Bau des Kastengerippes, die Herstellung der Fußböden und Wände, des Daches, der Thüren und Thürverschlüsse u. s. w. behandelt und sodann die inneren Einrichtungen der verschiedenen Wagenklassen, die Anordnung der Sitze und Polsterungen, die gebräuchlichsten Arten der Beleuchtung, Heizung und Lüftung beschrieben. Ebenso finden wir die Einrichtung der Post- und Gepäckwagen, den Bau der Wagenkasten für bedeckte und offene Güterwagen und ihre besondere Einrichtung für verschiedenartige Zwecke behandelt.

Ueberall sind die hauptsächlichsten Constructionen in gedrängter Kürze erläutert und durch eine große Anzahl leicht verständlicher Holzschnitte zur Anschauung gebracht, während am Schlusse jeden Capitels die in Frage kommenden Bestimmungen des Bahnpolizeireglements bezw. der technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen übersichtlich zusammen gestellt sind.

Auch dieser zweite Theil des Werkes wird daher seinen Zweck, jüngeren Maschineningenieuren als Leitfaden beim Studium und als Hilfsmittel beim Entwerfen zu dienen, wohl erfüllen und kann daher zur weiteren Verbreitung nur empfohlen werden.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Die Verlagshandlung.

Das neue Gewandhaus in Leipzig.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 6 im Atlas.)

(Schluss.)

Die Heizungs- und Lüftungsanlagen.

Zur Beschaffung des Entwurfes für die Heizungs- und Lüftungsanlage war vor Inangriffnahme des Baues und vor völliger Ausarbeitung des Bauplanes unter einer beschränkten Anzahl von Unternehmern eine Preisbewerbung ausgeschrieben worden, in welcher über die zu wählende Art der Anlage freie Wahl gelassen war. Aus dieser Preisbewerbung ging die Firma Rietschel u. Henneberg in Berlin mit einem auf einfacher Luftheizung mit Drucklüftung beruhenden Entwurfe als Sieger hervor. Die Gründe, welche zur Wahl gerade dieses Systems geführt hatten, waren die folgenden: Bei allen für eine gröfsere Anzahl von Menschen bestimmten Versammlungsräumen wird jederzeit die eigentliche Heizung von geringerer Bedeutung sein als die Lüftung. Dafs hiernach von vornherein einer Luftheizung, wie immer sie auch im besonderen eingerichtet sein möge, vor jeder anderen Heizung der Vorzug zu geben sei, blieb nicht fraglich. Ein Zweifel konnte nur noch darüber sein, ob man zu einer einfachen Luftheizungsanlage mit Feuerung jedes Ofens für sich, oder zu einer zusammengefassten, d. h. zu einer solchen greifen sollte, bei welcher sämtliche Heizöfen von einer Stelle aus durch Dampf- bzw. Warmwasserrohre erwärmt werden.

Da in dem Gebäude, abgesehen von den Wirtschaftsräumen, Keller nur insoweit anzulegen waren, als es die Heizungs- und Lüftungsanlagen erforderten, so hätte an und für sich diejenige Anlage den Vorzug verdient, welche am wenigsten Kellerraum verlangte. Dies wäre aber jedenfalls eine Luftheizung gewesen, bei welcher von einer grofsen Gesamt-Heizkammer aus die Luft durch Ventilatoren in die zu erwärmenden, beziehungsweise zu lüftenden Räume geprefst wird. Auch hätte eine solche Anlage den Vortheil einer vollständigen Vereinigung des Betriebes auf einen Punkt geboten. Gegen diese Anordnung sprachen jedoch gewichtige Bedenken. Denn da das Gebäude sowohl im ganzen, als auch in seinen einzelnen Theilen nur mit Unterbrechungen von oft grofser Dauer, und dann auch nur auf kurze Zeit in Benutzung genommen wird, so war zu besorgen, dafs bei der jedesmaligen Inbetriebsetzung die langen, von der Gesamtheizkammer ausgehenden Canäle und Leitungen zur Erwärmung des eigenen Mauerwerks einen sehr grofsen Theil von Wärme verschlucken und somit Verluste herbeiführen würden, welche in keinem Verhältnifs zu der aufzubringenden Wärme gestanden hätten. Da ferner anzunehmen war, dafs sehr häufig nur einzelne Räume des Hauses in Benutzung genommen werden würden, so wäre es sehr wenig vortheilhaft gewesen, zur Heizung derselben die ganze Heizanlage in Betrieb zu setzen. Würde man nun an Stelle eines Gesamt-Luftheizungssofens mit langen Canälen für die Leitung warmer Luft eine Anzahl vertheilter Heizkammern gewählt haben im Anschlufs an eine centrale Dampfstelle, so hätten als Dampfentwickler, wegen ihrer unvermeidlichen Lage im

Keller des Gebäudes, nur Sicherheitsröhrenkessel verwendet werden können, bei denen eine gute Rauchverbrennung ausgeschlossen ist. Ueberdies wäre lediglich für die Heizung ein Maschinist anzustellen gewesen, dessen Beschäftigung im Sommer und in den Zeiten häufiger Betriebsunterbrechungen auch sonst Schwierigkeiten bereitet hätte. Es ergab sich somit, dafs zur Erwärmung und Lüftung des Gebäudes auch eine zusammengefasste Luftheizung nicht das Richtige war, und es erübrigte demnach nur die Wahl einer gewöhnlichen Luftheizung mit vertheilten Feuerstellen.

Wenn die vorstehend erörterten Gründe überzeugend für das von der Firma Rietschel u. Henneberg vorgeschlagene System sprachen, so waren gegen Einzelheiten ihres Entwurfs doch Bedenken erhoben worden, welche zu einer zweiten engeren Preisbewerbung Veranlassung gaben. Nachdem die genannte Firma auch aus dieser als Sieger hervorgegangen, wurde ihr Entwurf dem Professor Rietschel in Berlin, dem Geheimen Regierungsrath und Director des Polytechnicums in Dresden, Professor Zeuner, und dem Baurath und Professor Heyn ebendasselbst zur Begutachtung vorgelegt, endlich aber derselbe unter der besonderen Leitung des Oberingenieurs Pfützner in Dresden, dem Leiter des dortigen Geschäfts von Rietschel u. Henneberg, zur Ausführung gebracht.

Im ganzen sind, wie aus der umstehenden Grundriffszeichnung des Kellergeschosses hervorgeht, 9 Heizkammern angeordnet, von denen je eine den grofsen Concertsaal, den kleinen Saal, den Wandelsaal (Foyer) und die Bibliothek erwärmt, die übrigen fünf aber für die bezüglichen Gänge und Treppenhäuser bestimmt sind, wodurch es ermöglicht wird, die verschiedenen Räume auch in beliebiger Zusammenstellung der Benutzung zu heizen. Die frische Luft wird durch unterhalb des Kellerfußbodens gelegene Canäle mittelst zweier Schaufelventilatoren, welche durch eine Spferdige Gaskraftmaschine in Umdrehung gesetzt werden, in die einzelnen Heizkammern geprefst. Die Heizung und Lüftung der Nebenräume, des Wandelsaals und des kleinen Saales boten keine besonderen Schwierigkeiten und weichen von dem Gebräuchlichen nicht ab.

Schwieriger war die Anlage für den grofsen Saal. Die Wege, auf welchen die Luft in den Saal geführt wird, sind hier die folgenden: Von der hinter der Heizkammer liegenden Mischkammer steigen in den abgerundeten Ecken des Saales neben den Orchestertreppen zwei, zusammen über 6 qm messende Luftschächte bis zu zwei waagerechten, über den Haupttreppenhäusern liegenden, gemauerten Canälen auf, von welchen sich die oberen Lufteinströmungen für den Saal abzweigen und von denen eine Anzahl kleiner, in den Längswänden des Saales gelegener Canäle bis zu den unteren, in den Bogenbrüstungen gelegenen Einströmungsöffnungen heruntergeführt sind. Die Zuluftmaschinen überwinden die Widerstände, welche die Luft auf diesen Wegen findet, ohne nennenswerthe Verluste. Soll

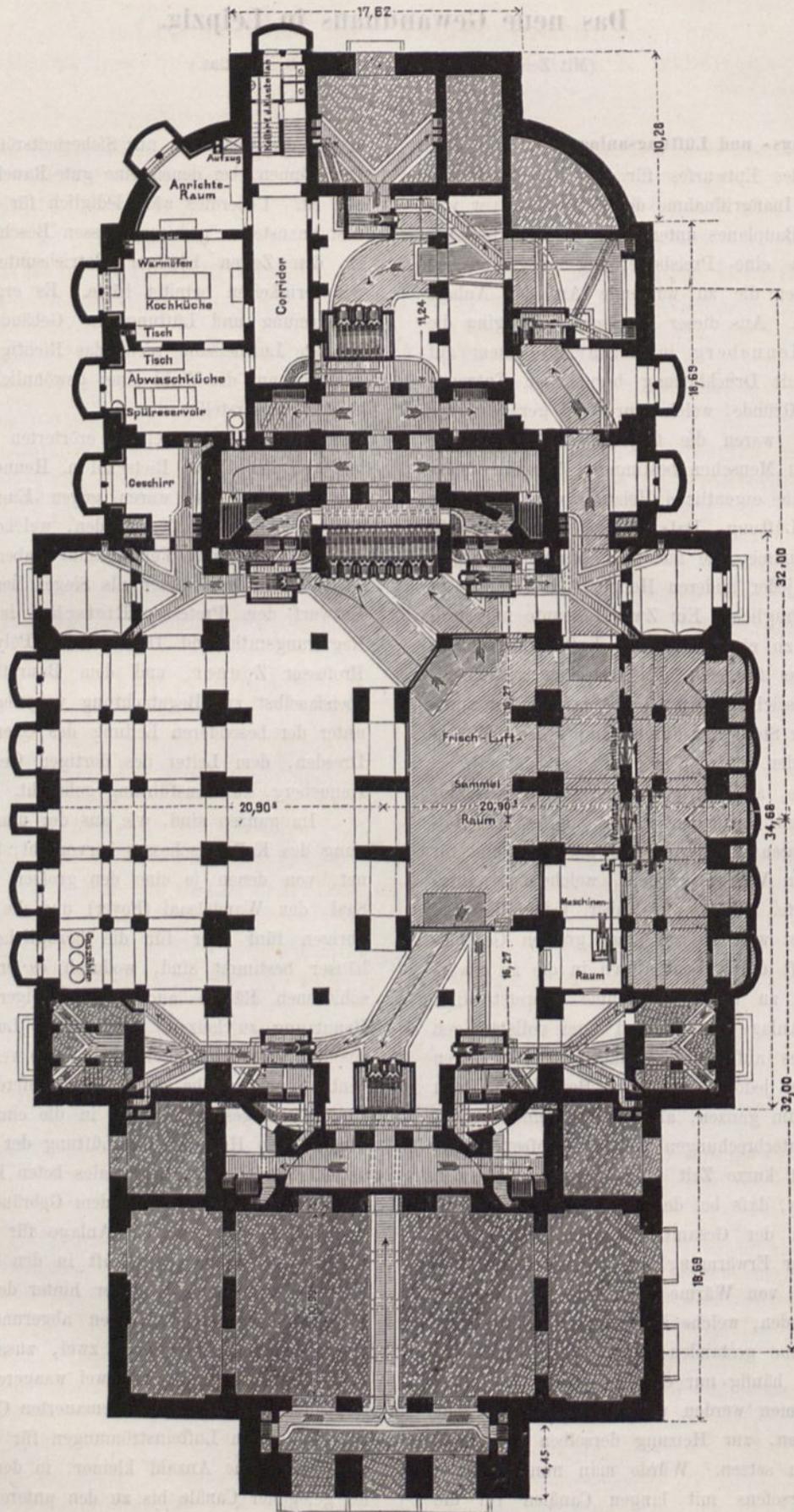
der Saal angeheizt werden, so wird zuvörderst durch Öffnen besonderer, unmittelbar über dem Saalfußboden befindlicher Klappen die Luft des Saales in die Heizkammer herab und von hier, erwärmt, in den Saal zurückgeführt, also, indem sie einen Kreislauf macht, geheizt. Erst wenn der Saal mit Personen gefüllt ist und die Lüftung beginnen soll, hat die in der Heizkammer erwärmte Luft die oben beschriebenen längeren Wege zu machen. Die Entnahme der Luft findet alsdann natürlich nicht mehr aus dem Saale, sondern von außen her statt. Die Abführung der verdorbenen Luft erfolgt zum größeren Theile dicht über dem Fußboden, und zwar durch Öffnungen, welche in den Setzstufen der erhöhten seitlichen Sitzreihen angeordnet sind. Die in den oberen Schichten des Saales befindliche und durch die Gasflammen der drei großen Kronleuchter verdorbene Luft wird dagegen unmittelbar durch Öffnungen an der Decke entfernt. Die Hauptabführung ist am Fußboden des Saales in nächster Nähe der Menschen angeordnet, damit die verdorbene Luft möglichst schnell, und ehe sie sich im Saale verbreitet, entfernt werde, sowie um dem gewaltigen Auftriebe der Luft, der sich stets bildet, wo viele Personen in einem Raume vereinigt sind, und der durch die Gasflammen der Kronleuchter noch bedeutend verstärkt wird, entgegen zu wirken. Auch hinsichtlich der Klangwir-

kung erwartete man von diesem verminderten Auftriebe einen günstigen Einfluß, denn es ist natürlich, daß bei stark ansteigender Bewegung der Luft die Tonwellen ebenfalls stark nach oben abgelenkt werden, sodafs die Klangwirkung für die auf den hinteren Bänken des Saales Sitzenden hierdurch beeinträchtigt würde. Die größte Schwierigkeit aber für das Gelingen der ganzen Heizungs- und Lüftungsanlage lag, wie überall in ähnlichen Fällen, in der richtigen Vertheilung der Einführungöffnungen der frischen Luft. Es kommt bei ihr naturgemäß auf eine möglichst gleichmäßige Vertheilung der Zuführungen an, auch muß es vermieden werden, daß die Anwesenden von der eingeführten Luft getroffen werden, so lange sie eine große Geschwindigkeit hat, weil bei einer solchen selbst Luft, welche im Vergleich zur Luft des Saales eine um einige Grade höhere Temperatur besitzt, noch als Zug empfunden wird.

Da auf die Person im Saale mindestens 20 cbm frische Luft in der Stunde gerechnet werden mußten, so waren für 2200 Personen bei gefülltem Saale 44000 cbm Luft einzuführen. Diese Luftmenge ist bei geringem Unterschiede zwischen dem äußeren und dem inneren Wärmegrad auf 60000 cbm zu erhöhen.

Wie bereits oben erwähnt, sind die Einführungsöffnungen zum Theil in den oberen Schichten des Saales, zum Theil in

Grundrifs des Kellergeschosses.



den unteren angeordnet. Oben liegen sie in den Oberansichten des Hauptgesimses unter der großen Hohlkehle, wo sie zum Zweck der Reinigung von den Fenstern aus bequem zugänglich sind; unten sind sie im ganzen Umfange des Saales in den Logenbrüstungen angeordnet. Alle Berechnungen ließen erwarten, daß durch eine solche Vertheilung jeder lästige Zug im Saale werde vermieden werden können. Und doch führten erst lange fortgesetzte Versuche, bei denen es an Klagen über Zug nicht gefehlt hat, zu einer Handhabung der Anlagen, die nach allen Richtungen befriedigte. Immer wieder war es der berechnete Wunsch, die Wärme im Saale nicht zu hoch steigen zu lassen, welche die Schwierigkeiten bereitete. Es mag wohl bei den Vorausberechnungen auf die eingebaute Lage des Saales, welcher aufer den oberen Doppelfenstern nirgend stärkere Abkühlungsflächen bietet, nicht genügend Werth gelegt worden sein. Die Einführung der Luft durch die Logenbrüstung wurde jederzeit, selbst wenn die Luft um 2 bis 3 Grad wärmer als die Saalluft eintrat, als Zug empfunden. So mußte denn hier auf die Einführung endlich ganz verzichtet und die Luft lediglich von oben in den Saal eingeführt werden. Auf diese Weise ist man schließlich auch auf ein zufriedenstellendes Ergebnis gekommen, doch durfte die Temperatur der einzuführenden Luft niemals unter 12° R. betragen. Fiel dieselbe auch nur um einen Grad weiter, so waren an gewissen Stellen des Saales Zugescheinungen die sofortige Folge. Bei der nun als zweckmäßig erprobten Handhabung der Anlage stieg die Saaltemperatur während der Dauer eines Concerts bei gefülltem Saal auf 18 bis 19° R., eine Wärme, welche sich bei gleichmäßig fortgesetzter Zuführung frischer Luft als sehr gut erträglich erwies, während sie in einem Saale mit geringerer Luftbewegung jedenfalls als zu hoch erschienen sein würde.

Für die sichere Ueberwachung der Wärmehöhe im Saale, an den Einstromungsöffnungen der Luft und in den Heizungsöfen sind elektrische Thermometer angebracht, die, wenn die beabsichtigten Wärmegrade nicht inne gehalten werden, selbstthätig Zeichen durch Klingeln geben. Diese Instrumente haben sich bewährt und sind für solche Zwecke zu empfehlen.

Erwähnt sei schließlich noch, daß die Canäle für verdorbene Luft nicht über Dach geführt sind, sondern in den Bodenraum ausmünden, zu dessen Lüftung ein auf dem First angebrachter dachreiterartiger Aufbau dient.

Bauausführung und Construction.

Die Ausführung des Baues erfolgte, Dank der außerordentlichen Thätigkeit und Sachkenntniß des bauleitenden Regierungs-Baumeisters Goldschmidt, mit einer für derartige Monumentalbauten ungewöhnlichen Schnelligkeit, nämlich im Laufe von 2½ Jahren. Im Mai des Jahres 1882 wurden die Gründungsarbeiten begonnen; in der Zeit von noch nicht 9 Monaten gelang es, den Rohbau mit Einschluß der Dächer fertigzustellen, trotzdem die Sohle der in Graukalkbeton ausgeführten Fundamente 5,5 m tief unter der Erdgleiche, sowie etwa 1 m im Grundwasser liegt und die Fronten in ihrer ganzen Längsausdehnung von 250 m auf 23 m Höhe in Cottaer Sandstein verblendet worden sind. Die Dächer der niedrigen Gebäudetheile sind in Holz, die Binder über dem 21 m breiten und 56 m langen, höher geführten Mittelbau dagegen in eisernem Fachwerk hergestellt. Da es bei der Kürze der Zeit nicht möglich war, den ganzen Saal für die Aufstellung der eisernen Dachbinder einzurüsten,

so wurden die Binder ohne durchgängige Rüstung aufgestellt. Zu dem Zweck wurde an der einen kurzen Seite des Saales eine Rüstung nur von solcher Breite angeordnet, daß auf derselben 2 Binder zusammengestellt und in der richtigen Entfernung von einander verbunden werden konnten; war dies geschehen, so wurde ein solches Binderpaar auf Rollen gehoben, auf den Saalmauern fortgeschoben, niedergelassen und befestigt. Nachdem die Binder so verhältnißmäßig schnell an ihren Platz geschafft worden waren, wurden die Pfetten aufgebracht und darüber die Schalung genagelt. Von einer eisernen Längsverbindung zwischen den Bindern wurde abgesehen, da die Form des allseitig abgewalnten Daches, die hölzernen, angeschraubten Pfetten und die darüber wieder senkrecht befestigte Schalung eine solche unnöthig erscheinen ließen. Es kam dabei noch in Betracht, daß die Binder sich im festen Gleichgewichte befinden, da an ihnen die bedeutende Last des Hauptdeckenträgers und somit die ganze Saaldecke angehängt ist. Die in dieser Weise hergestellten Binderconstruction hat fertig und einschließlic der Rüstung usw. nur 9500 \mathcal{M} . gekostet; dieselbe ist vom Eisenwerk Lauchhammer ausgeführt worden.

Mit Ausnahme der drei großen Saaldecken sind alle übrigen Decken massiv ausgeführt und zwar mit 8 cm starkem Cementbeton zwischen eisernen Trägern. Näheres hierüber ist in dem Centralblatt der Bauverwaltung, in Nr. 5 dieses Jahrgangs, veröffentlicht worden.

Die Beleuchtung des Gewandhauses, über welche weiter oben bei der Beschreibung der einzelnen Räume schon gesprochen ist, geschieht vorerst noch durch Gas, doch sind die gesamten Beleuchtungsgegenstände auch für elektrisches Glühlicht eingerichtet und alle hierzu erforderlichen Drahtleitungen angelegt. Das Anzünden der Flammen an den drei Kronleuchtern des großen Saales erfolgt durch den elektrischen Funken, der eine dünne, aus fein durchlöcherter Messingrohr hergestellte Zündleitung in Betrieb setzt, die von Flamme zu Flamme des Leuchters läuft.

Zur Sicherung gegen Feuersgefahr sind im ganzen Hause 10 cm weite gußeiserne, beziehentlich 8 cm weite kupferne Rohrleitungen, welche durch die städtische Wasserleitung gespeist werden und in jedem Stockwerk mit Wasserpfeifen versehen sind, angemessen vertheilt.

Erwähnenswerth und für allgemeinere Verbreitung zu empfehlen ist das bei dem Bau zur Verwendung gelangte Mörtelmaterial. Es ist dies der bei allen Bauten Leipzigs Anwendung findende Graukalk, ein hydraulischer, in der Umgegend von Altenburg gewonnener Kalk, der trocken gelöscht wird und zusammen mit sehr scharfkörnigem, zum Theil steinigem Sande einen langsam bindenden, aber vorzüglichen Mörtel abgiebt, der so fest wird, daß die Anwendung von Cement in Leipzig eine sehr beschränkte ist. Der Mörtel wird auch wasserdicht und das aus ihm hergestellte Mauerwerk setzt sich, trotzdem man nur 11½ Schichten auf Meterhöhe zu mauern pflegt, gar nicht. Da der Graukalk sehr billig ist, kann derselbe vielleicht auch in Berlin mit Erfolg eingeführt werden.

Betreffs der Baukosten ist bereits früher erwähnt worden, daß der Bau an sich die Summe von 1350000 \mathcal{M} . erfordere habe. Für das Cubikmeter Baumasse, von Kellersohle bis zur Oberkante der Dachgesimse gerechnet, stellen sich hiernach die Baukosten auf 20,7 \mathcal{M} . Mit der inneren Einrichtung und den Möbeln erreichten die Kosten die Höhe von 1500000 \mathcal{M} .

Es erübrigt nun noch, diejenigen Lieferer und Handwerker zu nennen, welche neben den bereits erwähnten sich um die Ausführung des Baues und seiner inneren Einrichtung verdient gemacht haben. Es sind dies: der Unternehmer der gesamten Maurerarbeiten, Maurermeister Stadtrath Ullrich, sowie dessen Polier Wagner, der Zimmermeister Fricke, die Steinmetzmeister Ehmig, Damm und Anders, die Tischlermeister F. W. Schultze, Reifert und Zeitzschel, der Holzbildhauer Schneider, die Parquetfabrikanten Schultze und Heyn, die Schlossermeister Fritzsche, Thalheim, Pippig und Thümmel, der Klempnermeister Mieth, der der künstlerischen Oberleitung des Professor Schaller in Berlin unterstellt gewesene Maler Strafer, die Tapezierer Heinrich u. Rudolf Barthel sowie Richter, Geyer als Trägerlieferant, Oberläuter für die Gasleitungen, Leonardi di Pol für Stuckmarmor und Terrazzo, für die elektrische Anzündung der Kronenleuch-

ter der Beleuchtungs-Inspector Witte vom Stadttheater und für die elektrischen Thermometer Schöppe — sämtlich in Leipzig wohnhaft. Die Stuckarbeiten des großen Saales sind von Zeyer u. Drechsler, die des Wandelsaales von Chr. Lehr in Berlin ausgeführt, alle sonstigen Stuckarbeiten haben die Herren Damm u. Liegert, sowie Grummig u. Bergk in Leipzig hergestellt. Die Beleuchtungskörper sind von Riedinger in Augsburg, Spinn u. Sohn, Kramme und Elster in Berlin, sowie Kutzscher in Leipzig gefertigt. Die Treppenläufer lieferte Gerson in Berlin, die Möbelstoffe Stecker und Schütz in Leipzig. Die Sitze der Säle wurden von Hyan in Berlin, die Möbel von Prächtel und Siebert u. Aschenbah in Berlin, sowie dem vorgenannten Holzbildhauer Schneider und den gleichfalls genannten Leipziger Tapezieren geliefert. Die Orgel fertigten E. F. Walcker u. Co. in Ludwigsburg. Schmieden.

Die Technische Hochschule in Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 bis 23, 49 und 50 im Atlas.)

(Schluß.)

Innerer Ausbau des Hauptgebüdes.

Die Lehr- und Sammlungsräume sind ihrem Zweck entsprechend sehr einfach ausgestattet, die Wände zu einer in Höhe der Fensterbrüstungen befestigten profilierten Holzleiste in Oelfarbe, darüber durchweg glatt — wie auch die Decken — in Leimfarbe gestrichen, das Holzwerk der Thüren ist nur dunkel gebeizt, um den Faden des Holzes nicht zu verdecken. Größerer Reichthum ist nur bei den Repräsentationsräumen entfaltet. So stützen sich die mit Stuck verzierten und dunkel gefärbten Kreuzgewölbe der Eintrittshalle auf vier kräftige, polirte Säulen von Oppacher Diorit mit bronzenen Capitellen und Basen. Der Fußboden ist mit Platten von „Rouge fleuri“ und dem schön gefärbten und harten Seitenberger Marmor belegt, ebenso die nach dem Säulenhofe führenden Treppe, auf deren Wangen zwei vom Bildhauer Brütt modellirte, in Lauchhammer gegossene Sphinxen ruhen. Die 96 röthlichen Granitsäulen des Säulenhofes entstammen den Tjurker Brüchen in der Nähe von Karlskrona in Schweden. Je zwei von ihnen tragen ein starkes Architrav- und Gesims-Stück von grauem Elzer Sandstein, über welchem sich die geputzten und grau gestrichenen Archivolten verspannen.

Die größeren Wandflächen des unteren Geschosses gaben Gelegenheit zur Ausschmückung mit figürlichen Darstellungen aus den Gebieten der Künste und Wissenschaften, weiblichen Gestalten mit Kinderfiguren, grau auf gelbem Grunde in Kaseinfarbe und sgraffitoartig von M. von Beckerath gemalt. Die Bogenzwickel des ersten Stockwerks zieren in derselben Malweise hergestellte Rundfelder, Portrait-Köpfe deutscher Künstler und von Männern der Wissenschaft enthaltend, die des obersten Stockwerkes mit Rankenwerk umgebene Wappen deutscher Städte, gelblich auf blauem Grunde. Ueber weit ausladendem Gesimse wölbt sich dann das Oberlicht, von verbleitem Kathedralglase gefertigt, eine grünliche Fläche, umrahmt von breitem, buntem Friese. Die Mitte bildet eine große, durchbrochene Zinkrosette, aus welcher der Sonnenbrenner herabhängt, durch den Abends der ganze Raum taghell erleuchtet wird. Die Rückwände der

Hallen, die der Säulenstellung entsprechend durch Pilaster von Stuckmarmor in Felder getheilt sind, haben eine bräunliche Färbung erhalten, um die mattröthe Farbe des Granites zur Geltung kommen zu lassen. Auch in diesem Raume ist der Fußboden durchweg von rothen und weissen Marmorplatten gebildet.

Die steigenden böhmischen Kappengewölbe der Haupttreppen werden von dunklen, polirten Neusalzaer Granitsäulen mit Capitellen von Carrara- und Basen von bläulichem Kunzendorfer Marmor getragen. Treppenwangen und Gesimse sind ebenfalls von diesem inländischen Material, die Stufen selbst von rothem Meißener Granit hergestellt, und zwar diese in der Mitte feinstockt, an den Enden polirt. Die Treppenläufe begrenzt ein von Fabian gearbeitetes, schmiedeeisernes Geländer zwischen gulseisernen, galvanisch vermessigten Pfosten, über welche eine breite Handleiste von polirtem Nufsbaumholz hinläuft. Oben sind die Treppenhäuser in ihrer ganzen Ausdehnung durch korbogenartige Tonnengewölbe zwischen ebensolchen eisernen Blechträgern überspannt.

Aus diesen Treppenhäusern gelangt man unmittelbar in die zu beiden Seiten der Aula belegenen Sitzungssäle, deren Wände und Stuckdecken nur in Oelwachsfarbe, erstere in dunklen Tönen, gestrichen sind. Von diesen Sälen und der den Säulenhof umgebenden Halle aus ist die Aula an jeder Seite durch zwei, also im ganzen durch sechs Thüren zugänglich. Auf dunklem Wandgetäfel, dessen Sockel und Gesims von schwarzem belgischen und grauem schlesischen Marmor, dessen Flächen aber von Stuckmarmor hergestellt sind, erheben sich die lebhaft rothen Säulen und Pilaster mit zwischenliegenden, gelblichen, grün eingefassten Wandflächen, alles in Stuckmarmor von Detoma ausgeführt. Die den Raum überspannende, von Zeyer u. Drechsler modellirte, reiche Gipsdecke mit Stichkappen ist in hellem Elfenbeinton mit Oelwachsfarbe unter sparsamer Anwendung von Vergoldung gestrichen. Die Bogenfelder der Stichkappen wurden mit architektonischen Wandgemälden, Darstellungen von Gebäuden der verschiedenartigen

Stile, geschmückt, so des Parthenons, der Tempel von Paestum, der Apollinariskirche bei Ravenna, der Abtei Laach, der Elisabethkirche in Marburg, des Schlosses in Marienburg, des St. Peter in Rom, des Colosseums und Titusbogens in Rom und endlich des Tempels auf der Insel Philae. Gefertigt wurden diese Gemälde von den Malern Spangenberg, Jacob und Körner. Bunte Glasfenster, von Raschdorff gezeichnet und aus der Müller'schen Werkstatt in Berlin hervorgegangen, mildern das durch die gewaltigen Fenster einfallende Licht. Die diesen gegenüberliegenden Wandfelder nehmen in der Mitte eine Nische mit dem von Hundrieser geschaffenen bronzenen Standbild des Kaisers, an den Seiten zwei Marmortafeln auf mit den Namen der in den letzten Kriegen gefallenen Studierenden. Zu erwähnen sind noch die von Zieger und Roschke musterhaft in polirtem Nufsbaumholz mit hellen Einlagen hergestellten Thüren, sowie das von Bormann in demselben Holze ausgeführte Katheder, endlich die drei großen Kronleuchter in Messing von der Actien-Gesellschaft Schäffer u. Walcker. Der Fußboden besteht aus eichenen, dunkel gebeizten Stäben.

Zwei große Gemälde an den Giebelwänden, deren Ausführung dem Professor Janfsen in Düsseldorf übertragen ist, sind bis jetzt noch nicht in Angriff genommen.

Die Decken des Lesesaales und der zwei Lesezimmer der Bibliothek sind, Holzconstruction nachahmend, in Stuck auf Leinwand hergestellt und holzartig — ebenso wie die dunkel gehaltenen Wandfelder — in Oelwachsfarbe gestrichen. Hohe Täfelungen von Kiefernholz schützen die Wände gegen Beschädigungen. Die Möbel sind aus Eichenholz gefertigt.

Construction.

Während die Flure und Treppenhäuser sämtlich massiv überwölbt sind, haben alle übrigen Räume geputzte Balkendecken auf genieteten eisernen Blechträgern erhalten, welche letzteren in den beiden mittleren Geschossen umkleidet und geputzt sind. Diese Umkleidung erfolgte hier auf dieselbe Weise wie die Ausführung aller Deckengesimse in den Gebäuden. Nachdem Bohlenknaggen mit ganz dünnen, von Brettern gespaltenen, kurzen Spliessen benagelt waren, wurde darauf der mit Kälberhaaren vermischte Grundputz aufgetragen, und schließlich das Gesims in Gips gezogen. Diese Ausführung hat sich sehr gut bewährt. Die Deckenbalken des obersten Geschosses ruhen auf den Hängewerksbindern der durchweg hölzernen Dächer, welche mit Wellenzink Nr. 13 eingedeckt sind. Der

Fußboden der Flure ist mit Solenhofer Kalksteinfliesen, der aller Lehr- und Sammlungsräume mit schmalen Kiefernholzdiele belegt. Im Sockelgeschofs wurden diese Fußbodenbretter sämtlich durch die Firma Plöger hierselbst imprägnirt, zum Schutze gegen Fäulnis und Schwammbildung. Auch liegt hier der ganze Fußboden hohl; er wird mit Hülfe der Heizvorrichtungen gelüftet.

Alle Sammlungsräume haben einfache, die Lehrräume Doppelfenster erhalten. Das Glasdach über dem Säulenhofe im Mittelbau ist als Zeltdach von Eisen construiert und daran die untere, mit Bleiverglasung versehene Decke angehängt. Dicht über dieser letztern liegt noch eine zweite von gewöhnlichem Doppelglase in Kitt, um Staub und Schmutz von der ersteren abzuhalten. Diese Decke kann mittels gewöhnlicher Gartensprenghähne gereinigt werden. Das abfließende Wasser wird in Blechrinnen gesammelt und durch die Abfallröhren für das Regenwasser abgeführt. Diese, mit einer lichten Weite von 20 cm von Gufseisen hergestellt, liegen sämtlich im Innern des Gebäudes, eine Anordnung, welche sich durchaus bewährt hat. Die Rohrschlitze sind mit hochkantig gestellten Steinen nachträglich zugemauert, in Höhe der Decken der einzelnen Stockwerke aber rings um das Rohr mit Strohhalm verstopft. Am Fußboden und an den Decken jeden Stockwerks sind dann kleine Gitter eingesetzt, durch welche eine Lüftung innerhalb der Mauerschlitze erzeugt wird, die das Zufrieren nicht nur des Rohres, sondern auch der Mündung über Dach vollkommen verhindert.

Die Heizungsfrage wurde auf Grund einer Wettbewerbsung zwischen einzelnen der größeren Heizungsfirmen entschieden und die Ausführung der ganzen Anlage infolge des durch die Professoren Intze und Fischer abgegebenen Schiedsspruches der Actiengesellschaft Schäffer u. Walcker übertragen. Die Räume werden sämtlich durch Dampfheizkörper erwärmt und zwar die Unterrichtsräume auf $+20^{\circ}$ C., die Flure auf $+10^{\circ}$ C. bei einer Aufsentemperatur bis zu -20° C. Die frische Luft wird dem Gebäude durch Pulsion mittels der früher erwähnten Ventilatoren durch 18 qm Querschnitt enthaltende Canäle zugeführt und in den unter dem Säulenhofe befindlichen Heizkammern bis auf $+12^{\circ}$ C. erwärmt. Diese erwärmte Luft tritt hinter den Heizkörpern in die einzelnen Räume ein und vermischt sich hier mit der erwärmten Zimmerluft. Durch weitere, in den Mauern angelegte Canäle kann die verdorbene Luft dann oberhalb der Dächer in's Freie entweichen.

Das chemische Laboratorium.

(Hierzu Blatt 49 und 50.)

Der Grundriß des chemischen Laboratoriums, mit dessen Bau nach Raschdorff's Plänen erst im Frühjahr 1882 begonnen wurde, ist fast quadratisch, und zwar ohne die nicht bedeutend vorspringenden Risalite 66,20 m lang, 60,42 m tief.

Das Gebäude, das größte derartige in ganz Deutschland, umschließt zwei offene Höfe von etwa 36 m Länge und 16 m größter Breite, welche mittels einer in der westlichen Seitenfront, dem Hauptgebäude gegenüber liegenden Durchfahrt zugänglich sind. Während der vordere und hintere Langbau, sowie der Zwischenbau drei Stockwerke enthalten, zeigen die beiden Seitenbauten im Aeufseren nur zwei Stockwerke, enthalten aber in dem Dachgeschofs, welches nach den Höfen zu etwas

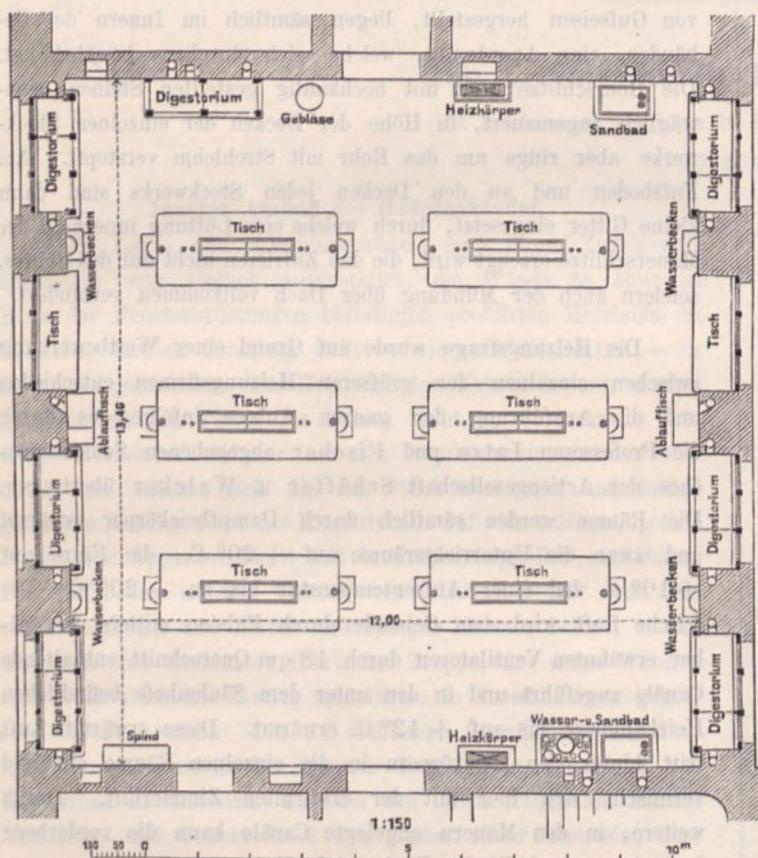
höher geführt ist, noch eine Anzahl zum Theil zu Dienerrwohnungen benutzter Räume.

Auch das Dachgeschofs des Mittelbaues der hinteren Langfront sowie des hinteren Theiles des zwischen den beiden Höfen liegenden Flügels ist zu einer photographischen Werkstätte nebst den dafür nothwendigen Nebenräumen ausgebaut. Außer durch jene schon erwähnte Durchfahrt kann man das Gebäude noch durch den Haupteingang an der Berlinerstrasse in der Mitte der Vorderfront, sowie vom Park aus durch die Thür im Mittelbau der Hinterfront betreten. Das Erdgeschofs enthält hauptsächlich die Lehrräume für metallurgische und technische Chemie, das erste Stockwerk nebst einem kleineren Theile des

zweiten und des Erdgeschosses solche für anorganische und organische, das zweite und dritte für Photochemie.

Der Umstand, daß es nicht möglich war, an sämtlichen Räumen, wie im Hauptgebäude, Flure vorbei zu führen, ferner die Zuteilung in verschiedenen Stockwerken gelegener Räume an die einzelnen Zweige der Chemie, machte eine reichlichere Anzahl von Treppen in diesem Gebäude notwendig. Außer der im vorderen Mittelbau befindlichen Haupttreppe sind zwei-läufige Nebentreppen am Mittelbau der Hinterfront und in den beiden Seitenflügeln angeordnet, endlich ist noch eine ähnliche, für das anorganische Laboratorium allein bestimmte und das Erdgeschloß mit dem ersten Stockwerk verbindende vorhanden, sowie eine runde eiserne Treppe zur Vermittlung des Verkehrs im Laboratorium für organische Chemie, zwischen dessen Räumen im ersten und zweiten Stockwerk.

Großes Laboratorium für organische Chemie.
(1 Assistent, 26 Studierende.)



Die Außenansichten des Gebäudes sind in einfachen Renaissanceformen gehalten, mit äußerster Beschränkung ornamentalen Schmuckes. Auf einem Sockel von sächsischem Granit erhebt sich das Erdgeschloß in kräftiger Rustikaquaderung aus gelbem Postaer Sandstein, darüber das erste und zweite Stockwerk, mit grauem Obernkirchner Sandstein bekleidet. Die Hoffronten sind über einem Sockel von sächsischem Granit in einfachster Weise mit Vermeidung aller Formsteine in gelben Laubaner Ziegeln mit waagerechten rothen Streifen von demselben Material verblendet. Das Gesims bilden die überstehenden hölzernen Sparrenköpfe.

Der innere Ausbau entspricht mit geringen Abweichungen ganz dem des Hauptgebäudes. Bei der Haupttreppe ist für ihren unteren Theil fein gestockter Strehleener Granit, für ihren oberen ein ähnlich grauer Granit aus dem Fichtelgebirge, für

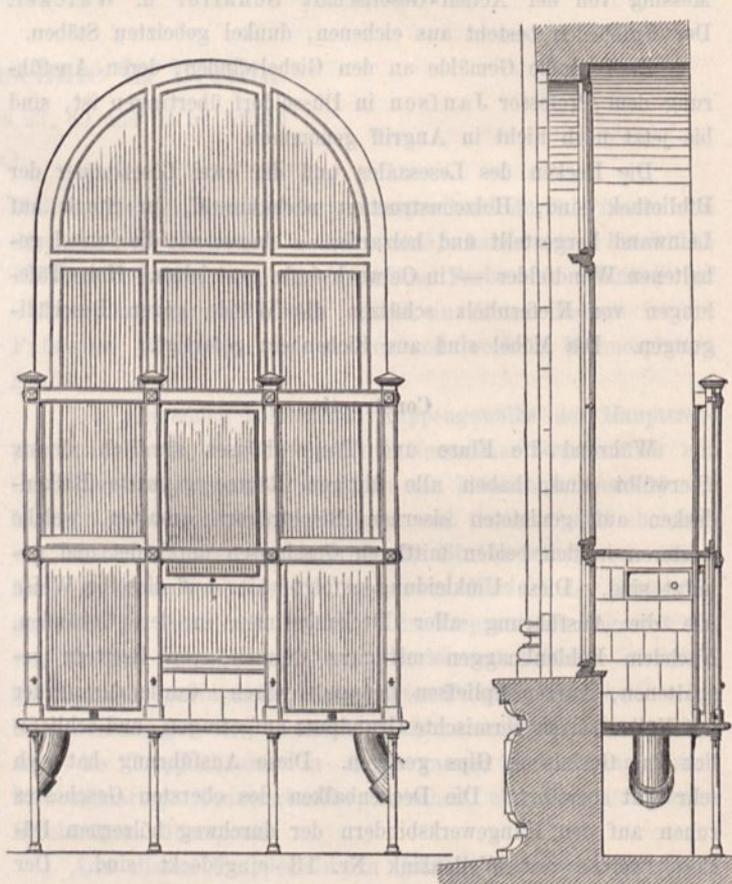
Nur in äußerst beschränktem Maße und in unmittelbarem Anschluß an jene Nebentreppen konnten einzelne Zimmer des Erdgeschosses unterkellert werden, weil dies durch das höchst verwickelte Canalnetz der Lüftungsanlage unmöglich gemacht wurde.

Für jedes der fünf einzelnen Fächer der Chemie ist ein besonderer Hörsaal vorhanden, außerdem noch ein solcher, der zur Benutzung seitens der Privatdocenten dient. Letzterer liegt an der Hinterfront im Erdgeschloß; von den ersten sind vier im zweiten Stockwerk untergebracht, während der größte, für anorganische Chemie bestimmte, um Licht von beiden Seiten zu erhalten, im Zwischenbau liegt und von einem Absatz der Haupttreppe aus für die Studierenden zugänglich ist. Das Erdgeschloß hat, von Fußboden zu Fußboden gerechnet, eine Höhe von 4,50 m, das erste Stockwerk von 6,00 m, das zweite Stockwerk von 5,75 m erhalten.

Fensterdigestorium.

Ansicht.

Durchschnitt.



die Nebentreppen Striegauer Granit verwendet worden. Die zwölf polirten Granitsäulen sind aus den Neusalzaer Brüchen gewonnen.

Auch hier sind die Flure und Treppenhäuser, außerdem aber auch noch das Erdgeschloß gänzlich überwölbt, und zwar erfolgte diese Einwölbung bei der Eintrittshalle und dem sich daran schließenden Treppenhaus zwischen eisernen Trägern derartig, daß waagerechte Cassettendecken gebildet wurden. Die Träger der Balkendecken über dem ersten Stockwerk sind nur mit Oelfarbe gestrichen, um die durch die sauren Gase leicht hervorgerufenen Roststellen sofort erkennen und Abhilfe schaffen zu können. Die Dächer sind von Holz hergestellt und mit Holzcement eingedeckt. Der Fußboden der Eintrittshalle ist allein mit Solenhofer Fliesen, der der Flure jedoch mit Asphalt zwischen Fliesen von Linziger Platten belegt. Alle Laborato-

riumsräume erhielten Asphaltestrich, dagegen die übrigen, je nach der mehr oder weniger starken Benutzung, eichenen oder kiefernen Stabfußboden. Um diesen gegen Schwammbildungen zu schützen, wurde die Vorsicht gebraucht, sowohl den Erdboden des Erdgeschosses, als auch die Oberfläche sämtlicher Gewölbe zu asphaltieren und dann den Fußboden hohl auf Lagerhölzern darüber zu befestigen. Nur die Privatzimmer der Professoren und die Wohnzimmer der Assistenten und Diener sind in diesem Gebäude mit Doppelfenstern versehen. Die Heizungs- und Lüftungs-Anlage wurde auf Grund eines Entwurfes des Professor Intze in Aachen von der Actien-Gesellschaft Schäffer u. Walcker ausgeführt. Die Heizung erfolgt, wie im Hauptgebäude, durch Dampf, die Lüftung jedoch durch Zuführung und Absaugung, welche letztere nicht nur dazu dient, den Räumen die verdorbene und mit Gasen geschwängerte Luft, sondern besonders auch den Abdampfnischen die dort angesammelten Dämpfe und Gase zu entziehen. Dies geschieht innerhalb glasierter Thonröhren, welche schliesslich in zwei sich hoch über das Gebäude erhebende Schloten münden. Die Luftzuführung wird durch einen, die Absaugung durch zwei im Innern des Gebäudes liegende Ventilatoren bewerkstelligt, welche von einer 15 pferdigen Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden, die ihre Aufstellung in einem Raume unterhalb des grossen Hörsaales im Zwischenbau gefunden hat.

Was die innere Einrichtung des Gebäudes anbelangt, so ist dieselbe eine von der anderer Laboratorien mehrfach abweichende. Ueberhaupt lassen sich ganz bestimmte Regeln für Einrichtung und Abmessungen der technischen inneren Anlagen, etwa der Arbeitstische, wie dies in früheren Abhandlungen über chemische Laboratorien versucht worden ist, gar nicht aufstellen, weil alles völlig von der persönlichen Auffassung der die Räume benutzenden Professoren abhängig ist. Im vorliegenden Falle sind z. B. die erwähnten Arbeitstische in dem organischen Laboratorium in ihrer Einrichtung völlig verschieden von denen im anorganischen, ganz abgesehen von den Abmessungen. So mußten jene mit Glastüren verschließbare, niedrige Spinden als Aufsätze über den eichenen Tischplatten zur Aufnahme der Reagentien usw. erhalten, während im anorganischen Laboratorium hierfür nur etwas höhere, offene Gestelle vorhanden

sind; es änderte sich ferner die Einrichtung der unter den Tischplatten befindlichen Spinden im organischen Laboratorium dadurch, daß man hier besondere Behältnisse zur Unterbringung der gebrauchten Filterpapiere u. dgl. verlangte, während diese im anorganischen Laboratorium gerade nicht gewünscht wurden, usw. Gänzlich abweichend von der Aufstellung in anderen chemischen Laboratorien wurden hier die Digestorien zumeist in den Nischen der breiten Fenster untergebracht, so zwar, daß der Glasverschlag der ersteren sich an ein tief unten sitzendes Loosholz der Fenster anschliesst. Diese Anordnung gewährt nicht nur eine günstige Beleuchtung des Arbeitsplatzes, sondern auch eine ausgezeichnete Lüftung, welche, abgesehen von der sehr kräftigen Absaugung durch die Ventilatoren, auch noch in einfachster Weise durch die geöffneten Fenster unmittelbar nach außen erfolgen kann. Als Tischplatten für diese Digestorien sowie für solche Arbeitstische, welche der Zerstörung durch Feuchtigkeit sehr ausgesetzt sind, wurden große Schieferplatten aus den Brüchen von Lehesten in Thüringen benutzt, deren Material am besten von allem deutschen den Einflüssen der Säuren widersteht.

Zur Abdeckung der Verbrennungstische waren in den zuletzt erbauten chemischen Laboratorien Kacheln benutzt worden, was allerdings für's erste sehr sauber und schön aussieht, aber nach nicht langer Zeit dadurch das gute Aussehen verliert, daß durch die eisernen Füße der Muffelöfen die Glasur der Kacheln beschädigt wird. Es wurden deshalb hier, statt dieser Kacheln, auf Wellblech mit eisernen Stützen starke Sollinger Sandsteinplatten über einer herdartig hergestellten Untermauerung von Laubaner Verblendsteinen verwendet. Auf diese Sollinger Platten übt starke Hitze ebensowenig Einfluss aus, wie etwaiges Begießen mit Säuren.

Die Einzelheiten der angeführten Einrichtungsgegenstände sollen an anderer Stelle noch veröffentlicht werden.

Die Gesamtanlage der Technischen Hochschule in Berlin war auf 9 300 000 \mathcal{M} . veranschlagt, von denen jedoch etwa 1 150 000 \mathcal{M} . gespart worden sind. (Vergleiche die Aufsätze im Jahrgang III und IV des Centralblattes der Bauverwaltung.)

H. Koch.

Die Stauanlage in der Spree bei Charlottenburg im Zuge der canalisirten Unterspree.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 33 im Atlas.)

(Schluß.)

b. Die Wehranlage.

(Blatt 31 bis 33.)

Für den Bau des Wehrs ist die Bedingung maßgebend gewesen, daß der volle Durchfluß-Querschnitt für die größten Hochwassermengen der Spree in jedem Augenblick hergestellt werden könne, und zwar unter Berücksichtigung des Umstandes, daß bei voller Oeffnung der Hochwasserspiegel nicht höher als auf Ord. + 31,77 sich stellen soll, wenn durch Aushebung des vollen Querschnitts im Unterwasser bis Spandau hin eine genügende Vorfluth geschaffen ist. Demgemäß ist dem Wehr eine lichte Durchflußweite von zusammen 50 m gegeben und der Wehrrücken auf Ord. + 27,60, d. h. auf Sohlenordinate der unteren Spreehaltung gelegt. Die Anlage ist auf Beton-Gründung in Klinkermauerwerk und Cementmörtel mit Quader-

einfassung ausgeführt und ringsum durch Spundwände gegen Unterspülung geschützt. Zu gleichem Zweck ist die Sohle der Spree oberhalb des Wehrs auf 8 m Länge vor den Spundwänden, unterhalb desselben auf 50 m Länge in der ganzen Sohlenbreite mit durch Granitsteine belasteten Senkstücken belegt, auf die, soweit die Spundwände der Ufermauern reichen, noch Senkfaschinen in der Böschungslinie aufgepackt sind.

Vier Strompfeiler theilen das Wehr in fünf Abtheilungen; von diesen ist jede der vier linksseitig gelegenen als Schützenwehr von 10 m Lichtweite ausgebildet, die am rechtsseitigen Ufer gelegene ebenso weite fünfte Abtheilung durch ein Trommelwehr geschlossen. Sowohl die Schützen- als auch die Trommelwehrranlage ist dem Muster der s. Z. in einem besonderen Schriftchen näher erläuterten Wehranlage in der Küddow bei

Tarnowke in Westpreußen nachgebildet, nur ist die Trommelwehrrklappe von 5,20 m (dem dortigen Maß) hier auf 10 m vergrößert und eine einfachere zweckentsprechendere Umsteuerungs-Vorrichtung angewendet worden. Bei den Schützenwehren ist zur Erleichterung der Bewegung der Schütztafeln Weikumsche Kugellagerung zur Anwendung gekommen.

Indem die Kenntnifs der Tarnowker Einrichtung als bekannt vorausgesetzt wird,*) sollen hier bei der nachfolgenden Beschreibung nur die Verbesserungen und Abänderungen gegen die dortigen Ausführungen näher beleuchtet werden.

1. Das Trommelwehr.

Um für das Hochwasser den ganzen Querschnitt wie im freien Flussprofil nutzbar machen zu können, ist die Oberkante der Abdeckungsplatte der Trommel in Sohlenhöhe, d. h. auf Ord. + 27,60, gelegt; die Mitte der Drehachse liegt hiernach auf Ord. + 27,44, die Oberkante der Oberklappe auf + 30,40, die Unterkante der Unterklappe auf + 24,19 m. Elf schmiedeeiserne Dreharme geben der Blechhaut der 10 m langen Klappe die gegen den Wasserdruck erforderliche Steifigkeit.

Grundrifs und Schnitte auf Bl. 31 erläutern die überaus schwierige Gründung der Trommelwehrabtheilung. Zwischen Spundwänden von 20 cm Stärke, deren Spitzen bis auf Ord. + 18,40 m, also 9,20 m unter die Spreesohle hinabreichen, ist der Boden des Spreeflusses bis auf Ord. + 22,38 ausgehoben und eine Betonschicht bis zur Ord. + 23,89 in die Baugrube eingebracht; auf diese Betonschicht setzt sich das eigentliche Trommelmauerwerk auf, welches in Klinkern und Cementmörtel ausgeführt ist. Die Innenfläche desselben ist durchweg mit einer Rollschicht nach Kreisbogenform abgeglichen und sowohl in der Leibung, als auch in den Seitenwänden soweit wie diejenige Kammer reicht, in der sich der untere Theil der Wehrklappe bewegt, d. i. die Vorderkammer, mit einem 40 mm starken blau geschliffenen Cementputz überzogen. Am tiefsten Punkt des Trommelmauerwerks dient eine kleine Rinne, deren Unterkante sich um 13 cm gegen die Putzfläche vertieft, zur Ansammlung des Schmutzes. Dieselbe steht durch einen der Leibungsfläche anpassend ausgehöhlten Granitstein mit dem Spülrohr nach dem Unterwasser hin in Verbindung, wie dies der Längenschnitt auf Blatt 32 und die rechts neben demselben stehende Figur in größerem Maßstabe zeigen. Die Lagerung der Drehachsen der Klappe ist auf einem schmiedeeisernen Träger, ganz übereinstimmend mit der Tarnowker Anordnung erfolgt. Um die Abmessungen dieses Trägers zu ermäßigen, die der großen freitragenden Länge halber hätten sehr bedeutend werden müssen, ist derselbe, wie aus dem Querschnitt auf Blatt 32 ersichtlich wird, durch eine schräge, aus 4 Winkel-eisen hergestellte Stütze in der Mitte der Hinterkammer gegen die hintere Trommelabschlusswand abgesteift. Die Abdeckung der Kammer erfolgt durch Eisenplatten, welche, bei 12 mm Stärke, einmal auf eingemauerten L-Eisen, zum andern in Ausklinkungen der Naben für die Dreharme befestigt und in der Vorderkammer außerdem noch durch zwei I-Eisen unterstützt sind. Vorder- und Hinterkammer haben je ein Mannloch, welches durch eine einzuhängende Leiter das Besteigen ermöglicht.

Die kleinen Drehachsen sind 80 mm stark; dadurch, daß die Oeffnung zum Herausnehmen derselben aus den Naben jen-

seit der Deckplatte der Unterklappe nach der Hinterkammer zu liegt, wird ein nachträgliches Schließens dieser Oeffnungen durch eingesetztes Mauerwerk (wie in Tarnowke) entbehrlich.

Um ein Beschädigen der oberen Blechhaut in der Klappe beim Niederlegen derselben zu vermeiden, wenn, wie es bereits vorgekommen, etwa Steine oder dgl. auf die Abdeckungsplatte der Unterammer sich gelagert haben sollten, ist an der Rückseite der Dreharme eine durchlaufende Holzleiste aufgeschraubt, welche die Klappe in entsprechender Entfernung von der Kammerdeckplatte in niedergelegter Stellung erhält. Die Bestimmung der Maße für die einzelnen Eisen, sowie die Entfernung zwischen den einzelnen Dreharmen ist auf Grund angestellter Berechnungen erfolgt.

Um bei dem Auslösen der einzelnen Arme behufs etwaiger Ausbesserungen, wobei die einzelnen Wellen aus den Naben entfernt werden müssen, das Herausschlagen derselben zu vermeiden, was leicht zu Sprüngen in den Naben Veranlassung geben kann, ist eine kleine Schraubenvorrichtung zum Herausdrücken dieser Wellen ersonnen, welche auf Blatt 32 in größerem Maßstabe dargestellt ist. Bei derselben befindet sich in einer Hülse, die so eingerichtet ist, daß sie beim Einsetzen in eine der Naben sich mit ihrem Fuß gegen diese stützt, eine Schraubenspinde, welche durch Sperrhaken und Sperrrad, wie bei der Bohrknarre, vor- und rückwärts bewegt werden kann. Setzt man nun diese Vorrichtung, wie es in dem Querschnitt auf Blatt 32 eingezeichnet ist, in eine solche Nabe ein, nachdem man den Keil von der herauszunehmenden Welle gelöst hat, und dreht nunmehr die Schraubenspinde aus ihrem Gehäuse mittels Sperrhaken und Rad vorwärts, so wird die bezügliche Welle nach der anliegenden Nabe hineingedrückt und auf diese Weise gelöst, ohne daß sich Stosswirkungen wie beim Austreiben mit Hammerschlägen an der Nabe äußern können. Die Abdichtung der Klappe in ihrem unteren Theil gegen Leibung und Seitenflächen erfolgt, wie in Tarnowke, durch Lederdichtung, welche zwischen Holzleisten und Blechhaut sitzt.

Um die geringen Längenveränderungen, die durch Wärmewechsel in dem Hauptträger und in den die Blechhaut stützenden Trägern etwa hervorgerufen werden sollten, für das Bauwerk unschädlich zu machen, ist denselben in ihren Auflagern an der Rückseite ein Spielraum von 1 cm zwischen Mauerwerk und Trägerende gelassen. Die Auflagerplatten beim Hauptträger und bei der Stütze liegen auf bearbeiteten Granitsteinen, während diejenigen für die Hülfssträger einfach in das Mauerwerk eingelassen sind. Die zum Befestigen der oberen Deckplatten der Trommel dienenden L-Eisen sind durch Anker gegen Abheben durch unteren Wasserdruck bei etwaigem Auspumpen des Wehrs gesichert. Das Spülrohr, welches mit 40 cm lichtem Durchmesser aus Gußeisen gefertigt ist, liegt im ersten Strompfeiler an der rechten Seite und ist mittels einer Drosselklappe, deren Bewegung von diesem Pfeiler aus erfolgt, abschließbar. Die Mündung des Rohrs liegt auf Ord. + 28,02, also 1,15 m unter Niedrig-Unterwasser. Das Rohr selbst ist fest im Pfeiler eingemauert, und nur das kurze Rohrende, in dem sich die Drosselklappe befindet, ist von oben aus durch einen Schacht im Pfeiler zu erreichen und bei nöthigen Ausbesserungen aus den Verbindungen zu lösen. In diesem Schacht befindet sich auch der Aufsatzschlüssel zur Bewegung der Drosselklappe.

Die Betriebsvorrichtung mit sämtlichen Zu- und Ableitungscanälen ist in den rechtsseitigen Landpfeiler hineingelegt,

*) Vgl. auch Centralblatt der Bauverwaltung, 1882, S. 346.

welchem infolge dessen die aus dem Grundrifs auf Blatt 31 zu ersiehende Anordnung gegeben werden mußte. In diesem Pfeiler liegen theils unter, theils neben einander die vier Leitungscanäle, und zwar gehen alle vier vom Oberwasser, vom Unterwasser, von der Vorderkammer und von der Hinterkammer nach einem in dem Pfeiler angelegten Schacht von 2,02 m Seite im Geviert. Die Canäle haben übereinstimmend einen kleinsten Querschnitt von 0,4 qm, welcher an den Krümmungen und Ausmündungen sich angemessen erweitert, um die Zusammenziehung der Wasserstrahlen an diesen Stellen möglichst auszugleichen. Diejenigen Theile der Canäle, welche vermöge ihrer Lage und Form es zuliefen, sind in Klinkermauerung ausgeführt und überwölbt, im übrigen sind ganze Gußkörper eingemauert worden. Die Mündungen in die Vorder- und Hinterkammer, sowie diejenigen aller vier Canäle in den oben erwähnten Schacht sind ebenfalls aus Eisen hergestellt; die bezüglichlichen Zeichnungen auf Blatt 32 geben die genaue Anordnung derselben, sowie der Canäle selbst. Zwischen diesen vier Rohrmündungen ist nun ein Vierwegehahn von 1,25 m lichtigem Durchmesser und einer lichten Breite von 1,0 m eingeschaltet, der in einem gußeisernen, auseinander zu schraubenden Gehäuse sich um eine waagerechte Achse drehen kann. Dieser Hahn stellt durch seine S förmige Form, in der in dem Schnitt *ABCD* auf Blatt 32 in breiten, schwarzen Linien gezeichneten Lage gleichzeitig die Verbindung zwischen Oberwasser und Vorderkammer und zwischen Unterwasser und Hinterkammer her, bewirkt mithin so ein Aufrichten der Wehrklappe, während in der punktiert angedeuteten Lage desselben die Verbindung zwischen Oberwasser und Hinterkammer sowie zwischen Unterwasser und Vorderkammer hergestellt ist und sonach die Wehrklappe sich niederlegen muß. Es ist also durch eine einzige Bewegung des Hahns nach vor- oder rückwärts ermöglicht, die Klappe aufzurichten, beziehungsweise niederzulegen. Das gußeiserne Gehäuse, in dem sich der Vierwegehahn dreht, ist in seinen inneren Seiten und Leibungsflächen genau ausgedreht, ebenso der Hahn selbst, der aus Schmiedeeisen hohl hergestellt ist. Reibungswiderstände zwischen Hahn und Gehäuse verhindern ein Zwischenraum zwischen beiden von 0,5 mm. Der wasserdichte Abschluß in den Endstellungen ist dadurch gesichert, daß der Hahn sich alsdann gegen Holzleisten, welche an die Leibungsfläche des Gehäuses angeschraubt sind, und gegen mit Lederdichtung versehene, an die Seitenflächen des Gehäuses befestigte Winkeleisen anlegt. Um die Holzleisten gegen etwaiges Abdrücken zu schützen, sind dieselben mit schmiedeeisernen Schutzplatten versehen. Schnitt *ABCD* auf Blatt 32 zeigt diese Anordnung. Die Lagerung der Drehachse in den Seitenwänden des Gehäuses ist in Stoffbuchsen von Metall erfolgt. Diese Achse ist landseitig über die Stopfbuchse hinaus verlängert, hier greift die Lenkerstange an, die durch den auf dem Pfeiler oben befindlichen Hebel auf- oder abwärts bewegt wird. Die Anordnung des Gestänges und des oberen Hebels, der in beliebiger Stellung festgelegt werden kann, zeigen die Schnitte nach *ABCD* und nach *EF*. Ohne weiteres ist aus diesen wohl auch ersichtlich, daß bei einer etwa die Hälfte des ganzen Umdrehungsweges ausmachenden Stellung des Hahns alle vier Canäle von einander abgeschlossen sind, sodafs bei dieser Stellung die Wehrklappe in der Lage verbleiben muß, in der sie sich zur Zeit des Eintritts dieser Hahnstellung befand. Thatsächlich ist dieser Versuch bei

dem fertigen Wehr zu mehreren Malen gemacht und durchaus geglückt.

Um ein Herausnehmen der ganzen Umsteuerungsvorrichtung zu ermöglichen, haben die seitlich anschließenden Rohre von unten nach oben schräg auseinander laufende Ansatzflächen erhalten. Bei etwa eintretenden Störungen in der Vorrichtung und nothwendig werdenden Ausbesserungen wird demnach wie folgt verfahren werden müssen: Die Mündungen der Speise-canäle nach dem Ober- und Unterwasser hin werden durch abgedichtete Nothschützen, zu deren Einsetzen Schlitz im Mauerwerk an den bezüglichlichen Stellen angeordnet sind, gegen Ober- und Unterwasser abgedichtet, sodann wird das Rohr, welches das Oberwasser nach der Trommel führt, innerhalb des Schachtes abgeschraubt und herausgehoben, ferner werden die Verschraubungen mit den Rohren nach der Vorder- und Hinterkammer und dem Unterwasser gelöst und die Lenkerstangen entfernt. Nun kann der Vierwegehahn und das Gehäuse in dem Schacht nach oben gewunden und dort ausgebessert werden.

Das zur Anwendung gelangte Hebelübersetzungsverhältnifs ermöglicht die Bedienung durch einen Mann ohne jede Anstrengung. Diese Art der Umsteuerung ist zum ersten Male an der hier beschriebenen Anlage ausgeführt; die Vorzüge derselben gegenüber der bei Tarnowke angewendeten Anordnung liegen wohl klar zu Tage.

In den beiden, das Trommelwehr einschließenden Pfeilern sind, den bei Tarnowke gemachten Erfahrungen gemäß, Luftschächte in Größe von 12 cm zur Abführung der beim Niederlegen des Wehrs sich zwischen Wehrklappe und überschießendem Wasser zusammendrückenden Luft angelegt, die unter den Abdeckplatten ausmünden. Die zusammengedrückte Luft erhält Eingang in dieses Rohr durch drei in verschiedenen Höhen liegende Drainrohre von 10 cm Durchmesser.

2. Das Schützenwehr.

Auch bei dem Schützenwehr ist die Gründung der Anlage zwischen Spundwänden auf Beton erfolgt, doch war hier für die Spundwände eine Höhe von 4,57 m unter dem Wehrrücken genügend. Die Betonlage, an sich 1,20 m stark, ist mit Klinkern auf 35 cm Stärke, in der oberen Schicht als Rollschicht, übermauert. An den Stellen, an welchen die Schützen aufsetzen, und zwischen den Dammfalzen sind Hölzer eingelegt, um bessere Dichtungen herzustellen. Die Stärke der 3 Mittelpfeiler beträgt je 1,29 m, die des Pfeilers zwischen dem Schützen- und dem Trommelwehr 1,94 m. Die Grundrifsform ist die für Stropfpfeiler allgemein gebrauchte, nämlich stromabwärts ein halbkreisförmig abgerundetes, stromaufwärts ein durch einen Spitzbogen abgeschlossenes Rechteck. Der Landpfeiler ist, dem Erddruck gemäß, in Stärken von 2,59 m bis auf 1,03 m abnehmend, aufgemauert. Der Schnitt *EF* auf Blatt 31 stellt die Gründung dar und giebt gleichzeitig eine Ansicht des Landpfeilers, aus welcher die Anordnung der Dammfalze sowie der Falze für die Schützen ersichtlich ist. Alle Pfeiler sind in Klinkern und Cementmörtel, mit theilweiser äußerer Granitwerkstein-Einfassung hergestellt. Die Abdeckung der Pfeiler ist ebenfalls in Granit erfolgt.

Jede der 4 Oeffnungen des Schützenwehrs ist in 5 Schützenabtheilungen zerlegt. Diese Theilung bewirken schmiedeeiserne Griessäulen, welche in, im Wehrrücken eingemauerten, gußeisernen Schuhen stehen und mit diesen verschraubt sind. Die

Griessäulen selbst bestehen aus einem I-Eisen, auf das nach dem Oberwasser zu ein T-Eisen, welches den Falz für die Schützen bildet, aufgenietet ist. Die Figuren 1 und 4 auf Blatt 33 zeigen den Grundriss und Querschnitt der Grundplatte und der Griessäule. Ihre obere Befestigung finden die Griessäulen durch Querträger in L-Eisenform, welche sie mit dem stromaufwärtsliegenden Hauptlängsträger verbindet, der als Blechträger mit Winkeleisen und Verstärkungsplatten ausgebildet ist. Die waagerechten Verbindungen zwischen den einzelnen Querträgern werden durch überkreuzgehende Flacheisen gebildet. Auf den Querträgern sind als hintere Längsträger 2 L-Eisen aufgebracht und mit denselben verschraubt. Diese sind soweit auseinander gerückt, daß sich zwischen ihnen die Spindeln für die Schützen hindurch bewegen können. Ihre Verbindung untereinander ist durch eingesetzte Aussteifungsbleche und Winkeleisen erfolgt. Die Entfernung zwischen der Mitte der Vorderträger und der Mitte zwischen den beiden L-Eisen (gleich Mitte der Schütztafeln) beträgt 1,86 m. Die Mitte der L-Eisen ist von der Mitte des I-Eisens in den Griessäulen 28 cm entfernt. Diese Art der Anordnung gewährt den nicht zu unterschätzenden Vortheil, daß zu jedem der Eisentheile behufs Anstrichs sehr leicht zu gelangen ist, auch die Auswechslung einzelner schadhaften Griessäulen leichter vorgenommen werden kann, als dies bei der Anwendung von Kastenträgern, wie bei Tarnowke, der Fall ist.

Ueber den Querträgern bzw. zwischen dem vorderen Hauptträger und dem hintern inneren L-Eisen sind Holzbalken eingelegt, welche, mit Bohlenbelag versehen, eine fortlaufende Fußgängerbrücke über alle Schützenwehrabtheilungen bilden. Beiderseitig sind Geländer von Eisen angebracht. Außerdem geht versenkt, und zwar so, daß die Schienenoberkante in Höhe der Oberkante des Bohlenbelags liegt, ein Eisenbahngleis über die ganze Schützenanlage hin, auf dem eine kleine fahrbare Winde zum Aufklappen der Schützen fortgeschoben werden kann. Dies war erforderlich, weil die Höhe der einzelnen Schütztafeln gleich dem Unterschiede zwischen dem vorgeschriebenen Oberwasser und dem Wehrrücken, d. i. zu 2,80 m angenommen werden mußte. Wollte man nun diese Schützen in ihrer ganzen Höhe über Hochwasser hinaufwinden, um den erforderlichen freien Querschnitt für die Abführung des Hochwassers zu gewinnen, so hätte dies eine erheblich grössere Höhe der Pfeiler und dadurch nicht unbedeutende Mehrkosten erfordert. Es ist daher die Anordnung getroffen, daß die Unterkante des Schützes nur auf 2,99 m über dem Wehrrücken sich mit der Schraubenvorrichtung, die (mit Ausnahme der Kugellagerungen) ganz dem Muster von Tarnowke nachgebildet ist, heben läßt, also bis Ord. 30,59. Ist das Schütz in dieser Lage angelangt, so wird dasselbe mittels der oben erwähnten Winde seitlich aufgeklappt und durch einfachen Stückel und Ring auf dem Brückenbelag angehängt. Dadurch, daß das Schütz zweitheilig angeordnet und mit Gelenkband versehen ist, wird bei dem Aufklappen desselben ermöglicht, daß es nicht über die Breite der Laufbrücke hinausragt. Nach erfolgtem Aufwinden nimmt das Schütz die in Fig. 3 auf Blatt 33 punktirt angedeutete Lage an und gewährt so dem höchsten Hochwasser bei Ord. + 33,20 freien Durchfluß. Um dieses Aufschwenken auch für die unmittelbar an den Pfeilern liegenden Schützen zu ermöglichen, sind die in der Figur angegebenen Aussparungen im Pfeilermauerwerk nach

den Linien *abcd* gemacht. Die Tiefe der Aussparung beträgt 75 mm.

Wie die Figuren 1 bis 3 auf Blatt 33 zeigen, sind die Schützen in ihrer Zusammensetzung aus kiefernen Bohlen mit Eisenfedern, der Beschlag derselben und dessen Befestigung, die vorgebolzten Gleithölzer, die Schraubenspindeln zur Auf- und Niederwärtsbewegung der Schützen mit ihren Uebertragungen durch Winkelräder usw. genau übereinstimmend mit der Tarnowker Anlage angeordnet; nur ist, um das bei den vorhandenen Reibungswiderständen bei höherem Wasserdruck viel Kraft erfordernde Aufwinden der Schützen zu erleichtern, die gleitende Reibung in den Schraubenmutter, welche durch die Winkelradübertragung bewegt werden und so die Schraubenspindeln aufziehen oder niederdrücken, durch Einlegen der Weikum'schen Kugellagerung in rollende übersetzt. Die Figuren 5 bis 7, 9 und 10 auf Blatt 33 zeigen die Anordnung in Grundrissen und Durchschnitten, es wird daher genügen, zur Erläuterung nur folgendes hinzuzufügen: Die in ein Winkelzahnrad fest eingesetzte Mutter von Rothguß, durch welche die Schraubenspindel der Schütze bewegt wird, ist in ihrem unteren Theile zweiseitig nach oben und unten ausgehöhlt. Auf dem unteren Theile des gußeisernen Gehäuses liegt ein gußstählerner Ring, der an seiner obereren Fläche ebenfalls so ausgehöhlt ist, daß er mit den auf ihm herumlaufenden messingenen Kugeln nur je einen Berührungspunkt hat. Diese sechs Messingkugeln von 35 mm Durchmesser, welche auf der Gußstahlbahn laufen, sind durch einen schmiedeeisernen Ring (Fig. 7 und 9 auf Blatt 33), der von den Kugeln bei der Bewegung mitgenommen wird, von einander getrennt, sodaß ein Aufeinanderschieben derselben nie stattfinden kann. Auf diese Kugeln setzt sich oben unter denselben Verhältnissen wie unten die Schraubenmutter auf, hängt also gleichsam auf ihnen. Es ist klar, daß durch diese Vorrichtung beim Aufziehen der Schützen — wobei die Mutter durch die zu leistende Arbeit bei ihrer Bewegung nach unten gezogen wird — dadurch, daß dieselbe nur auf den 6 rollenden Kugeln aufliegt, eine ganz bedeutende Verringerung der Reibung eintreten muß. Derselbe Vortheil wird bei der Abwärtsbewegung der Schützen durch die oberhalb eingelegten 6 Messingkugeln mit Trennungsring erreicht. Da hier die zu überwindenden Widerstände aber bedeutend geringere sind, so haben auch die Messingkugeln nur 25 mm Durchmesser und bewegen sich an ihrer Druckfläche auf Gußeisen. Die Bestimmung der Größeverhältnisse der Kugeln, sowie die Wahl des Materials für Kugeln und Rollungsflächen ist durch den Erfinder, Herrn Weikum, selbst erfolgt.

Um unter allen Umständen auch bei dem Anfang der Bewegung mit einem Mann zur Bedienung der Schützen auskommen zu können, ist in der Kurbel der Winde, wie aus Fig. 8 auf Blatt 33 ersichtlich wird, eine Umschaltvorrichtung derart angebracht, daß zwei verschiedene Gangarten für dieselbe möglich sind, je nachdem die Kurbel auf den unteren (bei großem Wasserdruck) oder auf den oberen Wellenkegel (bei geringerem Wasserdruck) aufgesetzt wird. Der Erfolg hat gezeigt, daß diese Voraussetzungen durchaus zutreffend waren und die Bewegung der Schützen in allen Fällen mühelos durch einen Menschen bewirkt werden könne.

c. Die Brücke über das Trommelwehr.

Während die oberen Längsträger über die 4 Schützenwehroffnungen gleichzeitig die für den Betrieb der Anlage nöthige

Fußgängerbrücke bilden, mußte, um die Verbindung über das Trommelwehr mit der Insel herzustellen, eine eigene Brücke gebaut werden. Für die Anordnung derselben war maßgebend, daß breiteste Elbkähne auch bei Hochwasser die Oeffnung frei durchfahren könnten. Um nun so viel als möglich an Eisen und Mauerwerk zu sparen, wurde, wie aus den betreffenden Zeichnungen auf Blatt 31 hervorgeht, eine kleine Bogenbrücke von 11,55 m lichter Spannweite, in Schmiedeeisen mit Wellblechabdeckung und Asphaltbeton darüber, angeordnet. Die Hauptträger sind in Korbbogenform nach 3 Halbmessern von 2,0 m, 4,13 m und 23,3 m Länge (für die untere Gurtung) gebildet. Ober- und Untergurtung, die in Entfernung von 1,1 m von einander liegen, stehen durch Lothrecht- und Schrägverbindungen in 19 Feldern mit einander in Zusammenhang. Die 3 Mittelfelder haben selbstredend überkreuzte Schrägverbindungen. Die 10 mittleren Lothrechten bestehen aus einfachen Winkel-eisen, die 10 nach den Enden zu gelegenen aus je 2 Winkel-eisen. In den 8 Endfeldern sind die Schrägverbindungen aus 2 Flacheisen, in den übrigen Feldern aus je einem Flacheisen hergestellt. Der Anschluß an die Gurtungen geschieht durch Knotenbleche. Die untere Gurtung besteht in 16 Feldern aus je einem Winkel-eisen und einem \perp -Eisen, in den mittleren 3 Feldern aus 2 \perp -Eisen, die obere Gurtung hat stets nur den vorerwähnten kleineren Querschnitt. Die Querträger sind aus einfachen \perp -Eisen hergestellt, über die Längsträger hinaus verlängert und durch schräg stehende Winkel-eisen abgesteift. Der untere, stark gekrümmte Theil der Korbbögen ist in seiner Oberfläche treppenartig durch aufgetragenen Asphaltbeton, der seitlich durch eingesetzte Blechstücke abgegrenzt ist, ausgebildet und mit eichenen Trittstufen versehen. Der mittlere Theil ist über dem Wellblech nur durch Asphaltbeton abgedeckt, in derselben Bogenform, welche die untere Gurtung der Brücke hat. Zum Schutz des Asphaltbetons gegen Weichwerden bei Sonnenwärme ist über demselben eine Schicht Epurée in 2,5 cm Stärke aufgebracht, ebenso sind die Setzstufenflächen an den Treppen geschützt. Die Hauptlängsträger der Brücke laufen sich gegen zwei steinerne Pfeiler ab, welche in Sandstein abgedeckt sind und als Bekrönung je eine gußeiserne Säule mit Leuchtscheibe tragen.

Die Verbindung mit der Schützenwehrbrücke sowohl, als auch mit der Insel, ist durch Treppenanlagen hergestellt; erstere ist eine einfach in eisernen Wangen und eichenen Trittstufen angeordnete Treppe, bei letzterer sind zwei eiserne Hauptträger mit Wellblech verbunden, welches mit Asphaltbeton überzogen und mit eichenen Trittstufen abgedeckt ist. Beide sind mit eisernen Geländern eingefasst; für die Brücke selbst bilden die Hauptlängsträger die Geländer. Die Maße für die einzelnen Eisentheile sind in den Zeichnungen eingeschrieben, bei der Einfachheit der Anlage kann wohl von einer rechnerischen Begründung derselben hier Abstand genommen werden.

Ausführung.

Die Ausführung des Wehrbaues, für welche die Aufgabe vorlag, in möglichst kurzer Zeit den Bau fertig zu stellen und daneben ein wasserdichtes Mauerwerk in einem Flußbette bei ziemlich 8 m Wasserdruck zu schaffen, geschah in folgender Weise: Da eine Verlegung des Spreelaufes für die Bauzeit durch die Verhältnisse vollständig ausgeschlossen war, es auch nicht rathlich erschien, während dieser Zeit den neuen Schleu-

sencanal und die Schleusen zur Wasserabführung im ganzen Umfange zu benutzen, so mußte das Bauwerk in zwei Abtheilungen zur Ausführung gelangen, damit immer der eine Theil des Spreebettes zur Wasserabführung offen blieb.

Begonnen wurde der Bau am rechten Spreeufer, und zwar mit der Trommelwehr- und einer Schützenwehrabtheilung, am 1. Juli 1884. Zunächst wurde stromaufwärts ein Fangedamm von 2 m Stärke geschlagen, dessen Vorderseite aus einer Spundwand bestand, während die Rückseite durch eingerammte Pfähle mit Bohlenhintersetzung gebildet wurde. Hierdurch war die Baugrube gegen Eintreiben von Sinkstoffen durch die Spree geschützt. Mittels eines Dampfbaggers wurde nun, so tief als dessen Eimer greifen konnten, die Baugrube ausgebagert, und alsdann stromabwärts wie stromaufwärts ein ebensolcher Fangedamm geschlagen, endlich die Baugrube auch seitlich, nach dem Fluß zu, in Form eines halben Achtecks in gleicher Weise geschlossen. Nunmehr wurden die eigentlichen Begrenzungs-Spundwände für das Bauwerk selbst unter Anwendung von zwei Dampfrahmen und zwei Zugrahmen hergestellt und zuletzt, nachdem die Absteifung der Spundwände in sich und der Fangedammwände gegen die Spundwände erfolgt war, mittels eines lothrechten Baggers der Sand zwischen den Spundwänden bis zu der erforderlichen Tiefe ausgehoben. Die Förderhöhe des Baggers betrug zuhöchst 8 m. — So vorbereitet, wurde die Baugrube mit Beton, aus klein geschlagenen Granitsteinen, recht scharfem, auf der Baustelle selbst gefundenem Mauersand und Wildauer Cement im Mischungsverhältniß von 1 Tonne Cement, 0,45 cbm Sand, 0,9 cbm Steine hergestellt, mittels Kästen ausgeschüttet, und zwar in der Trommelwehr-Baugrube auf 1,50 m, im Schützenwehr auf 1,20 m Stärke. Zu diesem Behufe war die Baugrube zwischen den inneren Spundwänden und dem Fangedamm in der Höhe der Ord. + 29,10 mit einer Rüstung überbaut, und über die inneren Spundwände hinweg lagen Geleise, auf denen sich die Wagen mit den Kästen in gleicher und in winkelrechter Richtung zur Baugrube bewegten. Die Schüttung wurde in zwei Absätzen, mittels je eines Kastens für jeden Absatz, so ausgeführt, daß die beiden Kästen kurz hintereinander zur Versenkung kamen und man mit Sicherheit darauf rechnen durfte, daß ein gleichzeitiges Abbinden der beiden Lagen erfolgte. Nachdem der Beton rund 10 Wochen gelegen hatte, und vorgenommene Untersuchungen genügende Festigkeit desselben ergaben, wurde mit dem Abspumpen der Baugrube begonnen. Es waren dabei drei Locomobilen in Thätigkeit, während zwei andere, vollständig betriebsfähig und aufgebaut, zur Auswechslung bereit standen. Zwei von diesen Maschinen hatten die Aufgabe, den Wasserspiegel zwischen Fangedamm und innerer Spundwand bis auf Ord. + 26,50 m zu halten, während die dritte Locomobile, deren Pumpenrohr in den stromaufwärts gekehrten rechtsseitigen Flügel des Landpfeilers hineingelegt war, den Wasserspiegel innerhalb der Spundwände bis unter Betonoberkante zu senken hatte. Zu diesem Auskunftsmittel der Einlegung des Pumpensumpfs in den Flügel mußte gegriffen werden, da der Ersparniß halber die Spundwände nur ganz dicht an das Mauerwerk anschließend ausgeführt wurden und ein besonderer Pumpensumpf nicht mit veranschlagt war.

Um ganz sicher ein etwaiges Aufbrechen des Betons bei dem immerhin sehr starken Wasserdruck zu verhüten, wurden zur Belastung desselben, bevor man die Pumpen anstellte, 60000 Klinker in die Baugrube hinabgelassen, kreuzförmig in

derselben vertheilt und, nachdem das Wasser bis etwas über Betonoberkante gesenkt war, soviel als thunlich in regelmäßigen Haufen längs den Mittellinien der Baugrube aufgeschichtet, zugleich aber an den freien Stellen Schlamm und lose Steine von dem Beton entfernt und die Arbeiten zur Aufmauerung der Umfassungswände des eigentlichen Trommelwehrs in Angriff genommen. Um diese von der Witterung völlig unabhängig zu machen, war die ganze Baugrube mit einem bedeckten Schuppen überbaut, welcher geheizt und während der Dunkelstunden mit Gasätherlampen erleuchtet werden konnte. Durch Dampfleitungsrohren wurde von den Locomobilen aus warmes Wasser sowohl zum Aufthauen der Klinker, als auch zur Mörtelbereitung erzeugt.

Die Spundwände zeigten sich ringsum vollständig dichtschiefsend, ebenso war der Beton ohne Quellen, dagegen das Durchschwitzen durch denselben (wahrscheinlich infolge seiner geringen Stärke) so bedeutend, dafs für das Abführen dieses Schwitzwassers besondere Fürsorge getroffen werden mußte. Die Stellung der Spundwände war so angeordnet, dafs das mafgerecht angelegte Mauerwerk von denselben mit seiner Außenkante durchschnittlich 20 cm entfernt bleiben konnte. Die Mauerung geschah nun unter Mitverwendung der in die Baugrube hinabgelassenen Klinker von innen nach außen, und zwar mit Aussparung kleiner Sickeranäle von 1 bis 7 cm Weite, welche nach dem hintern Schlitz an den Spundwänden führten und so dem Sickerwasser Gelegenheit gaben, in diesen Zwischenräumen nach dem Pumpensumpf hinzulaufen. Wiewohl es trotz diesen Vorsichtsmafsregeln öfters vorkam, dafs einzelne Schichten in ihren Fugen durch Sickerwasser ausgewaschen wurden und erneuert werden mußten, so gelang es schliesslich doch, diese äufseren Mauern regelrecht und wasserdicht herzustellen. Nunmehr wurde der abgeschlossene Innenraum mittels Handpumpen wasserfrei gemacht und mit der Uebermauerung desselben nach Mafsgabe der aus dem Schnitt *GH* auf Blatt 31 zu ersiehenden Weise vorgegangen. Wegen der stetig abnehmenden Stärke des Mauerwerks mußte dabei zu noch künstlicheren Hilfsmitteln gegriffen werden, um Wasserdichtigkeit zu erzielen. An einzelnen Stellen gelang es, das aufkommende Druckwasser nach einem gemeinsamen kleinen Schacht zu leiten, welcher durch Aufsetzen von Thon- und Drainröhren im Mauerwerk hergestellt wurde, von dem man es dann durch einen als Heber dienenden angesaugten Gummischlauch nach den Handpumpen ablaufen liefs. Diese Vorrichtung mußte so lange in Betrieb bleiben, bis das den Schacht einschliessende Mauerwerk soweit erhärtet war, dafs eine Fugenausspülung desselben nicht mehr stattfinden konnte. Trotz alledem mußte so manches Stück Mauerwerk wieder und wieder erneuert werden, ehe der wasserdichte Abschluß über dem Beton gelang, — eine Zeit wahrhaft grofser Mühe und Sorge! — Dazu kam in demselben Zeitraum das Steigen des Wassers in der Spree bis auf Ord. + 31,35 gegen ungefähr + 30,00 beim Beginn der Innenarbeiten. Der scharfe Strom an der Aufsenseite des Fangedamms, namentlich an der dem linken Ufer zugekehrten Seite, hatte, trotzdem bei diesem Wasserstande die Thore der kleinen Schleuse geöffnet waren und so dem Wasser auch dieser Querschnitt freigegeben wurde, nicht unbedenkliche Vertiefungen des Flußbettes herbeigeführt; zum Schutz desselben wurden mehr als 500 Stück Sandsäcke versenkt. Ebenso begann der Boden zwischen dem Fangedamm und den inneren Spundwänden in-

folge des höheren Wasserdrucks und der Auflockerung durch die Pumparbeiten zu fliefsen und dem Fangedamm den Halt nach innen zu entziehen, den er ihm früher durch seine Böschung gegeben hatte. Es mußte daher hinter dem Fangedamm ein zweiter, kleinerer Schutzdamm, etwa 1,0 m über der äufseren Baugrube hoch, also auf Ord. + 27,50, ebenfalls aus Pfählen, Hintersetzungsbohlen und Erdfüllung bestehend, zur Abstützung des Hauptfangedammes gefertigt werden.

Bei dem letzten Theil der Trommelübermauerung mußte der hier nur 30 cm betragenden Mauerstärke halber noch vorsichtiger vorgegangen werden. Nachdem zunächst der untere Absatz für die Hinterkammer zum Anschlag der Klappe gemauert war, auch das Spülrohr im Mittelpfeiler in vorschriftsmäßiger Lage angebracht worden, wurde die Rinne hergestellt. Um das Sickerwasser hier unschädlich zu machen, wurde von Zeit zu Zeit eine Stofsuge in der den unteren Theil der Rinne bildenden Mauersteinschicht ausgekratzt und so das Sickerwasser des letzten Theiles der Trommel nach dieser Rinne hingeleitet. Die darauf treffende Schicht konnte dann, nachdem dem Mörtel in der unteren etwa 24 bis 48 Stunden Zeit zum Erhärten gelassen war, ohne Schwierigkeit wasserdicht aufgebracht werden; den Anschluß zwischen Rinne und Spülrohr stellte ein eigens dazu bearbeiteter Granitstein (siehe Fig. 23 u. 29) her. Nachdem es so gelungen war, das ganze Mauerwerk der eigentlichen Trommel nach innen wasserdicht abzuschließen, wurde demselben nach eingestellten Lehren die viertelkreisförmige Gestalt durch Ausgleichung und Ueberpflasterung mit einer Rollschicht gegeben.

Mittlerweile waren auch in dem Landpfeiler die Canäle und Schächte angelegt, die Rohre eingemauert und die Träger nebst Unterlagsplatten gelegt. Diesem folgte das Aufstellen der Dreharme und, nachdem diese Arbeit beendet war, das Aufbringen des Cementputzes auf die Seitenwände und Leibung der Trommel. Der Putz wurde in einzelnen ganz dünnen Lagen aufgeworfen und ebenso behandelt, wie dies bei Tarnowke geschehen. Auch das Blauschleifen des Putzes gelang über die Erwartung hinaus gut. Der untere Theil der linksseitigen Trommelmauer (Mittelpfeiler) und ein daran stofsender kleiner Streifen der Leibung wollten jedoch, des Schwitzwassers wegen, den Putz nicht gut zum Erhärten kommen lassen. Derselbe wurde daher an diesen Stellen durch neuen Putz ersetzt, dieser durch ein aufgelegtes Brettgerüst, welches unten mit Zink bekleidet war, gedeckt, und letzteres auf den Putz durch Steifen usw. fest aufgedrückt. Nach Verlauf von einigen Tagen erwies sich der neue Putz als so erhärtet, dafs sein Abschleifen erfolgen konnte.

Nach Fertigstellung und Anbringung der Eisenklappe, ganz in der Art wie bei Tarnowke, wurden die Rinnen zwischen Mauerwerk und Spundwand mit Beton ausgefüllt, die Locomobile im Innern der Baugrube außer Betrieb gesetzt, der Flügel, welcher so lange als Pumpensumpf gedient hatte, bis zur Höhe des Trommelabschlusses ausbetonirt und die Pfeiler in die Höhe genommen. Auch konnte, da mittlerweile Thauwetter eingetreten war, der Theil des Schützenwehrs, der noch innerhalb des Fangedammes lag, ausgebaut, danach der die Baugrube überdeckende Schuppen entfernt, und zum Aufstellen der Trommelwehrbrücke übergegangen werden. Beim Fallen des Wassers wurde alsdann auch der Fangedamm entfernt und mit dem 16. Mai 1885 diese Bauabtheilung voll-

endet. Schon am 14. April war der Wasserstand im Flusse so gesunken und die Forträumungsarbeiten am Fangedamm für die Trommelwehrabtheilung waren soweit vorgeschritten, daß ohne Bedenken mit der Ausführung der zweiten Abtheilung des Wehrbaues begonnen werden konnte. Bei der geringen Breite der Baugrube und der Sohlenlage derselben wurde von der Herstellung von Fangedämmen Abstand genommen; man verwendete zur Abschließung der Baugrube lediglich die Spundwände des Bauwerkes selbst, die bis über Wasser hinauf reichten. Die Austiefung der Baugrube bis zur richtigen Betonunterkante hatte schon vorher stattgefunden. Nachdem noch eine Nothbrücke stromaufwärts zum Fördern der Materialien von der Insel aus angelegt worden, erfolgte die Schüttung des Betons, und zwar in dieser Abtheilung mittels Trichter. Bestandtheile und Mischungsverhältniß, sowie die durchschnittliche Stärke der Schüttung blieben hierbei dieselben, wie beim Trommelwehr. Die Oberkante des Betons liegt auf Ord. + 27,25. Nachdem man den Beton vom 9. April bis zum 19. Juni hatte liegen lassen, wurde mit dem Auspumpen der Baugrube, dem Aufmauern der Zwischenpfeiler und des Landpfeilers, dem Einsetzen der Griessäulen und der Uebermauerung des Betons vorgegangen. Schwierigkeiten haben sich hier bei der Bauausführung nicht ergeben; nur auf der stromabwärts gekehrten Seite mußten wegen eines bemerkenswerthen Wasserauftreibens zwischen Spundwand und Beton die nöthigen Vorkehrungen getroffen werden, und die geringe Stärke der Flügelmauern gab Veranlassung, dieselben durch zwischen gespannte Gurtbögen gegen einander nachträglich abzustützen. Der Schub der Gurtbögen auf die Flügelmauern bei etwaiger Bloßlegung derselben ist durch eingelegte Anker aufgehoben.

Das Aufstellen der Eisentheile für diese Wehrabtheilungen, das Einbringen der Schützen, der Aufziehvorrichtungen für dieselben und die Gangbarmachung aller Theile vollzog sich ebenfalls ganz glatt, und nachdem auch die Anfertigung der anschließenden Uferbefestigungen, sowie die Herstellung der Treideldämme hinlänglich gefördert war, konnte am 26. September auch diese Wehrabtheilung zur Benutzung gestellt werden.

Erfolge der ganzen Anlage.

Ohne Ueberhebung darf wohl betont werden, daß die Anlage in allen Punkten den gestellten Bedingungen vollkommen entspricht. In der inzwischen verflossenen Zeit haben sich keinerlei irgendwie erhebliche Uebelstände bemerkbar gemacht. Die Innehaltung des vorgeschriebenen Oberwasserstandes geschieht in der leichtesten Weise durch die Handhabung der Schützen mittels eines Arbeiters. Die größten Schwankungen haben bis jetzt 2 cm nach oben und nach unten nicht überschritten. Die Bedienung des Trommelwehrs geschieht leicht und handlich durch denselben Arbeiter, und dasselbe wird seit seiner Inbetriebsetzung von den abwärts fahrenden Flößen und leeren Schiffen ohne jede Gefahr benutzt.

Die Beobachtungen beim Durchlassen der Schiffe durch das Trommelwehr haben folgendes ergeben:

1) Die so bedeutend tiefe Lage der Drehachse, die vorhandenen, nicht zu vermeidenden kleinen Undichtigkeiten und, wie wohl auch die unreine Beschaffenheit des Spreewassers, welche trotz den angebrachten Schutzmaßregeln (einem Schlammgitter unmittelbar vor dem Einflußcanal für das Betriebswas-

ser, sowie einem zwischen der oberen landseitigen Leitwand eingesetzte Drahtgitter zwischen *a*, *b* und *c* des Lageplans auf S. 207), endlich der bedeutende Stofs des bei geöffneter Klappe durchschießenden Wassers haben die Bewegung der Klappe so verlangsamt, daß bei dem bis jetzt beobachteten höchsten Wasserunterschiede der beiden Haltungen von ungefähr 90 cm die Bewegung etwa 10 Minuten erfordert. Die Klappe geht bei diesem Wasserunterschied bis auf 80 mm an die Anschlagleiste heran. Es läßt sich erwarten, daß bei eintretendem Niedrigunterwasser dieselbe sich völlig an die Anschlagleiste anlehnen wird.

2) Die Senkung des oberen Wasserspiegels bei Oeffnung der Klappe zum Durchpassiren der Schiffe reicht nicht über 150 cm oberhalb des Wehrs hinaus.

3) Innerhalb der Wehröffnung ist die Bildung der geneigten Ebene im Wasserspiegel derart, daß diesseitiger Meinung nach auch beladene Schiffe ohne Gefahr das Wehr stromabwärts überfahren können.

4) Selbst bei dem niedrigsten bis jetzt beobachteten Wasserunterschiede von nur 20 cm stellt die rückkehrende Klappe innerhalb 2 Minuten den vorschriftsmäßigen Stau wieder her.

5) Bei einem Wasserunterschiede von 62 cm gebraucht ein Schiff vom Augenblick des Niederlegens des Wehrs bis zur Wiederherstellung des Staues durch die sich aufrichtende Klappe nicht volle 1½ Minuten zum Durchfahren der Wehröffnung.

6) Bei einem Wasserunterschiede von 20 cm wird für dieselbe Arbeit ein Zeitraum von 7 Minuten in Anspruch genommen.

7) Das Heraufrücken der Klappe in die aufrechte Lage geschieht je nach den Wasserunterschieden verschieden, und zwar sind die bis jetzt beobachteten Abstände der Klappe von der Anschlagleiste bei 90 cm Wasserunterschied 80 mm, bei 20 cm Wasserunterschied 600 mm.

Im Laufe des Herbstes wurde die Trommelwehrabtheilung durch Einbringen der Dammbalken und Auspumpen noch einmal trocken gelegt, um Ueberzeugung zu gewinnen, einmal, ob und in welchem Umfange Verschlammungen stattgefunden hätten, und zum andern, ob die Eisentheile, das Mauerwerk und der Cementputz unverändert geblieben wären. Die Ergebnisse — etwa 4 Eimer Schlamm, welche heraus zu schaffen waren, und der Nachweis, daß weder das Mauerwerk, noch der Putz, noch Eisentheile gelitten hatten —, waren also durchaus zufriedenstellende.

Die Kosten der ganzen Wehranlage haben rund 180000 M betragen. Die Entwürfe zu den Anlagen sind von dem Unterzeichneten aufgestellt, dem auch die Oberleitung der Bauausführung übertragen war. Mit der besonderen Leitung der Schleusenbauten und des Schleusencanals war der Regierungs-Baumeister Jasmund, mit der der Herstellungsarbeiten in der Flusstrecke und des Wehrbaues der Regierungs-Baumeister Hoffmann betraut. Auch hier sind mit Ausnahme der Rammarbeiten alle übrigen Leistungen und Lieferungen im Verding erfolgt. Die Eisearbeiten für das Trommelwehr sind von der Firma Rössemann und Kühnemann, die für das Schützenwehr von Belter und Schneevogl, beide in Berlin, ausgeführt.

Zum Schluß mag hier noch erwähnt werden, daß die vorbeschriebene Anlage in dieser Art der Anordnung und in diesen Abmessungen die erste ihrer Art auf dem europäischen Festlande ist.

E. Mohr.

Neuere Brückenbauten der Schweiz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 34 bis 40 im Atlas.)

(Schluss.)

5. Die Reufs-Brücke bei Mellingen.

(Hierzu Blatt 37.)

Dieses hervorragende Bauwerk ist in dem Jahre 1877 von der Firma Ott u. Co. in Bern nach den Entwürfen der Ingenieure Probst u. Röthlisberger erbaut worden. Da dasselbe von den erwähnten vier großen Viaducten mit schmiedeeisernen Pfeilern die größte Pfeilerhöhe hat, auch, soweit bekannt, eingehender noch nicht veröffentlicht ist, so sind auf Blatt 37 dessen wichtigste Theile theils nach eigener Aufnahme, theils nach Zeichnungen, welche mir von den genannten Herren Ingenieuren freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, dargestellt. Hierzu wäre folgendes noch erläuternd zu bemerken: Die Brücke hat 3 Oeffnungen von 50, 60 und 50 m Spannweite, welche mit durchgehenden Trägern überspannt sind, außerdem noch eine Oeffnung von 30 m Weite. Die beiden höchsten Mittelpfeiler sind als schmiedeeiserne Gitterpfeiler construirt, welche auf gemauerten Unterbauten ruhen, die übrigen Pfeiler sind aus sehr gutem Mauerwerk hergestellt. Die für eine eingleisige Bahn eingerichtete Fahrbahn liegt etwa 46 m über Mittelwasser und wird von 2 Hauptträgern getragen, welche zweitheiliges Netzwerk ohne Lothrechte zeigen. Die Feldtheilung der Träger misst 5 m, die Höhe derjenigen der drei Hauptöffnungen ebenfalls 5 m. Im übrigen gehen die Abmessungen und Querschnitte der Gurtungen, der Zug- und Druckstreben aus der Zeichnung hervor. Die Höhe des Stehblechs beträgt 500 mm. Da jedoch diese Höhe in den Endständern sowie in den 3 ersten Feldern zu beiden Seiten der Mittelstützen nicht genügt, um die zum Anschluß der Streben erforderlichen Niete anzubringen, so sind daselbst 2 m lange höhere Zwischenstücke eingesetzt und mit den anschließenden normalen Stehblechen durch Laschen verbunden.

Eigenthümlich ist die Anordnung der Quer- und Längsträger. Erstere sind Blechträger, deren Blechwand im mittleren Theile des Trägers jedoch durch ein Gitterwerk ersetzt ist. Die obere Gurtung besteht aus 2 \square -Eisen von 106/66 mm, welche über die obere Gurtung der Hauptträger hinwegreichen und auf denselben durch Schrauben befestigt sind, sowie aus einer über dem mittleren Theil angeordneten Lamelle von 160/12 mm Stärke und 2,53 m Länge. Die untere Gurtung der Querträger bilden \square -Eisen von 175/72 mm Stärke.

Die Blechwand der Querträger ist in üblicher Weise mittels Winkeleisen an das Stehblech der Hauptträger bezw. an die Verticalen über den Widerlagern und Pfeilern angeschlossen. Die sämtlichen Längs-Schwellenträger sind vollwandige Blechträger und laufen durchgehend über die 3 Hauptöffnungen durch, indem die Blechwandstöße 1 m außerhalb der Querträger und die gegen einander versetzten Stöße der Gurtungswinkel in der Nähe derselben liegen. Die Blechwand der Querträger ist, wie aus der Zeichnung auf Blatt 37 ersichtlich, so ausgeschnitten, daß die Längsträger ungehindert hindurchgehen und mittels Winkeleisen noch an erstere befestigt werden können. Im übrigen ruhen die Längsträger auf den, wie erwähnt, zu diesem Zweck besonders kräftig hergerichteten unteren Gurtungen der Querträger, mit welchen sie ebenso wie mit den

oberen durch Schrauben verbunden sind. Es hat diese Construction eine gewisse Aehnlichkeit mit derjenigen, welche die Brücken mit Warrentägern bei Wohlhausen und Mönchenstein zeigen. Wenn dieselbe auch hier kräftiger ist, kann sie doch, da die Befestigung an die Querträger (mit Rücksicht auf die sich entwickelnden bedeutenden Spannungen) keine besonders sichere ist, nicht als sehr zweckmäßig bezeichnet werden. Uebrigens sind die Nachteile dieser Constructionen von den betreffenden Ingenieuren wohl erkannt und auch bei den neueren von denselben hergestellten Brücken durchgängig vermieden, indem bei diesen vollwandige Querträger angewendet werden, an welche sich die Längsträger in der auch bei uns üblichen Weise anschließen. In der Ebene der Querträger sind die unteren Gurtungen der Hauptträger ebenfalls verbunden, und zwar in den Mittelfeldern durch leichte Gitterträger, über den Pfeilern und Widerlagern durch 300 mm hohe volle Blechträger.

Die Anordnung der Verticalkreuze und der beiden Horizontalverbände geht aus der Zeichnung auf Bl. 37 hervor, ebenso wie die der Auflager, welche als Zapfenkipplager gestaltet sind, deren Unterstühle bei den beweglichen auf 3 Rollen bezw. 7 Pendeln ruhen. Erstere sind auf den Widerlagern, letztere auf den Mittelpfeiler angewendet.

Die Bildungsweise der schmiedeeisernen Pfeiler, welche sich durch ansprechende Verhältnisse vortheilhaft auszeichnen, ist der bei der Thur-Brücke bei Ossingen angewendeten sehr ähnlich. Die Pfeiler sind von der Unterkante ihres Auflagers auf dem Mauerwerk bis zum Auflager der Träger 32,7 m hoch und bestehen aus 4 röhrenförmigen Säulen von 600 mm äußerem Durchmesser, welche ein Rechteck, oben von 4,5 zu 2,25 m und unten von 9,5 zu 4,75 m, bilden. Die Röhren sind, wie jene bei der Ossinger Brücke, aus einzelnen Trommeln zusammengesetzt, welche mit den waagerechten Flanschen der die Enden einfassenden Winkeleisen auf einander ruhen und befestigt sind.

Der Höhe nach sind die Pfeiler in 6 Abtheilungen getheilt. Sämtliche Streben, sowohl des Pfeilergitterwerks als der waagerechten Kreuzverbände, welche letztere in jeder Höhenabtheilung angeordnet sind, bestehen aus Formeisen, deren Abmessungen aus den Skizzen auf Blatt 37 hervorgehen. Die unteren Pfeilerenden werden durch 800 mm hohe Gitterträger mit einander verbunden, während an den oberen ausgerundete und mit Winkeleisen umsäumte Versteifungsbleche angeordnet sind. Zur Aufnahme der Lager der Hauptträger dienen kräftige, an den Enden geschlossene und auf den Röhren befestigte Kastenträger. Betreffs der Anordnung der Lager auf dem Pfeiler selbst, sowie derjenigen der Verankerung der röhrenförmigen Säulen mit dem Grundmauerwerk ist zu den Zeichnungen noch zu bemerken, daß sowohl die unteren Enden der Ankerschrauben, wie auch das Innere der eisernen Säulen ziemlich bequem zugänglich sind. Die in letzteren zu diesem Zweck angeordneten Steigeisen steifen gleichzeitig den Röhrenquerschnitt aus.

Zur Erleichterung eines Vergleiches der beschriebenen vier größeren Eisenbahnbrücken mit schmiedeeisernen Pfeilern, unter einander sowohl, als auch mit den älteren Brücken, welche in der bei Beschreibung des Guggenloch-Viaducts gegebenen Tabelle aufgeführt sind, diene die folgende Zusammenstellung.

Zusammenstellung der Haupt-Abmessungen und Gewichte der beschriebenen Bauwerke.

	Baubeginn	Zahl der Geleise	Länge des Viaducts m	Größte Höhe m	Größte Spannweite m	Zahl der eisernen Pfeiler	Größte Höhe der eisernen Pfeiler m	Anzahl der Säulen eines Pfeilers	Pfeilerquerschnitt				Mafs der Höhenabtheilungen m	Durchmesser der Säulen m	Schmiedeeisen eines m Pfeilerhöhe kg	Gewicht der Pfeiler zusammen t	Gewicht des Ueberbaues t	Gesamtgewicht d. Pfeiler eines qm Ansichtsfläche kg
									oben		unten							
									breit	lang	breit	lang						
									m	m	m	m						
1. Guggenloch-Viaduct . .	1869	1	151,80	54	57,33	2	30,3	4	1,9	3,8	3,5	6,8	2,85	0,3	2500	156,012	270,07	30,8
2. Thur-Brücke b. Ossingen	1874	1	331	45	72,0	4	24,5	4	2,5	4,4	4,0	6,4	3,60	0,55	1837	180,0	700,0	28,0
3. Rhein-Brücke b. Stein .	1874	1	254,2	29,5	70,0	3	15,17	4	1,73	4,5	4,0	9,0	3,596	0,26 (auf 2 Seiten offen)				30,6
4. Reufs-Brücke b. Melligen	1877	1	190	46	60,0	2	32,7	4	2,25	4,5	4,75	9,5	4,92	0,60				26,8

Ein Vergleich dieser neueren Ausführungen mit den erwähnten älteren ergibt, dafs bei den neueren das Verhältnifs der Höhe der eisernen Pfeiler zu derjenigen der steinernen Unterbauten ein gröfseres, dafs ferner die Anzahl der Säulen durchgängig auf 4 beschränkt, dafs der Durchmesser der Säulen erheblich gröfser gewählt ist, als bei den älteren Ausführungen, und dafs infolge aller zusammenwirkenden Verbesserungen und namentlich der Vermeidung von Gufseisen, das Gewicht eines Meters Pfeilerhöhe eine ganz erheblich verminderte Gröfse zeigt. Bemerkenswerth bleibt außerdem, dafs das gesamte Eisengewicht der Pfeiler eines Quadratmeters Ansichtsfläche der Brücke bei allen 4 Brücken innerhalb der sehr engen Grenzen von 28,0 und 30,8 kg liegt, ein Umstand, auf den a. a. O. schon Herr Professor Dr. Winkler aufmerksam gemacht hat.

Von neueren schweizerischen Strafsenbrücken in Eisen ragen in erster Linie hervor:

- die Javroz-Brücke im Canton Freiburg,
- die Schwarzwasser-Brücke bei Bern,
- die Kirchenfeld-Brücke in Bern,
- die obere Rhein-Brücke in Basel,
- die Kai-Brücke in Zürich.

Die unter a bis d aufgeführten Brücken sind sämtlich Bogenbrücken, während die Kai-Brücke in Zürich ähnlich wie die Montblanc-Brücke in Genf, nicht eine eigentliche Bogen- sondern vielmehr eine Balkenbrücke ist, welche aus ästhetischen Rücksichten durchgehende Träger in Bogenform erhalten hat und hierdurch den Eindruck einer Bogenbrücke hervorruft. Im Anschlufs an die im Entwurf vorliegenden grofsartigen Kai-Anlagen in den Jahren 1883—85 errichtet, tritt sie an Grofsartigkeit der Anlage zwar gegen die vorerwähnten vier Bauwerke zurück, stellt indes sowohl wegen der angewendeten eigenartigen und sinnreichen Gründung, als auch wegen der Anordnung des eisernen Unterbaues eine beachtenswerthe Leistung der Technik unserer Zeit dar. Auf eine eingehendere Beschreibung dieses Bauwerks mufs hier verzichtet werden, da eine solche im Zusammenhange mit der Veröffentlichung der gesamten Kaianlagen zu erwarten steht.

Die Javroz-Brücke, im Zuge der Strafse von Bulle nach Charmey zum Ersatz einer alten hölzernen Bogenhängewerks-

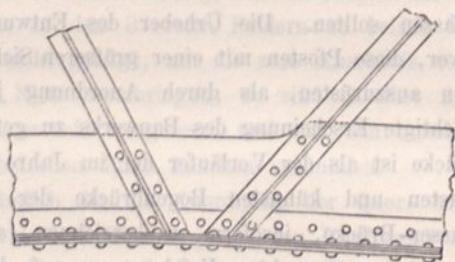
brücke im Jahre 1878 von der Firma Ott u. Co. in Bern nach dem Entwurf der Ingenieure Probst und Rötthlisberger erbaut, ist bereits von Grémand in der „Eisenbahn“, Jahrgang 1880, sowie im Journal des travaux publics beschrieben. Dieses Bauwerk, welches das Thal mit einem parabelförmigen Bogen von 85,786 m Stützweite überspannt, überrascht durch sehr ansprechende Verhältnisse und durch einen außerordentlich leicht und kühn erscheinenden Aufbau, welcher Eindruck insbesondere durch die hohen, vollkommen freistehenden Verticalpfosten, die sich auf dem Bogen erheben, erreicht wird. Uebrigens soll seiner Zeit Culmann, dem als Sachverständiger die Prüfung des Entwurfes oblag, die Anbringung kräftiger Bänder empfohlen haben, welche etwa die Mitten der freistehenden Pfosten fassen sollten. Die Urheber des Entwurfes zogen es indessen vor, diese Pfosten mit einer gröfseren Sicherheit gegen Ausknicken auszurüsten, als durch Anordnung jener Bänder die beabsichtigte Erscheinung des Bauwerks zu gefährden. Die Javroz-Brücke ist als der Vorläufer der im Jahre 1882 erbauten schönsten und kühnsten Bogenbrücke der Schweiz, der Schwarzwasser-Brücke, insofern zu bezeichnen, als die beim Bau der ersteren gemachten Erfahrungen auf die glückliche Lösung der letzteren Aufgabe von wesentlichem Einflufs gewesen sind.

Die Schwarzwasser-Brücke bei Bern.

(Hierzu Blatt 38 und 39.)

Dieses Bauwerk, über welches inzwischen in der Schweizerischen Bauzeitung, Jahrgang 1884, nähere Mittheilungen unter Beifügung erläuternder Skizzen erschienen sind, ist auf Blatt 38 u. 39 unter Benutzung der von den Ingenieuren Probst und Rötthlisberger freundlichst überlassenen Zeichnungen in den wesentlichsten Theilen dargestellt. Wie schon erwähnt, zeigt dasselbe, welches von der Firma Ott u. Co. in Bern nach den Entwürfen der erwähnten Ingenieure ausgeführt worden ist, eine ähnliche Construction wie die Javroz-Brücke, welchen beiden wohl die bekannte Douro-Brücke im gewissem Sinne als Vorbild gedient haben mag. Die Schwarzwasser-Brücke besitzt aber nicht nur eine wesentlich gröfsere Spannweite als die Javroz-Brücke, sondern zeigt auch mannigfache Verbesserungen der Construction. Die Brücke liegt im Zuge der Strafse von Bern nach dem Amtsbezirk Schwarzenburg und ist im Zu-

sammenhang mit einer Correction der letzteren ausgeführt worden. Das Schwarzwasserthal, an der schmalsten Stelle etwa 160 m breit, von steil abfallenden, etwa 60 m hohen Wänden eingefasst, bot bisher insofern ein erhebliches Verkehrshinderniß, als die alte Strasse in steilen Windungen sich auf der einen Thalseite bis zur Sohle des Thals hinabwand, um nach Ueberschreitung des letztern die andere Seite wieder zu erklimmen. Man entschloß sich, behufs Beseitigung dieses verlorenen Gefälles, welche der wachsende Verkehr dringend erheischte, das Thal in seiner ganzen Breite und in solcher Höhe zu überbrücken, dafs der neuen Strasse möglichst günstige Steigungsverhältnisse gegeben werden konnten. Bei dem für Erlangung geeigneter Bauentwürfe ausgeschriebenen Wettbewerb erlangte der Entwurf der Firma Ott u. Co. in Bern den ersten Preis und derselbe wurde mit einigen Abänderungen zur Ausführung bestimmt. Die Brücke überschreitet hiernach in einer Höhe von etwa 60 m das Schwarzwasserthal mit einem Bogen von 114,01 m Stützweite und 21,484 m Pfeilhöhe. Wie bei der Javroz-Brücke sind 2 Bogenträger angeordnet, welche nach Parabeln gekrümmt sind; indessen ist die dort befolgte Regel hinsichtlich gleich langer und gleichlaufender Gitterstäbe des Fachwerks hier nicht durchgeführt. Die Höhe der Träger, am Scheitel 1,5 m, nimmt nach den Kämpfern bis auf 3,50 m zu. — Behufs Erhöhung der Standsicherheit ist, wie bei der Javroz-Brücke die Ebene des Bogens nicht lothrecht, sondern in einer Neigung von etwa 1:20 angeordnet. Der Abstand der beiden Bogenträger beträgt daher am Scheitel rund 6,0 m, am Auflager 8,0 m. Die Gurtungen sind nach dem einfachen T-Querschnitt gebildet. Die Höhe des Stehblechs ist eine verschiedene, und zwar sind die Uebergänge nach beistehender

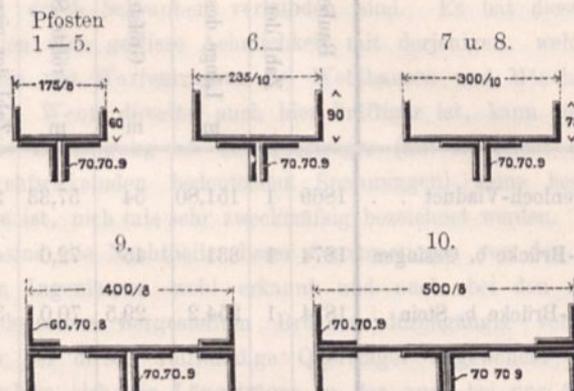


Zeichnung derart angeordnet, dafs die Aenderung dem Auge kaum merkbar wird. Die Gurtungswinkel sind 100/100 · 11 mm, die Bleche 500/13 bzw. 500/15 stark. Am Auflager sind vier der letzteren angeordnet. Wie aus den Zeichnungen einzelner Theile (Bl. 38) ersichtlich, sind die Stehblechstöße aufserhalb der Knotenpunkte gelegt, die Winkeleisenstöße aber gegeneinander und gegen die Stöße des Stehblechs versetzt. Die Knotenpunkte des Gitterwerks sind so angeordnet, dafs die zwischen zwei Knotenpunkten liegenden Gurtungstheile beider Gurtungen im Grundriß gleiche Gröfse, nämlich 2,88 m erhalten.

Die Streben, welche unmittelbar an den Stehblechen der Gurtungen befestigt sind, bestehen aus je vier zusammengenieteten Winkeleisen, deren Abmessungen den Beanspruchungen entsprechend sich ändern.

An denjenigen Knotenpunkten, über welchen die die Fahrbahn tragenden lothrechten Pfosten sich erheben, sind kräftige steife Querverbindungen der Bogenträger angebracht, deren Abmessungen aus den Zeichnungen hervorgehen. Auf den oberen Gurtungen der Träger sind in waagerechten Abständen von 5,76 m die erwähnten Pfosten befestigt, welche ebenso wie die

Träger, in einer Neigung von 1:20 gegen das Loth, angeordnet sind. Je zwei gleichliegende Pfosten werden durch Horizontal- und Diagonalversteifungen zu Jochen verbunden, welche oben die Fahrbahn tragen. Die Höhen dieser Joche wachsen von 1,0 m bis zu etwa 18,50 m.



Dementsprechend sind auch die Querschnitte für die Pfosten 1 bis 8 aus \square -Eisen, für die Pfosten 9 und 10 aus Blechträgern nach vorstehenden Skizzen gebildet. Zwei auf der Innenseite angeordnete Winkeleisen, welche in der ganzen Höhe sämtlicher Pfosten durchlaufen, dienen theils zur Verstärkung und Versteifung des Querschnitts, dem sie auch als nutzbare Fläche zugerechnet sind, theils zur leichteren Anbringung des verticalen Kreuzverbandes zwischen den beiden Pfosten eines Joches.

Die Berechnung der Joche, wie die der ganzen Brücke, ist auf zeichnerischem Wege unter folgenden Belastungsannahmen erfolgt:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Eigengewicht der Fahrbahn | 90 kg auf 1 qm |
| 2. Zoresbelag | 60 „ „ „ |
| 3. Beschotterung | 360 „ „ „ |
| 4. Zufällige Last | 300 „ „ „ |
| | zusammen 810 kg auf 1 qm |

Ferner ist für die Berechnung insbesondere der Quer- und Längsträger eine Belastung durch einen zweiachsigen Lastwagen von 10 t Gewicht bei 3 m Achsstand vorgesehen worden. Als zulässige Beanspruchungen waren 800 kg auf 1 qcm für diejenigen Verbandtheile festgesetzt, bei denen nur kleine Veränderungen in den Spannungen eintreten.

Da die Entfernung der Joche 5,76 m, die Breite der Fahrbahn 6,0 m beträgt, so entfällt auf ein Joch eine Last von $6,0 \cdot 5,76 \cdot 0,81 = 27,99$ t, wozu noch das Eigengewicht des Joches tritt, welches bei dem höchsten derselben (Nr. 10) etwa 5,0 t ausmacht.

Bei der großen Höhe der Joche ist der Einfluß des Winddrucks von wesentlicher Bedeutung. Die Gröfse desselben ist mit 150 kg auf das qm in Rechnung gezogen. Winddruck und Belastung erzeugen in dem untersten Theil des höchsten Pfeilers (Nr. 10) einen größten Druck von 22,8 t, in der Strebe des Querverbandes einen Druck von 3,9 t. Die reducirte noch zulässige Spannung für Zerknicken ist nach der

Formel
$$S = \frac{s}{1 + 0,00008 \frac{F \cdot l^2}{J}}$$
 (cm) berechnet, worin
 s = zulässige Druckspannung = 700 kg auf das qcm,
 F = Querschnittsfläche,
 l = Länge des Pfostens,
 J = Trägheitsmoment des Querschnitts bedeutet.

Wird angenommen, daß die Pfosten als an beiden Enden eingespannt zu betrachten sind, so ist in obiger Formel l gleich der halben Höhe der Pfosten zu setzen, und es ist dann:

für Pfeiler 10 $S = 571$ kg für Pfeiler 8 $S = 523$ kg

„ „ 9 $S = 572$ „ „ „ 6 $S = 621$ „ „
während die Spannungen $\mathcal{S} = \frac{P}{F}$, wo P den größten Druck

bedeutet, nur betragen:

für Pfeiler 10 = 205 kg für Pfeiler 8 = 297 kg

„ „ 9 = 243 „ „ „ 6 = 280 „ „
Wird angenommen, daß die Pfosten als frei eingespannt zu betrachten sind, so ist in obiger Formel statt der halben Länge die Gesamtlänge der Pfosten einzusetzen, und es wird dann:

für Pfeiler 10 $S = 368$ kg für Pfeiler 8 $S = 298$ kg

„ „ 9 $S = 370$ „ „ „ 6 $S = 465$ „ „
woraus hervorgeht, daß selbst bei dieser zu ungünstigen Annahme die wirklichen Spannungen immer noch unter den zulässigen bleiben. Es sind daher wie bei der Javroz-Brücke weitere Verbindungen der einzelnen Joche unter einander behufs Aussteifung derselben nicht für erforderlich erachtet worden. Die unteren Enden der Pfosten sind mittels Anschlußbleche und mit je 2 Winkeleisen auf den oberen Gurtungen der Träger befestigt, während an den oberen Enden, wie schon erwähnt, die Querträger unmittelbar angeschlossen sind. Da jedoch unter Beibehaltung der Neigung der Pfosten von $\frac{1}{20}$ die Querträger schief abgeschnitten werden mußten, so sind zur Vermeidung dieser Maßregel die Pfosten oben in die lothrechte Richtung geknickt.

Die als vollwandige Blechträger von 5,2 m Länge, 700 mm Höhe und 8 mm Blechstärke gestalteten Querträger nehmen die zur unmittelbaren Unterstützung der Fahrbahn bestimmten 5 Längsträger auf. Von letzteren sind die 3 mittleren, welchen die Hauptlast zufällt, bei 1,5 m Abstand von einander ebenfalls Blechträger, deren Höhe 400 mm und deren Blechstärke 8 mm beträgt, während die in den Ebenen der Pfosten liegenden, welche gleichzeitig dazu dienen, die Pfosten selbst in ihrer Lage unverrückbar zu erhalten, als leichte Gitterträger von 700 mm Höhe ausgebildet sind. Da beim Anblick der Brücke von der Fahrbahnconstruction nur die letzteren sichtbar sind, so erscheint diese selbst sehr leicht und gefällig, wie überhaupt die Verhältnisse, namentlich die Bogenform, die Entfernung der Joche usw. sehr glücklich gewählt sind. In der Ebene der unteren Gurtungen der Längsträger ist ein aus Winkeleisen gebildeter Windverband angebracht, welcher an den Querträgern etwas unterhalb der Mitte des Stehblechs angreift.

Die eigentliche Fahrbahn besteht aus einem Zorèsbelag und der auf einer Betonlage ruhenden Beschotterung. Die Zorès ruhen auf den 5 Längsträgern, die äußersten derselben noch um etwa 40 cm jederseits überragend. Zum besseren Abschluß der Köpfe und des Schotters, sowie zur Aufnahme der Geländer sind besondere kleine, durch auskragende Bleche an die Pfosten befestigte Blechträger angeordnet. Die Fahrbahnconstruction wie die eisernen Joche setzen sich zu beiden Seiten der Brücke über den Bogen hinaus bis zum Anschluß der ersteren an die ebene Erdoberfläche fort. Die gemauerten Widerlager sind daher niedrig und erforderten nur wenig Mauerwerk. Die außerhalb des Bogens befindlichen Joche, deren Construction der schon beschriebenen ganz ähnlich ist, ruhen auf kleinen, aufs genaueste bemessenen gemauerten Pfeilern

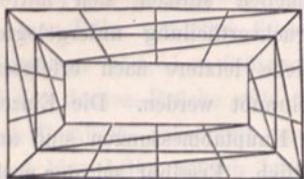
und sind, ausgenommen durch die Fahrbahn, nicht miteinander verbunden.

Eine wegen ihrer Einfachheit bemerkenswerthe und bei allen von der Firma Ott u. Co. erbauten Bogenbrücken wiederkehrende Anordnung zeigen die Auflager. Dieselben wirken als feste Auflager ohne Gelenk, gestatten aber infolge der Verwendung von Stahlkeilen einen gewissen, mit Rücksicht auf leichtere Aufstellung sehr wünschenswerthen Spielraum für etwaiges Nachrücken. Da die Druckübertragung hauptsächlich durch die Lamellen stattfindet, welche zu diesem Zweck am Auflager noch besonders verstärkt werden, so sind auch nur diese aufgelagert, während Gurtungswinkel und Stehblech vor dem Auflager abgeschnitten sind. Das Auflager besteht demgemäß nur aus einer kräftigen Platte, welche die zur Aufnahme der Lamellen und der Keile bestimmte Schale unter Mitwirkung kräftiger Rippen trägt. Die Lamellen stützen sich mittels einer, behufs gleichmäßigerer Druckvertheilung untergelegten Bleilplatte auf die Stahlkeile, welche letztere nach erfolgtem Aufstellen mit einander fest verschraubt werden. Die Einzelheiten der Verbandstücke sowie die Hauptabmessungen sind aus der Zeichnung auf Blatt 38 ersichtlich. Erwähnt sei nur noch, daß bei der Schwarzwasserbrücke wie für die Javrozbrücke die Lager wegen der geneigten Lage der Träger entsprechend schiefe Auflagerflächen erhalten mußten.

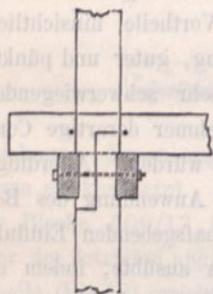
Da in der Schweiz die Verfertiger des Entwurfs der größeren Brücken meist auch gleichzeitig die ausführenden Unternehmer sind, für sie also die Zweckmäßigkeit der einzelnen Constructionen wie deren leichte Ausführbarkeit von gleicher Wichtigkeit ist, und da ferner bei weitem die Mehrzahl der größeren neueren dortigen Bogenbrücken mit ähnlichen festen Auflagern ausgeführt ist, so erscheint der Schluss nicht ungerne gerechtfertigt, daß die noch nicht entschiedene Frage, ob Bogen zweckmäßiger mit oder ohne Gelenke anzuordnen seien, von den bedeutenderen schweizerischen Ingenieuren im letzteren Sinne beantwortet wird, und daß namentlich die häufig für Anwendung von Gelenken geltend gemachten Vortheile hinsichtlich der Aufstellung bei zweckmäßiger Anordnung, guter und pünktlicher Ausführung derselben doch nicht sehr schwerwiegender Natur sind, da sonst gerade die Unternehmer derartige Constructionen häufiger in Vorschlag bringen würden. Allerdings ist die in der Schweiz vorwiegend übliche Anwendung des Bogens ohne Gelenke wohl auch auf den maßgebenden Einfluß zurückzuführen, welchen Professor Culmann ausübte, indem er die Ansicht vertrat, daß ein Bogen mit festem Auflager stabiler und steifer sei, als ein solcher mit beweglichen Auflagern, und daß es im allgemeinen meist möglich sei, die Auflager bzw. den Bogen daselbst derart hoch zu machen, daß selbst bei ungünstigster Lage der Stützlinie einerseits ein Klaffen der Auflagerfuge bzw. ein Abheben der einen Gurtung von dem Auflager, andererseits eine Ueberschreitung der zulässigen Spannung in der Gurtung verhütet werde.

Was im übrigen die Ausführung der Schwarzwasser-Brücke anlangt, welche ich in den verschiedenen Stadien wiederholt zu beobachten Gelegenheit hatte, so ist zu bemerken, daß dieselbe mit der größten Sorgfalt erfolgt ist. Die Auflagerweite des zusammengebauten Trägers stimmte mit der durch die Auflagerplatten festgelegten so genau überein, daß ein erhebliches Nachrücken durch die Stahlkeile gar nicht erforderlich wurde.

Das Gewicht des Eisenverbandes beträgt 430 t. Entwurf und Ausführung waren, wie schon erwähnt, der Firma Ott u. Co. in Bern zum Preise von 279500 Fr. übertragen. Hierbei sind die Aufstellungsrüstungen einbegriffen, welche letztere bei der bedeutenden Höhe allein gegen 44000 Fr. Herrichtungskosten erforderten. Die sehr beachtenswerthe Anordnung dieser Rüstungen ist von dem Ingenieur Simons angegeben, unter demselben ist auch die Ausführung selbst erfolgt. Wie aus der Uebersichtszeichnung auf Blatt 39 ersichtlich, sind zur Einrüstung des Bogens 4 Thürme errichtet, von denen die beiden mittleren auf die Thalsole, die äußeren auf die Thäländer gestellt wurden. Die mittleren Thürme haben eine Höhe von etwa 56 m, sind unten 8 m breit, 14,8 m lang und ruhen auf einem, aus eingerammten und durch Holme und Zangen fest verbundenen Pfählen bestehenden Unterbau. Dem Aufbau der



hölzernen Pfeiler liegt das statisch bestimmte einfache räumliche Fachwerk zu Grunde, dessen Beanspruchung auf zeichnerischem Wege ermittelt ist. Von jedem Eckknotenpunkt steigen die Diagonalen nach derselben Seite hin auf. Da die Diagonalen nur bei ungleichmäßiger Belastung, also bei Winddruck belastet werden, so sind dieselben bei verschiedenen Windrichtungen abwechselnd gezogen und gedrückt; sie bestehen daher aus Doppelzangen von 20 cm Höhe. Gegenstreben sind nicht vorhanden, die in der Zeichnung angedeuteten stellen die Streben der hinteren Pfahlreihe dar. Die Ständer, deren 14 Stück in jedem Pfeiler angeordnet sind, wurden aus Rundholz von 24 cm Durchmesser hergestellt und laufen in der ganzen Pfeilerhöhe durch. Die einzelnen Höhenabtheilungen sind daher nicht, wie dies in Norddeutschland häufig ist, durch abgebundene selbstständige Theile, sondern lediglich durch Doppelzangen hergestellt, welche die durchgehenden Ständer umfassen. Diese, auf französischem Muster beruhende Anordnung, welche in West- und Süddeutschland sehr gebräuchlich ist, erscheint auch viel einfacher, praktischer und billiger, als die erst erwähnte. Die Stöße der Ständer werden durch kräftige Laschen gedeckt, oder es werden, wie in vorliegendem Falle, und wie dies auch in Frankreich üblich, die Zangen zur Verstärkung des Stosses nach nebenstehender



Zeichnung benutzt.

In lothrechter Richtung sind zur besseren Versteifung der Pfeilerwände Andreaskreuze, ebenfalls aus Doppelzangen, angeordnet. Die Kreuzungen der letzteren sind einfach in der Weise hergestellt, daß an der betreffenden Stelle das eine Zangenpaar durchschnitten und auf ein zwischengelegtes Holzstück, welches als Lasche wirkt, aufgebolzt ist. Waagerechte Kreuze im Pfeiler sind als entbehrlich fortgelassen, dagegen wurden die Pfeiler durch Drahtseile mit den Ufern verankert.

Die Pfeiler zeichnen sich durch sehr sparsamen, leichten Verband aus, sie haben sich insofern als reichlich stark erwiesen, als selbst bei den beobachteten sehr heftigen Winden keinerlei bedenkliche Bewegungen und Beanspruchungen der einzelnen Verbandtheile bemerkbar gewesen sind.

Die durch die Pfeiler bestimmten 3 Oeffnungen von 20 m Weite sind oben durch Träger überdeckt, welche die für die Einrüstung des Bogens erforderlichen Holztheile unterstützen. Diese Träger erscheinen schon deshalb bemerkenswerth, weil sie neuerdings in der Schweiz häufig angewendet werden und sich durch eine zweckmäßige, einfache und dabei sehr billige Herstellungsweise auszeichnen. Dieselben bestehen aus einem umgekehrten Hängewerk, bei dem der mittlere Theil des Tragens durch ein Sprengwerk gegen die Hängesäulen bzw. das Zugband abgesteift ist. An das Zugband, welches aus einem 200 mm breiten, 12 mm starken Blechstreifen besteht, werden die in einfachster Weise in die Spannbalken um Einschnitte gelegten Winkel- oder Flacheisen angenietet. Die beiden zusammengehörigen Träger sind in 3 m Abstand von einander angeordnet, durch Zangen und lothrechte Kreuze verbunden und in den Ebenen des oberen Spannbalkens durch waagerechte Kreuze und eiserne Zugstangen gegen einander abgesteift.

Diese in den Einzelheiten aus den Zeichnungen auf Blatt 39 genügend ersichtliche Construction hat sich vortrefflich bewährt, ist namentlich sehr leicht und ebenso schnell als billig ausführbar. Es muß jedoch hier erwähnt werden, daß dieselbe keineswegs neu ist, daß sie vielmehr schon bei dem Bau der Kehler Brücke durch Benckiser, später unter anderem auch bei dem Bau der Baseler Rheinbrücken 1878 angewendet wurde. Anfangs beabsichtigte man, das mittlere Trägerpaar entsprechend der Lage des Bogens höher zu legen, als diejenigen der beiden Seitenöffnungen; bei der Ausführung ist dies jedoch nicht geschehen, vielmehr die gleiche Höhenlage sämtlicher Träger vorgezogen worden.

Noch bedeutender hinsichtlich der Größenverhältnisse, wenn auch in Bezug auf Schönheit namentlich wegen der Anordnung der Mauermassen, der großen Entfernung der eisernen, die Fahrbahn tragenden Joche, der hierdurch bedingten hohen Fahrbahnträger usw. weniger glücklich gestaltet als die vorerwähnte Brücke ist

die Kirchenfeld-Brücke in Bern,

welche von einer unternehmungslustigen englischen Gesellschaft in den Jahren 1882 und 1883 zu dem Zweck errichtet wurde, um das jenseits der Aare gelegene Gelände, das sogenannte Kirchenfeld, zu Bebauungszwecken besser verwerten zu können. Auf eine eingehende Beschreibung dieses, ebenfalls von Ott & Co. nach den Entwürfen der Ingenieure Probst, Röthlisberger und Simons ausgeführten Bauwerks muß hier verzichtet werden. Zum Vergleich der genannten drei großen Bogenbrücken diene indessen die oben auf Seite 361/62 zusammengestellte Tabelle.

Die obere Rhein-Brücke in Basel,

die sogenannte Wettstein-Brücke (Blatt 40) ist, wie die untere Rhein-Brücke, die sogen. Johanniter-Brücke, von den Unternehmern Ph. Holzmann in Frankfurt a/M. und Gebrüder Benckiser in Pforzheim nach den Entwürfen des Chefingenieurs Zanter der erstgenannten Firma, welcher durch seine hervorragenden Arbeiten auf dem Gebiete des Brückenbaues u. a. durch seinen Entwurf für die neue Rhein-Brücke in Mainz bekannt ist, erbaut worden.

Die obere Rhein-Brücke, die ältere von beiden, ist in den Jahren 1877—79 unter besonderer Leitung des Ingenieurs Mast ausgeführt worden. Anlässlich ihrer Eröffnung wurde

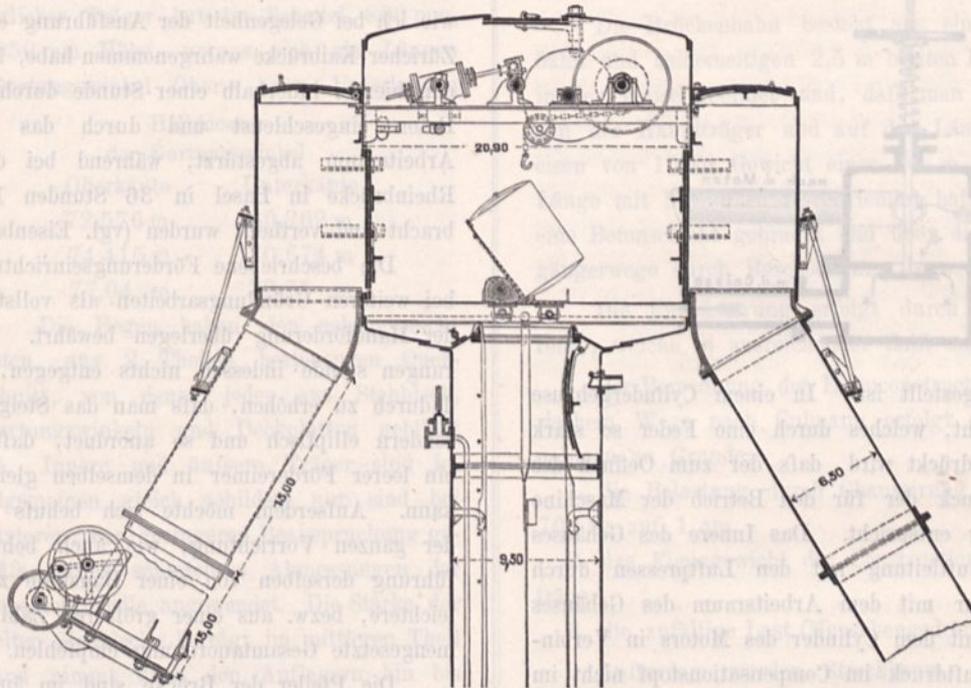
Bezeichnung des Bauwerks	Bauzeit	Anzahl der Oeffnungen	Spannweite einer Oeffnung m	Pfeilhöhe m	Höhe der Fahrbahn über dem Thal m	Höhe des Bogens		Breite d. Fahrbahn einschl. Fußgängerweg m	Entfernung der verticalen Ständer m	Gesamtgewicht des Eisens t	Eisengewicht für d. qm Grundfläche kg	Kosten des Eisens M	Gesamtkosten M	Kosten für das qm Grundfläche M
						im Schei- tel m	am Auf- lager m							
Javroz-Brücke . . .	1878/80	1	85,786	19,706	56	1,5	2,69	4,8	7,02	205	385	74000	156000	293
Schwarzwasser-Brücke .	1881/82	1	114,01	21,48	62	1,5	3,5	6,0	5,76	430	429	156500	225000	224
Kirchenfeld-Brücke . .	1882/83	2	80,7	22,6	35	1,5	2,9	13,2	14,325	1344	443	566800	862000	284

vom Baudepartement der Stadt Basel eine Festschrift über die Baugeschichte dieser Brücke veröffentlicht, welche auszugsweise auch in Band X der Eisenbahn, Jahrgang 1879, Seite 137, wiedergegeben ist und, aufer einer eingehenden Schilderung der Entstehung des Entwurfs sowie den bemerkenswerthen Gutachten und Vorschlägen der als Sachverständige zugczogenen hervorragendsten europäischen Ingenieure und Architekten, auch eine Beschreibung der Construction des Bauwerks enthält, welche indessen, ebenso wie mehrere kürzere Aufsätze in den Jahrgängen 1877 und 1878 der Eisenbahn, leider nicht von Zeichnungen begleitet ist. Es wird daher dem Zweck dieses Berichtes entsprechen, hinsichtlich der eigentlichen Geschichte des Bauwerks auf die erwähnten Quellen hinzuweisen und nach den gemachten Beobachtungen an der Hand der auf Blatt 40 dargestellten Zeichnungen hier lediglich vom technischen Standpunkt aus das Bauwerk kurz zu beschreiben.

Die Brücke verbindet die beiden, durch den Rhein getrennten Stadttheile Grofs- und Klein-Basel, deren Ufer an der Uebergangsstelle einen Höhenunterschied von etwa 13 m aufweisen. Die durch diesen Umstand bedingten Schwierigkeiten bei Lösung der Aufgabe, einen, auch die Ansprüche an Schönheit befriedigenden und zweckentsprechenden Brückenentwurf zu gewinnen, hatten zur Folge, dafs erst nach 13 jährigen Verhandlungen und Voruntersuchungen die Frage, ob es angemessen sei, die Fahrbahn behufs Ueberwindung erwähnten Höhenunterschiedes einseitig ansteigen zu lassen, oder aber eine waagerechte Brückenbahn, vielleicht an einer anderen Stelle, zur Ausführung zu bringen, zu Gunsten der ersteren Anordnung entschieden wurde, nachdem wiederholt Gutachten der hervorragendsten Architekten eingeholt worden waren. Wie damals diese Frage die Techniker in zwei Lager schied, sind auch heut

die Ansichten über den ästhetischen Werth der ausgeführten Anordnung in Fachkreisen noch sehr getheilt. Meines Erachtens verletzt dieselbe umsoweniger, als, theils infolge der geschickten Ausbildung der Pfeiler- und der Eisenconstruction, theils wegen des Umstandes, dafs es nur sehr wenige Standpunkte giebt, welche einen Anblick der Brücke in ihrer ganzen

Vorrichtung zur Pfeilergründung mittels Luftdrucks.



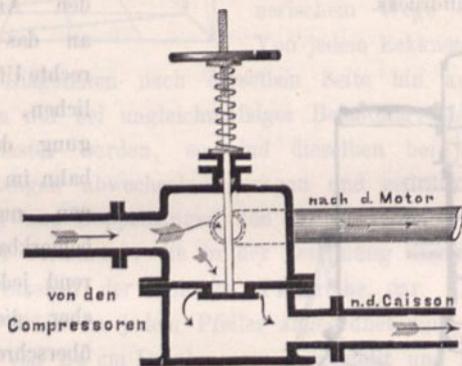
Ausdehnung mit den Anschlüssen an das niedrige rechte Ufer ermöglichen, die Steigung der Fahrbahn im allgemeinen nur wenig bemerkbar ist, während jedem, welcher die Brücke überschreitet, die gewählte Anordnung unbedingt als die natürlichste und zweckmäfsigste erscheinen mufs.

Um den Höhenunterschied zu überwinden, mußte die Zufahrt am linken Ufer gesenkt,

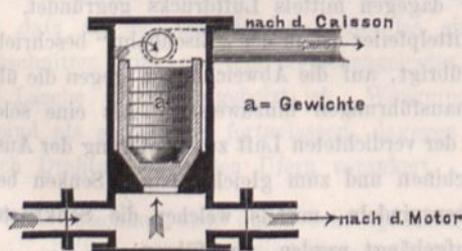
am rechten dagegen gehoben werden. Der Brückenfahrbahn ist daher auf der linksseitigen Zufahrt ein Gefälle von 3,1%, über den Stromöffnungen und der rechtsseitigen Zufahrt ein solches von 2,67% oder 1:37,5 gegeben. Die Brücke hat drei mit Bogenträgern überspannte Hauptöffnungen von 64,38, 61,38 und 58,38 m lichter Weite, während die beiderseits anschliessenden Oeffnungen für die Zufahrten überwölbt sind. Die Widerlager, sowie die Pfeiler der Zufahrten sind auf einer Betonschicht, die Mittelpfeiler dagegen mittels Luftdrucks gegründet. Die Gründung der Mittelpfeiler ist in der „Eisenbahn“ beschrieben, sodafs hier nur erübrigt, auf die Abweichungen gegen die üblichen derartigen Bauausführungen hinzuweisen. Als eine solche ist die Anwendung der verdichteten Luft zur Förderung der Aushubmassen mittels Maschinen und zum gleichmäfsigen Senken bzw. Heben der Schraubenspindeln, mittels welcher die Senkkasten an den Gerüsten aufgehängt werden, anzuführen.

Die zur Gründung angewendete Einrichtung, welche sich übrigens so gut bewährt hat, dafs sie ebenfalls bei der im Bau begriffenen Kai-Brücke in Zürich und neuerdings auch bei

dem Bau der Rhein-Brücke bei Mainz wieder benutzt wurde, ist vorseitig gezeichnet. Unterhalb der Decke des cylindrischen Ausgleichkastens, welcher 2 Ansätze mit anschließenden, leicht abnehmbaren und an ihren beiden Enden zu verschließenden Ausleerröhren zeigt, ist auf einer leichten Querverbindung eine kleine Maschine mit schwingendem Cylinder nach dem Muster der in der Schweiz vielfach gebräuchlichen, gewöhnlich durch die Wasserleitung getriebenen sogenannten Schmid'schen Motoren aufgestellt, welche durch die zusammengepresste Luft bewegt wird und mit Hilfe eines doppelten Vorgeleges den Förderer in dem cylindrischen Einsteigeschacht auf-, bzw. abwärts bewegt. Die zum Betriebe nöthige Luft muß jedoch eine Verdichtung von etwa 0,8 Atmosphären Ueberdruck besitzen. Da also erst bei einer Tiefe von 8 m unter Wasser die in dem Ausgleichkasten befindliche Luft jene zum Betrieb des Motors erforderliche Dichtigkeit besitzt, so muß für geringere Tiefen dem letzteren von außen stärker zusammengepresste Luft zugeführt werden. Dies geschieht in einfachster Weise mit Hilfe eines sogenannten Compensationstopfes, welcher durch die bei-



stehende Zeichnung dargestellt ist. In einem Cylindergehäuse ist ein Ventil angebracht, welches durch eine Feder so stark gegen den Ventilsitz gedrückt wird, daß der zum Oeffnen des Ventils erforderliche Druck der für den Betrieb der Maschine nöthigen Luftverdichtung entspricht. Das Innere des Gehäuses steht durch die Hauptluftleitung mit den Luftpressen durch ein weiteres Leitungsrohr mit dem Arbeitsraum des Gehäuses und durch ein drittes mit dem Cylinder des Motors in Verbindung. So lange der Luftdruck im Compensationstopf nicht im Stande ist, das Ventil zu bewegen, kann auch Luft nicht in den Senkkasten dringen, die gepresste Luft wird vielmehr ausschließlich dem Motor zugeführt. Erreicht die Verdichtung, was sehr bald eintritt, einen höheren Grad, als für den Betrieb erforderlich, so öffnet sich das Ventil, und die von dem Motor nicht verbrauchte Luft strömt nach dem Senkkasten. Das Spiel des Oeffnens und Schließens des Ventils wiederholt sich nun je nach dem Unterschiede des Luftdrucks innerhalb des



Senkkastens und des Topfes und je nach dem Luftverbrauch infolge des Betriebes des Motors mehr oder weniger häufig. Durch

dasselbe wird aber bewirkt, daß stets Luft von der erforderlichen Spannung in der Hauptleitung vorhanden ist, um den Motor zu treiben, ohne dabei verdichtete Luft zu verschwenden. Ursprünglich war das Ventil unmittelbar mit den nöthigen Gewichten belastet und schlug infolge dessen bei kräftiger Arbeit der Luftpressen stets gegen den Deckel des Topfes, was ein höchst unangenehmes Geräusch verursachte. Später wurden die Gewichte beseitigt und durch eine entsprechend wirkende kräftige Feder ersetzt, sodaß nun die Vorrichtung fast geräuschlos und sicher ihre Arbeit verrichtet.

Zu der oben gezeichneten Anordnung ist noch zu bemerken, daß die Ansätze der Ausgleichkammer dazu dienen, um während der Senkung die geförderten Massen in dieselben zu füllen. Sobald ein Rohr gefüllt ist, wird die an der Ausgleichkammer liegende Klappe geschlossen, die am unteren Ende befindliche aber geöffnet und der Inhalt des Rohres entweder unmittelbar in das Wasser oder in besondere Gefäße entleert. Ist die Senkung beendet, so werden die Rohre abgenommen, der Boden der Ansätze geschlossen und diese zum Einschleusen der Betonkübel benutzt. Letzterer Vorgang vollzieht sich, wie ich bei Gelegenheit der Ausführung eines Pfeilers der neuen Züricher Kaibrücke wahrgenommen habe, äußerst rasch. Es wurden hierbei innerhalb einer Stunde durchschnittlich 6 bis 7 cbm Beton eingeschleust und durch das Einsteigerrohr in den Arbeitsraum abgestürzt, während bei dem Bau der unteren Rheinbrücke in Basel in 36 Stunden 175 cbm Beton eingebracht und vertheilt wurden (vgl. Eisenbahn 1881, S. 23).

Die beschriebene Förderungseinrichtung hat sich hier, wie bei weiteren Gründungsarbeiten als vollständig ausreichend und der Handförderung überlegen bewährt. Bei größeren Ausführungen stände indessen nichts entgegen, die Leistungsfähigkeit dadurch zu erhöhen, daß man das Steigrohr nicht kreisförmig, sondern elliptisch und so anordnet, daß stets ein voller und ein leerer Fördereimer in demselben gleichzeitig bewegt werden kann. Außerdem möchte sich behufs leichter Handhabung der ganzen Vorrichtung, wie auch behufs bequemerer Ueberführung derselben von einer Baustelle zur anderen eine etwas leichtere, bzw. aus einer größeren Zahl kleiner Theile zusammengesetzte Gesamtanordnung empfehlen.

Die Pfeiler der Brücke sind im äußeren Theil vom Senkkasten bis zur Fahrbahn in schönem Quadermauerwerk ausgeführt, welches für die Pfeilerspitzen aus Granit, im übrigen aber aus vortrefflichem Kalkstein besteht.

Im linksseitigen Strompfeiler und im linken Widerlager sind Minenkammern angelegt. Die Strompfeiler, in kräftigen, der ganzen Anlage auf das beste angepaßten Formen ausgebildet, sind, bei 11 m Höhe der Auflagersteine über dem Flussbett, oben an den Auflagern 4,9 m, unter 6,7 m stark. Bei dem bedeutenden Seitenschub, welcher unter voller Belastung einer Oeffnung und gleichzeitiger Entlastung der anstossenden Oeffnung von dem Pfeiler aufgenommen werden muß, erscheinen diese Stärken sehr gering, indem hierbei die Beanspruchung des Mauerwerks, wie die Rechnung ergibt, eine ziemlich beträchtliche Größe erreicht.

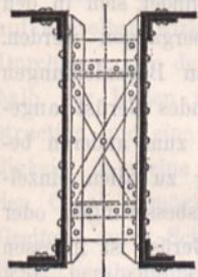
Es ist übrigens dem Vernehmen nach s. Z. von Herrn Ingenieur Lauter aus den erwähnten Gründen eine Verstärkung der Pfeiler vorgeschlagen, jedoch auf Anrathen des zur Begutachtung herangezogenen Professors Culmann nicht in nähere Erwägung genommen worden.

Der eiserne Ueberbau der Oeffnung besteht aus 5 Bogen-trägern, welche in 2,9 m Entfernung von einander angeordnet sind. Die Auflager der gleichliegenden Träger der drei Oeffnungen liegen in einer Geraden, welche indessen nicht mit der Fahrbahnneigung von 1:37,5 gleichlaufend ist, sondern eine Steigung von etwa 1:71,5 besitzt. Die beiden Hälften eines Trägers sind daher nicht symmetrisch, und da die Spannweiten der einzelnen Oeffnungen verschieden sind, weichen auch im übrigen die Abmessungen der für die drei Oeffnungen bestimmten Träger von einander ab. Letztere sind Bogenträger mit versteiften Zwickeln, welche:

- in der I. Oeffnung (linksseitig)
 - in 20 Felder zu 3,2 m Weite = 64,0 m,
- in der II. Oeffnung (Mittelöffnung)
 - in 19 Felder zu 3,21 m = 66,99 m,
- in der III. Oeffnung (rechtsseitig)
 - in 18 Felder zu 3,22 m = 57,96 m

getheilt sind. Die Höhe sämtlicher Träger beträgt im Scheitel 1450 mm, die Pfeilhöhe bei Oeffnung I = 7,84 m, bei Oeffnung II = 6,92 m und bei Oeffnung III = 6,04 m. Der eigentliche Bogen sämtlicher Träger hat im Scheitel 800 mm, an den Auflagern 1050 mm Höhe, woraus sich als Längen der Halbmesser der Gurtungswinkel Ober- bzw. Unterkanten ergeben:

	Halbmesser der Gurtungswinkel	
	Oberkante	Unterkante
I. Oeffnung	72,576 m	69,262 m
II. Oeffnung	74,415 m	70,674 m
III. Oeffnung	77,04 m	72,75 m.



Die Bogen haben den nebengezeichneten, aus 2 Theilen bestehenden Querschnitt, von denen jeder aus Stehblech, Gurtungswinkeln und Deckplatten gebildet ist. Innere und äußere Träger sind im allgemeinen gleich gebildet, nur sind bei letzteren, der geringeren Beanspruchung gemäß, etwas schwächere Abmessungen der einzelnen Theile angewendet. Die Stärke der

nach der Curve gehobelten Stehbleche beträgt im mittleren Theil des Bogens 10 mm und nimmt nach den Auflagern hin bis auf 12 mm in der Weise zu, daß an 2 auf einanderfolgenden Stehblechstößen die Zunahme der Stärke je 1 mm beträgt. Die Gurtungswinkel sind 120 · 90 · 15 mm stark, die Deckplatten 200 mm breit und 13 bis 15 mm stark. Die beiden symmetrischen Hälften des Bogenquerschnitts sind einerseits in der Mitte jedes Feldes durch eine leichte Querverbindung versteift, andererseits durch die anschließenden Streben und Pfosten mit einander verbunden. An den Auflagern ist der Bogenquerschnitt durch aufgenietete Platten verstärkt. Die Auflager sind ohne Anwendung von Gelenken gebildet und bestehen aus kräftigen gußeisernen Stählen, auf welche der Kämpferdruck, der Zeichnung entsprechend, durch zwei zwischen Bogen und Lager angeordnete Stahlkeile übertragen wird.

Die Diagonalstreben sowie die Pfosten bestehen aus je zwei Paar durch ein leichtes Gitterwerk mit einander verbundenen Winkeleisen, deren Stärke sich zwischen 90 · 60 · 10 und 90 · 77 · 13 mm bewegt. Im mittleren Theil des Trägers werden Pfosten und Streben durch je eine, Bogen und obere Trägergurtung verbindende, 10 mm starke durchgehende Blech-

platte ersetzt. An den Trägerenden sind die langen Pfosten und Diagonalen noch durch Winkeleisen von 60 · 60 · 7 mm gefast, um dieselben gegen Ausbiegen zu sichern.

Die obere Gurtung des Trägers, hat dieselbe Querschnittsform wie der Bogen, und zwar durchgängig eine Höhe von 280 mm, Winkel von 120 · 90 · 12 bzw. 15 mm und 10 mm Stehblechstärke. Im mittleren Theil sind noch zwei Deckplatten von je 700 · 11 mm Stärke aufgelegt, welche beide Querschnittshälften verbinden. Da die Entfernung von 2,9 m der Hauptträger als frei tragende Länge der darüber anzuordnenden Zorèselageisen zu groß wäre, sind zwischen den Trägern noch I-Längsträger angeordnet, welche von leichten, 1060 mm hohen, an den Pfosten befestigten Querträgern unterstützt werden. Die gewählten Abmessungen gestatten eine gleichmäßige Durchführung dieser Querträgeranordnung auch im Scheitel des Bogens, und ermöglichen außerdem die bequeme Durchführung der Gas- und Wasserleitungsröhren, wie dies aus den betr. Zeichnungen auf Blatt 40 hervorgeht, welche auch die Anordnung der waagerechten Windverbände, sowie der übrigen Querverbindungen der Hauptträger erkennen lassen.

Die Brückenbahn besteht aus einer 7,6 m breiten Fahrbahn und beiderseitigen 2,5 m breiten Fußgängerwegen, welche in der Weise gebildet sind, daß man auf den oberen Gurtungen der Hauptträger und auf den Längszwischenträgern Zorèseisen von 15 kg Gewicht eines lfd. m und 7,75 bzw. 4,85 m Länge mit Schrauben festgeklemmt hat. Auf die Zorèseisen ist eine Betonschicht gebracht und über dieser Fahrbahn und Fußgängerwege durch Beschotterung bzw. Asphaltirung gebildet.

Die Entwässerung erfolgt durch Senkkästen und Abfallrohre, welche in ausreichender Zahl angebracht sind.

Der Berechnung der Eisenconstruktion, welche auf zeichnerischem Wege nach Culmann erfolgt ist, liegen folgende Annahmen zu Grunde:

1. die Belastung durch Chaussirung einschließlich Beton = 700 kg auf 1 qm,
2. das Eigengewicht der Construktion = 60 t für den Innenträger,
3. die zufällige Last (Menschengedränge) = 450 kg auf 1 qm.

Außerdem wurden Streckbaum, Quer- und Längsträger, sowie Zorèseisen auf eine Einzel-Radlast von 5 t bei 3,6 m Radstand berechnet. Als zulässige Spannung in den Construktionsgliedern, welche abwechselnd auf Druck und Zug beansprucht sind, wurde 600 kg auf das qcm, für diejenigen, welche nur einseitig beansprucht sind, 750 kg festgesetzt, wobei für das zu verwendende Schmiedeeisen eine Zerreißfestigkeit von 3200 kg auf das qcm in der Walzrichtung verlangt wurde. Die stattgehabte Brückenprobe hat nach der in der „Eisenbahn“ (1879, Band X, S. 146) enthaltenen Mittheilung das sehr günstige Ergebnifs gehabt, daß unter einer bei 14° R. aufgebrachten Last von 5082 Centner nur eine Durchbiegung von 13 mm oder 1/5052 der Spannweite beobachtet wurde, welche eine vollkommen elastische war.

Das Gesamtgewicht der Eisenconstruktion beträgt:

an Schmiedeeisen	957000 kg
an Gußeisen einschließlich Geländer	248000 „
	mithin 1205000 kg

Die Gesamtkosten haben sich nach Angaben in der Eisenbahn auf 2060000 Fr. belaufen. Besondere Sorgfalt ist auf

die Ausbildung des Geländers und der äußeren Ansichtsflächen des Brückenaufbaues überhaupt verwendet.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich, ist das obere Pfeilergesims auch an den Trägern durchgeführt, zu welchem Zweck die Zorèseisen über den äußeren Bogenträger ausladen und zur Befestigung der gußeisernen Gesimstheile sowie der Geländer und Candelaber in zweckmäßiger Weise benutzt sind. Um die beabsichtigte Form durchführen zu können, ist das untere äußere Winkeleisen der oberen Gurtung fortgelassen und statt dessen das Stehblech entsprechend verlängert. Die einzelnen Felder sind ferner mit gußeisernen Rahmen verkleidet, deren mittlere Theile durch netzartig angeordnete Flacheisenstäbe ausgefüllt sind. Entsprechend der Pfostenstellung werden die Rahmen durch vortretende Pfeiler, welche sich auf dem Bogen erheben und oben die Geländerpfosten tragen, abgeschlossen. Die Ausbildung des Bogens selbst konnte sich auf Anbringung von Rosetten beschränken, da die gewählte Querschnittsform mit den überstehenden Deckplatten sowohl die Form des Bogens klar hervortreten läßt, als auch eine günstige Schattenwirkung hervorruft.

Man könnte gegen die Verkleidung der Felder einwenden, daß hier die wahre Construction verborgen sei, indem man hinter derselben nicht Bogenfachwerksträger, sondern reine Bogenträger ohne Zwickelversteifung, vermuthen müsse. Zweifellos aber giebt gerade diese Verkleidung dem Ganzen eine gewisse vornehme Ruhe und wirkt ungleich besser, als das ohne dieselbe dem Auge sich darbietende Gewirre ungleich gerichteter Stäbe. Es ist daher dieser Versuch einer Schönheits-Ausbildung größerer Brückenbauwerke als ein sehr beachtenswerther und mit großem Geschick durchgeführter zu bezeichnen.

Große Schwierigkeiten hat s. Z. die Lösung der Frage verursacht, wie die Aufsätze auf den Widerlagern und Pfeilern auszubilden sein möchten, nachdem seitens der bestellten Begutachter es als wünschenswerth bezeichnet worden war, die stark geneigte Linie der Brücke durch kräftige Verticalen zu unterbrechen. Es sind schließlich infolge des im Jahrg. 1879 der „Eisenbahn“ abgedruckten Berichtes derselben die Mittelpfeiler mit etwa 4 m hohen, die Widerlager mit etwa 5 m hohen kräftigen Aufsätzen versehen worden, von denen zunächst nur die letzteren mit mächtigen gußeisernen, von F. Schlöth in Basel ausgeführten Basiliken als Schildhalter gekrönt sind, während die ersteren vorläufig noch eines Abschlusses harren. Von der Brücke aus erscheinen diese Aufsätze sehr hoch und mächtig, in der Gesamtansicht des Bauwerks jedoch erfüllen sie ihren

Zweck, und es dürfte wohl kaum gelingen, diesen Widerstreit besser, als geschehen, zu lösen.

Beachtenswerth sind noch die Gerüste, welche bei der Ausführung der Brücke von Ph. Holzmann u. Co. und Gebr. Benckiser angewendet wurden. Dieselben werden in ihren wesentlichsten Theilen aus den Zeichnungen auf Blatt 40 ersichtlich. Der Fördersteg wurde 16,4 m von Brückenmitte errichtet und die Oeffnungen sind so bestimmt, daß die einzelnen Joche auch zur Befestigung der Pfeilerversatz-, Kastenversenkungs- und Aufstellgerüste verwendet werden konnten. Die hieraus sich ergebenden kleineren Oeffnungen wurden mit verzahnten Balken, die größeren mit sogenannten Polonceauträgern, wie sie ähnlich bei der Schwarzwasser-Brücke beschrieben sind, überdeckt. Versetz- und Aufstellgerüst waren sehr einfach und zweckmäßig hergestellt. Besonders war dabei berücksichtigt, daß das Gerüst der linken Oeffnung nach Beendigung des Ueberbaues dieser Oeffnung auch für die mittlere Oeffnung ohne wesentliche Aenderung benutzbar war, um die Kosten für ein drittes Gerüst zu sparen. Dieser Vortheil ist auch erzielt worden, da zuerst die linke Oeffnung überbaut, hierauf die rechte in Angriff genommen wurde, während dieser Zeit das Gerüst der linken Oeffnung in der Mittelloffnung aufgestellt und alsdann diese fertig gestellt wurde. Hierbei mußten, um die Mittelpfeiler vor der Wirkung des einseitigen Schubes der Eisenconstruction der Seitenöffnungen zu bewahren, diese so lange gegen die Gerüstjoche abgestützt werden, bis das Gerüst der Mittelloffnung eingebracht war. Die gesamte Aufstellung ist auf diese Weise in $3\frac{1}{2}$ Monaten zu Ende geführt worden.

Eine nähere Beschreibung der Ausführung selbst, der durch Hochwasser bewirkten Störungen usw. findet sich in den erwähnten Quellen und kann daher hier übergangen werden. Erwähnt sei nur noch, daß an den unteren Bogenleibungen der Brücke unter jeder Oeffnung ein fliegendes Gerüst angebracht ist, welches von einem Auflager bis zum anderen bewegt werden kann und den leichten Zugang zu allen einzelnen Brückentheilen behufs Anstrichs und Ausbesserungen oder behufs Untersuchungen gestatten soll. Das Gerüst ist indessen bei der großen Breite der Brücke erklärlicherweise ziemlich schwer und wird daher wohl kaum häufig benutzt werden.

Das ganze Bauwerk zeichnet sich ebensowohl durch seine grobsartigen Verhältnisse aus, wie durch die vorzügliche Ausführung im ganzen und die gelungene Ausbildung im einzelnen, sodas es unstreitig zu den hervorragendsten Ingenieurbauwerken der Schweiz gerechnet werden muß. Otto Riese.

Ueber americanische Strafsenbahnen mit Seilbetrieb.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 41 bis 43 im Atlas.)

(Schluß.)

c. Betriebsmittel und Betrieb.

1. Fahrzeuge im allgemeinen.

Die in Chicago und auf den älteren Bahnen in San Francisco verkehrenden Züge bestehen aus einem kurzen Zugwagen (Dummy),*) der die Vorrichtung zum Ankuppeln an das endlose Seil trägt und noch mit 16 bis 20 Sitzen für Fahrgäste zu

*) Dieser Wagen soll hier stets mit „Greiferwagen“ bezeichnet werden.

beiden Seiten des Führerstandes versehen ist, und, je nach Bedürfnis, einem oder zwei angehängten Wagen, welche in ihrer Bauart und Einrichtung den für Pferdebahnen angewendeten gleichen. Als Beispiel eines angehängten, ausschließlich der Personenbeförderung dienenden Wagens ist in den Fig. 3, 4 u. 5 auf Blatt 43 der für die Californiastrafse in San Francisco angewendete, 24 Personen fassende Wagen dargestellt. Die im übrigen ganz ähnlichen, für die Bahnen in Chicago benutzten

Wagen haben 30 Sitze und keine Schlittenbremse. Fig. 6 auf Blatt 43 zeigt den Längenschnitt des Greiferwagens in Chicago. Bei dem neuesten (Market-, Valencia-, Haight-, Mc. Allisterstrasse-) Bahnbezirk in San Francisco ist, wie Fig. 7 auf Blatt 43 zeigt, kein besonderer Greiferwagen vorhanden, sondern es sind hier lange, achträdige Fahrzeuge angewendet, welche nach der Form der americanischen Eisenbahnwagen gebaut und demgemäß mit 2 zweiachsigen Lenkschemeln versehen sind. Der vordere Theil der Wagen ist offen. In diesem Theile, ziemlich genau in der Mitte über dem vorderen Schemel, befindet sich der Führerstand. Bei der Highgate Hillbahn*) in London finden sich beide Systeme vereinigt, indem dort nicht allein lange achträdige Wagen ohne besonderen Greiferwagen, sondern auch letztere mit gewöhnlichen, kurzen Wagen im Betriebe sind.

2. Die Kupplungs-Vorrichtung.

Der weitaus wichtigste Theil der Betriebsmittel ist die Vorrichtung zum Ankuppeln derselben an das Treibseil, der Greifer (grip). Derselbe muß das Seil fest fassen und so eine freiwillig nicht lösbare Kupplung herstellen können, ohne jedoch dem Seile schädliche Biegungen oder Verdrückungen zu ertheilen. Andererseits muß die Einrichtung desselben ermöglichen, dem Seile behufs Verminderung der Geschwindigkeit ein gewisses Gleiten zu gestatten, ohne hierbei eine zu starke Abnutzung desselben herbeizuführen. Das Festklemmen des Seils darf nicht plötzlich, sondern muß allmählich erfolgen. Da jedoch die Breite der Spurrille, welche die Greifer zu durchlaufen hat, nicht über 19 mm betragen darf, so kann der letztere höchstens eine Stärke von 18 mm erhalten. Diese Bedingung zwingt dazu, dem Greifer eine solche Gestalt zu geben, daß der Zug annähernd central auf denselben wirkt. Auch der andere Umstand, daß für den Durchgang nur der enge Raum innerhalb des Seiltunnels oberhalb der Rollen frei ist, macht eine äußerst gedrängte Construction und eine derartige Befestigung desselben zur Nothwendigkeit, daß eine Veränderung seiner Höhenlage in Bezug auf den Canal unmöglich gemacht wird. Um die Abnutzung des Greifers durch Schleifen an den Saumeisen der Spurrille thunlichst herabzumindern, muß derselbe genau in der Mittellinie des Fahrzeuges angebracht sein. Außerdem ist es natürlich wesentlich, daß die ganze Vorrichtung möglichst einfach ist und daß alle öfteren Ausbesserungen oder Erneuerungen unterworfenen Theile leicht zugänglich sind. Ferner muß mit Rücksicht auf die Sicherheit gefordert werden, daß die Greifervorrichtung bequem und rasch zu handhaben und in seiner Wirkung durchaus zuverlässig ist.

Bei der ersten derartigen Bahn hatte der Greifer, wie die Fig. 1 auf Blatt 41 erkennen läßt, eine derartige Form, daß das Seil durch zwei Paar schwach gegen die Waagerechte geneigter Rollen gefaßt wurde, welche mittels Keil und Schraube mit Handrad vom Führerstande aus zusammengepreßt und von einander entfernt werden konnten. Ein zweites Handrad mit Schraube diente dazu, die ganze Vorrichtung zu senken, was unter nachfolgender Zusammenpressung der Rollen das Mittel zum Aufnehmen des Seiles war. Die eigenthümliche, später verlassene L-förmige Gestalt des Greifers war hier durch den Umstand geboten, daß derselbe über den unteren Trag- und unter den oberen Druckrollen hindurchgehen mußte. Die Kupplung erwies sich nicht hinreichend sicher und namentlich der

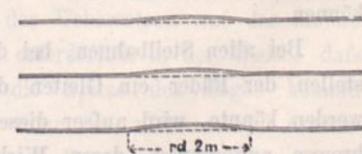
Greifer gegenüber der excentrischen Beanspruchung nicht genügend widerstandsfähig.

Bei der Gearystrassenbahn ist daher der in Fig. 14 auf Blatt 41 dargestellte Greifer angewendet worden, bei welchem die Mittellinie desselben mit der Zugrichtung des Seils annähernd in eine Ebene fällt. Das Rahmstück *B* und das an diesem befestigte Stahlblech *A* sind mit dem Wagen verbunden. An der Stahlplatte *A* gleitet mittels der schwalbenschwanzförmig eingreifenden Führungsleisten *CC* der Zahnbogen *K* mit dem daran befestigten Händel *H* beim Bewegen des letzteren auf und nieder. An dem unteren Ende der Führungsleisten *CC* sind die Rollen *EE*, an dem unteren Ende der Führungsplatte *A* die mit eingesetzten Metallfuttern *hh* versehenen Klauen *GG* drehbar befestigt. In der gezeichneten offenen Stellung des Händels geht das Seil unwirksam durch die Rille der Klemmbacken hindurch. Wird der Händel zurückgelegt (nach der Zeichnung von rechts nach links bewegt), so wird der Gradbogen *K* mit dem Rahmen *CC* und den Rollen *EE* gehoben, dabei durch die letzteren der Schlufs der Klemmbacken herbeigeführt und somit die Bewegung des Seils dem Fahrzeuge mitgetheilt. Da bei dieser Construction beim Lösen der Kupplung sehr leicht ein Herabfallen des Seils eintritt, hat man späterhin allgemein wieder Greifer mit seitlicher Seillage angewendet, den Abstand des Seils von der Mittellinie des Greifers jedoch sehr klein gemacht. Für die Bahnen in Chicago ist der aus Fig. 15 ersichtliche Greifer in Anwendung gekommen. Der für die neuesten Bahnen in San Francisco angewendete geht aus Fig. 16 hervor.

Da die letztgenannten beiden dem Wesen nach gleich gebildet sind, so mag es genügen, nur auf die letztere Vorrichtung näher einzugehen. Der Greifer besteht aus zwei 17 mm dicken Stahlblechrahmen, von denen der äußere *aa* auf den festen Theilen des vorderen Drehschemels — nicht auf dem Wagenboden, weil dieser der Federwirkung unterliegt — sicher befestigt ist. Derselbe trägt am unteren Ende zwei Metallrollen *cc*, über welche das Seil läuft, und zwischen den letzteren eine mittels Schrauben von unten nachstellbare lange Klemmbacke *d*. Der innere, in dem äußeren gleitende Rahmen *bb* trägt an seinem unteren Ende die entsprechende obere Klemmbacke *ee* und an seinem oberen Ende den Zahnbogen *K* mit dem Händel *H*, dessen kniehebelartige Wirkung aus der Zeichnung verständlich ist.

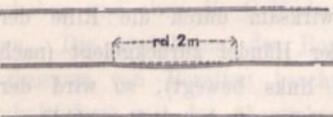
3. Einrichtungen für das selbstthätige Abwerfen des Seils.

An dem in Chicago angewendeten Greifer sind noch, wie Fig. 15 zeigt, 2 lothrechte kegelförmige Rollen *ff* angeordnet. Dieselben treten nach dem Lösen der oberen Klemmbacke bei weiterem Anheben derselben (wobei sie die Aufwärtsbewegung mitmachen) in der Weise in Wirksamkeit, daß sie das Seil zur Seite drängen und schließlic abwerfen. Es war nämlich beabsichtigt, durch weiteres Auslegen des Händels, als zum Lösen der Klemmbacken erforderlich ist, das Abwerfen des Seils zu bewirken. Nachdem inzwischen allgemeine Vorkehrungen getroffen sind, welche an denjenigen Stellen, wo dies erforderlich ist, das Ab-



*) Vgl. Centralblatt der Bauverwaltung, 1884, Seite 243.

sorgen hat, selbstthätig auf mechanischem Wege bewirken, ist diese Vorrichtung überflüssig geworden. Das angedeutete Mittel besteht einfach darin, dafs man, wie umstehend gezeichnet, an betreffender Stelle eine kurze Krümmung in das Geleis einlegt und dem Schlitz des Tunnels eine concentrische Krümmung giebt. Das Seil verharrt, sofern die Verbindung mit dem Greifer gelöst ist, der Wirkung seiner eigenen Spannung folgend, in der geraden Richtung und fällt daher von dem in der Krümmung geführten Greifer ab. Derartige kurze und daher ziemlich scharfe Geleiskrümmungen haben jedoch den Nachtheil, dafs sie von den Fahrgästen unangenehm empfunden werden. Wohl theilweise zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat man versucht, den Greifer an einem am Wagenuntergestell drehbar befestigten Arm anzubringen, wodurch demselben gestattet wird,



unabhängig vom Wagen seitliche Bewegungen zu machen. Es genügt in diesem Falle nach der beistehenden Figur die Spurrille für den Greifer in einer Krümmung zu führen, während die Schienen keine Abweichung von ihrer geradlinigen Richtung erfahren. Beispiele solcher Ausführungen bieten die Highgate Hillbahn in London und die Marketstraßenbahn in Philadelphia.

4. Fahren mit verminderter Geschwindigkeit.

Die vielfach aufgestellte Behauptung, dafs bei der Betriebsweise mittels Seils die Geschwindigkeit der Fahrzeuge nie eine geringere sein könne, als die des Seils, beruht auf Irrthum. Der Führer vermag sehr wohl durch zeitweises Nachlassen der Pressung und entsprechendes Gleitenlassen des Seils jede beliebige Geschwindigkeit zu erzielen, besonders unter zeitweiliger Zuhilfenahme der Bremse. Allerdings wird in diesem Falle die Geschwindigkeit niemals eine gleichmäfsige sein können. Praktisch steht der Anwendung dieses Verfahrens das allerdings sehr schwerwiegende Bedenken entgegen, dafs eine öftere derartige Benutzung des Seils dasselbe in kürzester Zeit zerstören würde.

5. Bremsvorrichtungen.

Gegenüber der durch die verhältnismäfsig beträchtliche Geschwindigkeit der Fahrzeuge verursachten Gefahr ist die Anwendung von kräftig und zuverlässig wirkenden Bremsen für den Betrieb von Strafsenseilbahnen unerläfsliche Bedingung, namentlich auf Linien, welche starke Gefälle aufzuweisen haben. In Chicago wird die Bremswirkung am Greiferwagen in der Weise erzeugt, dafs eine Kette, welche die Bremse anzieht, sich auf eine auf der vorderen Achse des Wagens sitzende Kettentrommel aufwickelt. Diese Trommel sitzt lose auf der Achse und wird behufs Bremsung dadurch in Umdrehung versetzt, dafs eine andere, mit Keil und Feder auf derselben Achse verschiebbare Reibungsscheibe gegen dieselbe angepresst wird. Diese Wirkung wird seitens des Führers mittels eines neben dem Greifer liegenden und ganz ähnlich gestalteten Händels, welchen er mit der linken Hand bedient, hervorgebracht. Zur vermehrten Sicherheit besitzen die angehängten Wagen gewöhnliche Bremsen, welche seitens des Schaffners angezogen werden können.

Bei allen Steilbahnen, bei denen auch durch völliges Feststellen der Räder ein Gleiten der Fahrzeuge nicht verhindert werden könnte, wird aufser diesen Bremsen noch eine Schlittenbremse angewendet, deren Wirkung darin besteht, dafs ein

Holzklötz mittels eines Kniehebels gegen die Lauffläche der Schienen gepresst wird. Bei den achträdigen Wagen der Marketstraßenbahn in San Francisco sind die Räder jedes Drehschemels mit einer unabhängigen Bremsvorrichtung der gewöhnlichen Art versehen. Diejenige des hinteren Schemels wird mittels einer Spindel vom Schaffner, diejenige des vorderen mittels eines Fußstritthebels vom Führer bedient. Die erstere wird nur in Nothfällen in Gebrauch genommen, die letztere ist die in allen gewöhnlichen Fällen zur Anwendung kommende. Dieselbe genügt den Betriebsanforderungen auf waagerechten und wenig geneigten Strecken vollkommen und erweist sich auch beim schnellen Halten um so wirksamer, als sie infolge ihrer bequemen Anordnung sehr schnell und gleichzeitig mit der Bewegung des Kupplungshändels in Thätigkeit gesetzt werden kann. Auf stärkeren Neigungen, sowie in allen Fällen, in welchen ein möglichst schnelles Halten erforderlich wird, tritt die bereits erwähnte Schlittenbremse in Wirksamkeit. Der dem Hebel des Greifers ganz ähnlich gestaltete Händel für die Bedienung dieser zwischen den Rädern des hinteren Drehschemels angebrachten Bremse ist unmittelbar neben der Kupplungsvorrichtung auf dem vorderen Schemel angeordnet und wird vom Führer gehandhabt. Die allgemeine Anordnung der verschiedenen Vorrichtungen auf den Drehschemeln geht aus den Fig. 8 u. 9 auf Bl. 43 hervor. Die Schlittenbremse ist so kräftig, dafs sie gestattet, das ganze Hinterende des Wagens von den Schienen abzuheben. Es wird angegeben, dafs ein mit 13 km Geschwindigkeit in der Stunde sich bewegender Wagen mit dieser Bremse auf einer Strecke von 3 m zum Stehen gebracht werden kann. Durch die nach der Anordnung der Bremshebel ermöglichte gleichzeitige Anwendung der sämtlichen verschiedenen Bremsysteme läfst sich die Gesamtwirkung natürlich noch verstärken. Durch die Erfahrung ist festgestellt, dafs die Wirkung der Schlittenbremse für alle, auch die stärksten Steigungen, für welche diese Bremsart bisher angewendet worden ist, sich als völlig zuverlässig und durchaus ausreichend erwiesen hat.

6. Der Betrieb im allgemeinen.

Der Betrieb, soweit er die Fahrgäste betrifft, erfolgt genau in derselben Weise, wie bei den Pferdebahnen. Wie bei diesen wird an allen Strafsenübergängen gehalten, die gleiche Ueberwachung geübt und auch derselbe Fahrpreis erhoben.

Soweit nur gerade Strecken in Frage stehen, ist auch das innere Wesen des Betriebes einfach. Weniger einfach gestaltet sich derselbe in Krümmungen, bei Geleiskreuzungen und in Ausweichungen.

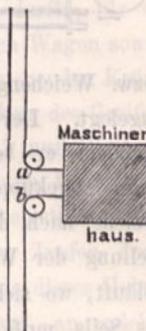
7. Betriebseinrichtungen in Krümmungen.

Bei sehr flachen Krümmungen in breiten, offenen Strafsen mit günstigen Steigungsverhältnissen liegt kein wesentliches Bedenken vor, den Betrieb in der gewöhnlichen Weise durchzuführen, vorausgesetzt, dafs die erforderlichen Vorkehrungen getroffen sind, um den Greifer gegen den beträchtlichen radialen Zug des Seils zu entlasten. Anders verhält es sich mit Krümmungen, die beim Uebergange aus einer Strafsen in eine dieselbe rechtwinklig schneidende (namentlich wenn beide nur geringe Breite haben) eingelegt werden müssen, ein Fall, der in grofsen Städten nicht immer zu umgehen ist. Zur Förderung der Sicherheit des öffentlichen Fuhrwerksverkehrs mufs hier die Bedingung gestellt werden, dafs beim Durchfahren solcher Krümmungen die Geschwindigkeit erheblich gemäfsigt wird. Ein rücksichtslos schnelles

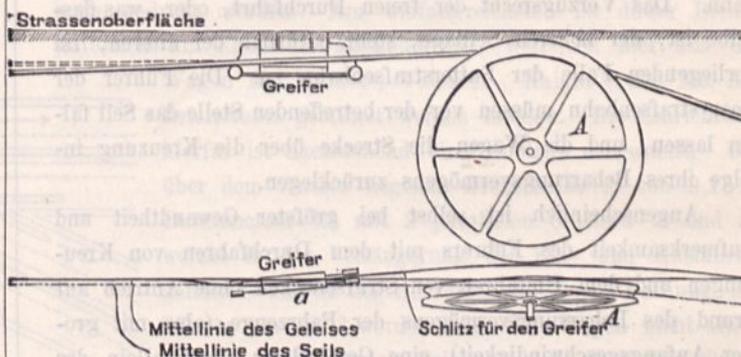
Durchfahren von scharfen Krümmungen würde auch von den Insassen des Wagens unangenehm empfunden werden. In Krümmungen ist das angegebene Verfahren zur Verminderung der Geschwindigkeit wegen der vermehrten Reibung und der durch den sehr bedeutenden radialen Zug des Seils hervorgerufenen starken Beanspruchung und Abnutzung des Greifers unanwendbar, abgesehen noch von den Bedenken, welche es erregen müßte, wenn die Ausführung einer der wichtigsten Sicherheitsmafsregeln ausschliesslich von der Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Führers abhängig gemacht würde. Im ganzen finden sich Krümmungen selten und nur unter zwingenden Umständen angewendet. Da die in Chicago mittels Seils betriebenen Linien in völlig oder nahezu geradlinigen Strafsen liegen, so war eine Veranlassung zur Anwendung von Krümmungen an sich nicht vorhanden. Dafs solche dort, wie der Lageplan auf S. 231 zeigt, anscheinend ohne zwingende Veranlassung dennoch, und zwar in ansehnlicher Zahl eingelegt worden sind, hat seinen Grund darin, dafs man das kleinere Uebel, als welches man dieselben betrachtete, dem gröfseren, welches in den Schwierigkeiten des Umstellens von Wagen in völlig ebenen, sehr belebten Strafsen am Ende der Linie sich darbot, vorziehen zu müssen glaubte.

Die Einrichtung für den Betrieb in den Krümmungen besteht darin, dafs man in den Strafsen, welche die entsprechende Neigung haben, oder welche die Anlage eines hinreichenden Gefälles für das Geleis — erfahrungsmäfsig genügt hierzu $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{80}$ — gestatten, die Krümmung mit einem derartigen Gefälle anlegt, dafs die Fahrzeuge den Weg durch dieselbe theilweise auf Grund der ihnen innewohnenden Bewegungsgröfse, theils infolge ihrer eigenen Schwerkraft zurücklegen, nachdem vor dem Krümmungsanfang das Seil mittels der früher beschriebenen selbstthätig wirkenden Einrichtung (leichte Ausbiegung des Geleises oder nur der Spurrille des Greifers) abgeworfen worden ist. Um den Betrieb gegen alle Zufälligkeiten sicher zu stellen, mufs das Gefälle hierbei jedenfalls so stark angenommen werden, dafs die Schwerkraft allein ausreicht, um den Wagen oder Zug in Bewegung zu bringen. Gewöhnlich wird, wo diese günstigen Höhenverhältnisse vorliegen, der hieraus entspringende Vortheil dieser Betriebsweise nur dem einen Geleise, bezw. der einen Fahrtrichtung zu gute kommen, während sich die Verhältnisse für die andere dafür desto ungünstiger gestalten. Bei engen und völlig ebenen Strafsen ist eine derartige Anordnung ebenfalls nicht durchführbar. In solchen Fällen hat man zu dem Auskunftsmittel der Neben- oder Hilfsseile (auxiliary ropes) gegriffen, indem man für Krümmungen und kürzere Strecken, welche unter ungünstigeren Verhältnissen, also mit gröfserer Vorsicht und entsprechend verminderter Geschwindigkeit betrieben werden müssen, kürzere und schwächere Seile eingeschaltet hat, welche ihren Antrieb mittelbar durch das Hauptseil erhalten, aber nur mit der halben Geschwindigkeit laufen. Da dieselben immer nur als Aushilfe für kurze, schwierige Strecken dienen und daher meist nur gleichzeitig einen Zug und diesen mit geringer Geschwindigkeit zu befördern haben, so können sie entsprechend schwächer sein und erheblich geringere Spannung erhalten, was den Durchgang der Betriebsmittel durch Krümmungen wesentlich erleichtert. Beim Uebergange der Fahrzeuge von einer mit Hauptseil zu einer mit Hilfsseil betriebenen Strecke, und umgekehrt, mufs zuerst das erstere abgeworfen und gleich hierauf, nachdem der Wagen infolge seiner Trägheit noch

einige Schritte gelaufen ist, das andere aufgenommen werden, welche Verrichtung eine ganz besondere Aufmerksamkeit des Führers beansprucht, indem derselbe genau an bestimmter Stelle das Oeffnen und Festklemmen der Kupplungsbacken zu bewirken hat. Diese Uebergangspunkte sind gewöhnlich durch Tafeln mit entsprechender Anschrift, welche neben dem Wege stehen, besonders augenfällig bezeichnet. Beim Uebergange von einem Hauptseil zu einem anderen, wie z. B. am Maschinenhaus, wenn dasselbe nicht am Ende der Strecke liegt, tritt ebenfalls der Fall ein, indem die Fahrzeuge auf der Strecke von *a* bis *b* (siehe beistehende Figur) ohne Betriebsseil laufen müssen. Auch in diesem und ähnlichen Fällen ist man auf die Nutzbarmachung des Beharrungsvermögens oder der Schwerkraft angewiesen.



Wie das Abwerfen des Seils nach Lösung des Greifers seitens des Führers infolge der eigenthümlichen Ausbiegung des Oberbaues selbstthätig erfolgt, so ist auch bei allen neueren Bahnen bei Uebergängen kein Aufnehmen des Seils, sondern nur das Einspannen desselben seitens des Führers erforderlich, indem das Seil an der betreffenden Stelle durch eine in erhöhter Lage angeordnete Rolle (elevation pulley) in eine solche Höhenlage gebracht ist, dafs die geöffnete Klaue des Greifers beim Wiedereinbiegen des letzteren aus der für diesen Zweck angelegten kurzen Krümmung in die Gerade unmittelbar das Seil in sich aufnimmt. Diese eben so einfache wie zuverlässig wirkende Einrichtung für das selbstthätige Aufnehmen des Seils ist durch beistehende Zeichnung erläutert. Die Seilhebungsrolle



A liegt in der Mittellinie des Geleises an derjenigen Stelle, an welcher der Schlitz für den Greifer in einer Krümmung geführt ist, sodafs der letztere frei an der Rolle vorübergeht. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dafs der von rechts nach links sich bewegende Greifer beim Wiedereinbiegen in die gerade Strecke bei *a* selbstthätig ohne anderweitige Mitwirkung das Seil aufnimmt.

8. Das Aufstellen der Züge an den Enden der Linien.

Eigenthümliche Einrichtungen erfordert bei derartigen Bahnen auch das Aufstellen der Wagen, bezw. der Züge an den Enden der Strecke. Bei Anwendung der langen achtradrigen Wagen ist hiermit das Drehen derselben verbunden. Bei Benutzung eines besonderen kleinen Greiferwagens ist ein Drehen der Wagen nicht, wohl aber das Uebersetzen auf das andere Geleis und Umsetzen derselben erforderlich in der Weise, dafs der Greiferwagen wieder an die Spitze des Zuges kommt. Auch diese Anlagen bieten, wenn sie nicht unter Anwendung von geneigten Geleisen und Benutzung der Schwerkraft

ausgeführt werden können, erhebliche Schwierigkeiten dar. Wo diese Anordnung gestattet ist, findet sie sich gewöhnlich in der beistehend dargestellten Weise ausgeführt. Die Krümmungs-



bezw. Weichengeleise A und B sind mit Gefälle nach C hin angelegt. Der vor D angekommene Greiferwagen wird dort, nachdem er bereits vorher das Seil abgeworfen hat, von dem Zuge abgekuppelt und läuft bei entsprechender Stellung der Weiche nach dem Geleise B ab, während der Zug nach Umstellung der Weiche durch das krumme Geleis A nach C hin abläuft, wo sich der Greiferwagen wieder vorsetzt. Die Führung des Seils muß derart eingerichtet sein, daß der Greifer bei dieser Stellung des Wagens dasselbe sofort faßt.

9. Betriebseinrichtungen in Kreuzungen.

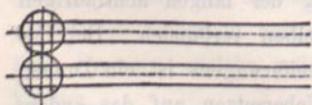
Eine Kreuzung zweier Seilbahnen wird in San Francisco an der Ecke der Geary- und Larkinstraße durch die Ueberschneidung der Gearystraßenbahn mit dem Nebenzweig der Sutterstraßenlinie durch die Larkinstraße gebildet. Seilkreuzungen einer und derselben Bahn kommen in Chicago mehrfach vor. In beiden Fällen muß natürlich das eine Seil über oder unter dem kreuzenden durchgeführt und die Verbindung des mit dem tiefer liegenden Seile arbeitenden Greifers mit diesem an der Kreuzungsstelle gelöst werden, während der mit dem oben liegenden Seil verbundene Greifer unbehindert durchlaufen kann. Das Vorzugsrecht der freien Durchfahrt, oder, was dasselbe ist, der höheren Seillage, steht natürlich der älteren, im vorliegenden Falle der Sutterstraßenbahn zu. Die Führer der Gearystraßenbahn müssen vor der betreffenden Stelle das Seil fallen lassen, und die Wagen die Strecke über die Kreuzung infolge ihres Beharrungsvermögens zurücklegen.

Augenscheinlich ist selbst bei größter Gewandtheit und Aufmerksamkeit des Führers mit dem Durchfahren von Kreuzungen und dem Umfahren von Strafsenecken ohne Antrieb auf Grund des Beharrungsvermögens der Fahrzeuge (also mit großer Anfangsgeschwindigkeit) eine Gefährdung nicht allein des Strafsenverkehrs, sondern auch des Seilbahnbetriebes verbunden. Es wird zugestanden werden müssen, daß hierin die schwächste Seite der neuen Betriebsweise liegt.

Die Einrichtung von Weichen ist weiter unten an dem Beispiel der Marketstraßenbahn in San Francisco erläutert.

10. Beispiele der Betriebseinrichtungen einzelner Bahnen.

Im Nachstehenden sollen behufs Erläuterung der oben dargelegten allgemeinen Regeln für den Betrieb von Seilstraßenbahnen und der durch erschwerende Umstände gebotenen Abweichungen die besonderen Betriebseinrichtungen einzelner Bahnen erörtert werden.

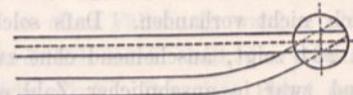


Bei der Claystraßenbahn in San Francisco sind an den beiden Enden der Linie in beistehender Art doppelte Drehscheiben angewendet, welche sich mit ihren Umfängen nahezu berühren. Die letzteren sind mit Zahnkränzen versehen, welche mit einander in Eingriff stehen. Bei Ankunft eines Zuges wird der Greiferwagen abgekuppelt, auf die Drehscheibe gefahren

und diese um 90° gedreht. Es liegen alsdann die Geleise auf beiden Drehscheiben in derselben Richtung unmittelbar an einander anschließend und senkrecht zu den Strafsengeleisen. Der Wagen wird demnächst auf die andere Scheibe übergeschoben und nach entgegengesetzter Vierteldrehung beider Scheiben auf das Abfahrtsgeleis abgestoßen. In gleicher Weise wird hierauf der andere Wagen übersetzt.

Die Scheiben sind natürlich so eingerichtet, daß der Greifer des Greiferwagens über dieselben anstandslos hinweggeht. Die Endrolle des Treibseils liegt hinter den Scheiben. Das Treibseil geht durch die letzteren hindurch.

Bei der Bahn in der Gearystraße in San Francisco erfolgt das Umsetzen nach beistehender Zeichnung an einem Ende der Strecke mittels einer Drehscheibe, deren Mittelpunkt in

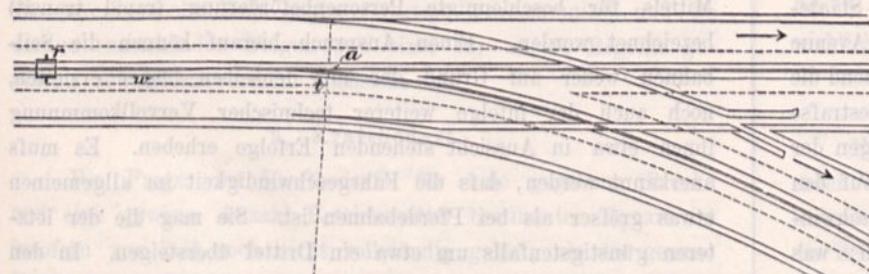


der Mittellinie des Abfahrtsgeleises liegt, während das Ankunftsgeleis mittels Krümmung unter einem Winkel von 30° auf die Drehscheibe mündet. Die letztere braucht daher behufs Uebersetzens der Wagen auch nur um einen Winkel von 30° gedreht zu werden.

Nach dem Lageplan (S. 232) besteht das durch die Marketstraße führende und von dieser abzweigende Netz von Seilbahnen aus drei der Richtung nach verschiedenen Linien: Marketstraße, Valenciastraße und Haightstraße. Das durch die Mc. Allisterstraße führende Geleis kann hierher nicht gerechnet werden, weil dasselbe selbständig von einer besonderen Maschinenanlage aus betrieben wird. Das Bahnnetz besitzt, wie die Zeichnung ergibt, drei Endstationen, bei Oakland Ferry, Mission Road und Golden Gate Park, beim Uebergange von der Market- nach der Valenciastraße eine Krümmung von 24,4 m Halbmesser und für den Uebergang von der Market- nach der Haightstraße eine Weiche. Das Maschinenhaus MH ist an der auf dem Plane angegebenen Stelle am Uebergange von der Market- nach der Valenciastraße und in ganz geringer Entfernung vom Fußpunkt der Haightstraße, also fast genau in der Mitte angelegt. Von demselben geht ein Seil für den Betrieb der Bahn in der Valenciastraße, eins für den der Marketstraßenbahn und ein drittes nach der Haightstraße ab. Die Leitrollen für die aus- und eingehenden Seilenden sind in den Fig. 1 u. 2 auf Blatt 43 bzw. mit bb_1 , aa_1 und cc_1 bezeichnet. Das Seil für die Haightstraße wird bis zur Einmündung derselben in die Marketstraße in einem besonderen, neben den Geleisen liegenden Tunnel und dort unter den Marketstraßengeleisen hindurch nach der Haightstraße geführt. Zwischen den Scheiben a und b ist, wie aus den Zeichnungen ersichtlich, kein Hauptbetriebsseil vorhanden. Das Maschinenhaus liegt daher auch aus dem Grunde vortheilhaft gerade an dieser Stelle, weil hier durch die einzulegende Krümmung schon die Unterbrechung der Seilführung geboten war, beide Hindernisse hier also mittels einer und derselben Vorkehrung überwunden werden konnten. Die Krümmung vor dem Maschinenhause liegt in einer nach der Valenciastraße hin fallenden Neigung, die steil genug ist, um den von der Marketstraße kommenden Wagen die Fortsetzung ihrer Fahrt durch die Krümmung ohne Seil durch bloße Schwerkraftwirkung zu gestatten. Es war also nur eine Vorrichtung erforderlich, um die der Zugkraft entbehrenden, von der Valencia auf die Marketstraße übergelenden Wagen durch die ansteigende Krümmung zu befördern. Das hierfür angewendete Hilfsseil

hat eine Länge von 122 m, von welcher jedoch nur etwa 37 m für den Betrieb der Wagen in Benutzung kommen, und die halbe Geschwindigkeit des Hauptseils. Die Anordnung ist aus dem Grundrifs Fig. 2 zu ersehen. Auf der Achse der Hauptscheibe *b* von 3,66 m Durchmesser sitzt die Antriebsscheibe *d* für das Hilfsseil. Dieselbe hat 1,83 m Durchmesser. Den gleichen Durchmesser besitzen auch die übrigen für den Betrieb dieses Seils dienenden Scheiben *e*, *f*, *g*. Zur Führung des Seils sind an der inneren Seite der Krümmung 12 kleine kegelförmige Führungsrollen *f* angeordnet. Dieselben sind nach oben zu so weit verjüngt, daß der Greifer an denselben ungehindert vorbeigehen kann. Der zwischen beiden Seilen liegende Weg, welchen der Wagen mit Hilfe des Beharrungsvermögens zurückzulegen hat, beträgt nur 3,4 m.

Die Hälfte der von Oakland Ferry kommenden Wagen geht nach der Valenciastrafse, die andere Hälfte durch die an dieser Stelle eingelegte Weiche nach der Haightstrafse ab. Vor der Weiche muß natürlich das Marketstrafsenseil abgeworfen, und zu diesem Zweck seitens des Führers die Verbindung mit demselben gelöst werden. Da es hierbei mehrfach vorgekommen ist, daß Führer nicht rechtzeitig das Seil lösten, sondern in die Weiche mit dem Marketstrafsenseil einfuhren, wodurch nicht allein Brüche des Greifers, sondern auch des Seils verursacht wurden, so ist vor der Weiche eine sehr einfache und sinnreiche Sicherheitsvorkehrung eingeschaltet worden, welche durch Umstellung der Weiche diejenigen Fahrzeuge, die noch mit dem Marketstrafsenseil verbunden sind, an der Einfahrt in die Abzweigung nach der Haightstrafse verhindert, ihnen vielmehr den geraden Weg nach der Marketstrafse hin öffnet. Die Weiche wird durch einen besonders hierfür angestellten Wärter mittels Hebels umgestellt, und zwar nicht bloß die Zungenschienen, sondern es ist auch,



wie die vorstehende Figur zeigt, die Spurrille des Greifers mit einer weichenzungenähnlichen Vorrichtung *a* versehen, welche, durch Gestänge mit den Zungen verbunden, gleichzeitig umgestellt wird. Bevor

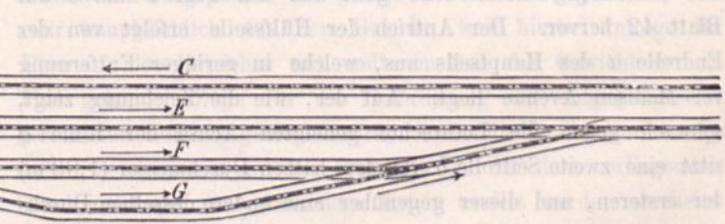


die nach der Haightstrafse übergehenden Fahrzeuge das diese Strecke treibende Seil aufnehmen können, bleiben sie natürlich ebenfalls eine kurze Strecke ohne Zugkraft. Es ist hier ermöglicht worden, beide Krümmungsgeleise mit der für die Bewegung der Wagen durch die Schwerkraft erforderlichen schwachen, entgegengesetzten Neigung anzulegen, sodafs die Anwendung eines Hilfsseils vermieden werden konnte.

Die von der Haightstrafse kommenden und auf die Marketstrafse übergehenden Wagen müssen hier das Seil dieser Bahn aufnehmen. Die Einrichtung hierfür bot insofern eigenartige

Schwierigkeiten, als hier die sonst beim Uebergange von einem Seil zum andern ohne Geleiswechsel angewendete Höherlegung des Seils mittels besonderer hochliegender Tragrollen wegen der hierdurch verursachten Behinderung des Betriebes auf dem Marketstrafsengeleise nicht angängig war. Es mußte daher für diesen Zweck ein besonderes Mittel gefunden werden, um das Seil dieser Bahn, dessen Lage nicht geändert werden durfte, für die Ankupplung der von der Haightstrafse kommenden Wagen soweit anzuheben und gleichzeitig in einer seitlich ausbiegenden Krümmung zu führen, um es zwischen die Klemmbacken des Greifers zu bringen. Diese Aufgabe ist in der in Fig. 5 auf Blatt 41 gezeichneten Weise gelöst worden. An der inneren Seitenwand des Tunnels sitzt eine drehbar an den Rippen befestigte Welle *g*, welche einen Hebel *h* mit einer auf dessen Zapfen drehbaren kegelförmigen Rolle *i* trägt. Von dem Ende dieses Hebels geht eine Kette nach der Strafsenoberfläche herauf, an welcher der Schaffner zieht, wenn das Seil zu dem genannten Zweck gehoben werden soll. Durch angebrachte Knaggen ist die Hubhöhe der Rolle genau dem Bedürfnifs entsprechend begrenzt. Man erkennt, daß das Seil beim Anheben infolge des anfänglich mehr seitlich wirkenden Druckes der Rolle *i* thatsächlich annähernd eine kreisähnliche Krümmung beschreibt, um in der richtigen Höhenlage dann seitlich zwischen die Klemmbacken des Greifers sich einzulegen. In der Ruhelage liegt die Rolle *i* so tief, daß sie für das Seil und den Greifer kein Hindernifs bietet.

Der Vershubdienst an den Endpunkten der Linien besteht nicht allein in dem Umsetzen der Wagen auf das andere Geleis, sondern die Wagen müssen ihrer eigenartigen Bauart wegen auch gedreht werden. Am umfangreichsten ist dieser Dienst natürlich am Ende der Marketstrafse, weil von hier aus die Wagen für Market-, Valencia-, Haight-, und Mc. Allisterstrafse geordnet werden müssen. Die Einrichtung hierfür ist nachstehend im Grundrifs dargestellt. Die über dem Wasser liegende Drehscheibe *D* von 9,15 m Durchmesser ist mit 2 parallelen Geleisen *A* und *B*, welche in der Verlängerung der Ein- und Ausfahrtsgeleise *C* und *E* liegen, versehen. Durch Drehung der Scheibe um 180° werden daher die Wagen nicht allein gedreht, sondern auch gleichzeitig auf das andere Geleis übersetzt. Die Aufstellung der Wagen für die Market-Valenciastrafse erfolgt auf dem Geleise *E*, für die Mc. Allister- auf dem



Geleise *F* und für die Haightstrafse auf dem Geleise *G*. Ferner ist durch diese Anordnung noch der für den mechanischen Betrieb wesentliche Vortheil verbunden, daß die Scheibe stets nur in einer Richtung gedreht zu werden braucht und daß der eine Wagen immer schon aufgeschoben werden kann, während der andere abgeschoben wird. Die Scheibe hat eine etwas erhöhte Lage, welche die ankommenden Wagen mittels einer schwach ansteigenden Rampe mit Hilfe der Zugkraft des Seils und im letzten Augenblick durch ihre Trägheit überwinden. Den Rückweg von der Drehscheibe nach den Aufstellungsgeleisen und von

hier bis zu der Einmündung in das Fahrgeleis, wo sie das Seil desselben aufnehmen, legen die Wagen infolge der Neigung durch ihr eigenes Gewicht zurück. Zwischen allen, auch den Drehscheiben-Geleisen sind selbstverständlich entsprechende Ausparungen für den Greifer vorgesehen. Die Bewegung der Scheibe erfolgt durch das Betriebsseil.

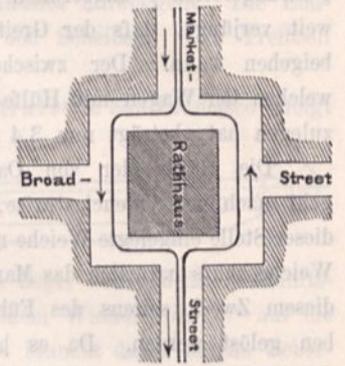
Ähnlich, nur entsprechend einfacher sind die Einrichtungen für die Wagenaufstellung an den übrigen Endpunkten der Strecken. Die Steigungsverhältnisse sind dort demart bemessen, dafs die Wagen von der Drehscheibe aus durch ihr eigenes Gewicht nach den in der Nähe gelegenen Wagenschuppen und von diesen durch dieselbe Wirkung nach den Strafsengeleisen laufen.

In Chicago, wo die Züge aus einem Greifer- und zwei angehängten Wagen bestehen, ist ein Drehen derselben an den Endstationen nicht erforderlich, vielmehr besteht hier die Aufgabe darin, alle Wagen auf das andere Geleise überzusetzen, dergestalt jedoch, dafs der Greiferwagen auch für die veränderte Fahrtrichtung wieder an die Spitze des Zuges kommt. An dem schon ziemlich aufserhalb der eigentlichen Stadt gelegenen Ende der Strecke an der 39. Strafsse geschieht das Umsetzen in der früher beschriebenen Weise mittels abfallender Verbindungsgeleise. Die entgegengesetzten Enden der Statestraßen- und Wabash Avenuelinien münden jedoch in den verkehrsreichsten Theil der Geschäftsstadt, wo jede Behelligung des Fuhrwerksverkehrs durch Verschubarbeiten vermieden werden mußte, und wo eine Anlage von geneigten Geleisen auch wegen der völlig ebenen Strafsenlage nicht ausführbar war. Das Mittel, welches man hier anwendete, um ohne jede Umstellung die Züge zu drehen, besteht, wie durch Fig. 3 auf Blatt 42 veranschaulicht wird, darin, dafs man die Züge eine Rückkehrkrümmung um 3 Häusergevierte beschreiben läfst. Es fahren nämlich die von der Statestraßse kommenden Züge durch Madison Avenue, Wabash Avenue und Lakestraßse zurück nach der Statestraßse, und entsprechend die Züge der Wabash Avenue-Linie durch die Lakestraßse, Statestraßse und Madison Avenue zurück nach Wabash Avenue. Wegen der zahlreichen Krümmungen und des bedeutenden Verkehrs auf den von dieser Ringbahn durchfahrenen Strafsen mußte die Geschwindigkeit auf diesen Strecken erheblich ermäßigt werden, was durch Anwendung von Hilfsseilen bewirkt worden ist, deren Geschwindigkeit halb so groß wie diejenige des Hauptseils ist. Die Anordnung dieser Seile geht aus den Fig. 4 und 5 auf Blatt 42 hervor. Der Antrieb der Hilfsseile erfolgt von der Endrolle *a* des Hauptseils aus, welche in geringer Entfernung vor Madison Avenue liegt. Auf der, wie die Zeichnung zeigt, schwach gegen die Lothrechte geneigten Achse der Rolle *a* sitzt eine zweite Seilrolle *b* von dem halben Durchmesser (1,83 m) der ersteren, und dieser gegenüber eine andere desselben Durchmessers, *c*, welche nur zur Vermehrung der Seilreibung auf der Scheibe *b* durch Vergrößerung des berührten Umfanges dient. Die Führung des Seils geht aus der Zeichnung, namentlich aus den durch Pfeile angedeuteten Bewegungsrichtungen hervor. Die Einrichtung für die Statestraßse und Wabash Avenue ist genau die gleiche. Da die Züge auf dieser Ringbahnstrecke, gleichviel welchen Ursprungs dieselben sind, immer dieselbe Bewegungsrichtung haben, so ist die Strecke nur eingleisig hergestellt. Die beiden Betriebsseile sind neben einander in denselben Tunnel gelegt. Dafs Kreuzungen beider Seile hierbei nicht vermieden werden konnten, ist einleuchtend. Aus diesem Grunde

und wegen des bedeutenden Strassenverkehrs erfordert das Durchfahren der Schleife eine ganz besondere Aufmerksamkeit seitens der Führer, und hier treten nicht selten Störungen ein.

Beim Uebergange der Züge von Cottage Grove Avenue nach Wabash Avenue und umgekehrt sind ebenfalls mehrere scharfe Krümmungen zu durchfahren. Hier ist in ähnlicher Weise wie am Cityende ein Hilfsseil eingelegt, welches die in der 22. Strafsse liegende Strecke und die Anschlüsse derselben nach Cottage Grove Avenue und Wabash Avenue betreibt.

Bei dem Bau der Seilstraßenbahn in Philadelphia waren, wie der Plan (S. 231) und die beistehende Figur in größserem Mafsstabe zeigen, zur Umgehung des Rathhauses Krümmungen einzulegen. Da beide Geleise hier weit aus einander gezogen sind, so wird es möglich, sämtlichen Krümmungen das für das selbstthätige Ablaufen der Wagen nöthige Gefälle zu geben. Dementsprechend soll hier von der Einlegung eines Hilfsseiles abgesehen und das Hauptseil auch durch die Krümmungen geführt werden, wo es jedoch für den Betrieb nicht benutzt wird.



IV. Leistungsfähigkeit, Kraftbedarf, Anwendbarkeit und Kosten von Seilbahnen.

a. Leistungsfähigkeit der Seilbahnen.

Von den um die Einführung der neuen Betriebsweise sich bemühenden Geschäfts- und Fachleuten ist dieselbe zuweilen als die für großstädtischen Massenverkehr geeignetste Form eines Mittels für beschleunigte Personenbeförderung (rapid transit) bezeichnet worden. Einen Anspruch hierauf können die Seilbahnen weder auf Grund der mit denselben bisher erzielten, noch auch der infolge weiterer technischer Vervollkommnung ihnen etwa in Aussicht stehenden Erfolge erheben. Es muß anerkannt werden, dafs die Fahrgeschwindigkeit im allgemeinen etwas größer als bei Pferdebahnen ist. Sie mag die der letzteren günstigstenfalls um etwa ein Drittel übersteigen. In den Stunden des stärksten Verkehrs ist jedoch ein Unterschied kaum zu bemerken, was allerdings zum Theil auf Rechnung der längeren Aufenthalte zu setzen ist. In technischer Beziehung läge kein Hinderniß vor, die Durchschnittsgeschwindigkeit auf 12 bis 13 km in der Stunde festzusetzen, nur müßte der durch vergrößerte Geschwindigkeit des Seils vermehrten Gefahr eines Seilbruches durch sorgfältige Handhabung der Steuerungs- und Bremsvorrichtungen seitens des Führers begegnet werden. Der wichtigste Grund jedoch, welcher gegen die Anwendung einer so hohen Fahrgeschwindigkeit spricht, ist die Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit des Verkehrs, welche hierdurch in bedenklichem Grade beeinträchtigt werden würde. Derselbe dürfte insonderheit für deutsche Verhältnisse Platz greifen, wo nach dem öffentlichen Rechtsbewußtsein der Schutz der Gesamtheit gegenüber den ausbeutungssüchtigen Bestrebungen einzelner geschäftlichen Unternehmungen in viel höherem Mafse als in America als Obliegenheit der obrigkeitlichen Aufsichtsbehörden betrachtet wird. Wie bei Darstellung der Betriebsverhältnisse in Chicago erwähnt, werden sogar dort die Seilbahnen in den verkehrsreichsten Theilen der Stadt mit einer Geschwindigkeit

betrieben, welche hinter der durchschnittlichen der Pferdebahnen noch zurückbleibt.

Hinsichtlich der Massenhaftigkeit des mittels Seilbahnen zu bewältigenden Personenverkehrs ist von den Anwälten dieser Bahnen für dieselben eine in gewissem Sinne unbegrenzte Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen worden. Auch dieser Anspruch wird durch vorliegende Erfahrungen und einfach anzustellende Erwägungen nicht gerechtfertigt. Auf der einen Seite geben die zur Verfügung stehende Betriebskraft und die Stärke des Seils die Grenzen an, bis zu welchen die Zahl der verkehrenden Züge unter Beibehaltung der fahrplanmäßigen Geschwindigkeit gesteigert werden kann. Ein Seil von 32 mm Durchmesser mit einer Bruchfestigkeit von 39 Tonnen wird in Anbetracht des raschen Verschleißes zweckmäßig nicht mit einer größeren Zugkraft als etwa höchstens 6 Tonnen (wie dies in Chicago geschieht) in Anspruch zu nehmen sein, selbst wenn die größtmögliche Leistung der Maschine eine größere Belastung zuliefse. Andererseits wird die Leistungsfähigkeit der Bahn durch die behufs Wahrung gleichen Rechtes für Alle zu erhebende praktische Forderung eingeschränkt, daß durch einen zu kurzen räumlichen Abstand der Züge nicht der anderweitige Strafsenverkehr zu sehr benachtheiligt werde. Es muß indessen anerkannt werden, daß, trotzdem diese Grenze bei keiner der bestehenden Bahnen überschritten wird, die Leistungsfähigkeit derselben schon sehr bedeutend ist. Es wird beispielsweise angegeben, daß auf sämtlichen Zügen der Statestrassenbahn in Chicago in Zeiten stärksten Verkehrs zusammen nicht weniger als 2000 Fahrgäste gleichzeitig befördert werden.

Betriebsunterbrechungen und Unglücksfälle sind im Laufe der Zeit immer seltener geworden, kommen jedoch immer noch vor. Es mag in dieser Hinsicht hervorgehoben werden, daß das americanische Volk gegen derartige Vorkommnisse und die daraus entstehenden Folgen von einer für unsere Begriffe geradezu bewundernswerthen Nachsicht ist.

b. Kraftbedarf.

Die Frage des Kraftbedarfs für eine gegebene Strecke und eine gewisse Anzahl Betriebsmittel bestimmter Bauart ist insofern zur Zeit noch nicht vollständig gelöst, als die genaue Bestimmung der Widerstände, welche bei der Bewegung des Seils und der Fahrzeuge zu überwinden sind, mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist. Der Betriebsingenieur des Presidio und Ferries Railroad in San Francisco, Mr. W. W. Hanscom, hat in dieser Richtung sehr eingehende Untersuchungen angestellt, welche ihn zu den nachstehenden, in dem „American Journal of Railway Appliances“, Vol. III, No. 6, sowie in einer besonderen Abhandlung über „Cable Railway Propulsion“ (vergl. den Auszug im Anhang) mitgetheilten Ergebnissen geführt haben:

Die für geneigte Strecken erforderliche Betriebskraft ist nicht nachweisbar verschieden von der für waagrecht liegende Bahnen aufzuwendenden. Viel beträchtlicher scheint der Unterschied des Kraftbedarfs bei zwei sonst ganz gleichen Bahnen zu sein, wenn bei ihnen nicht die gleiche Sorgfalt auf die Herstellung verwendet wurde. Durch Versuche ist festgestellt worden, daß unter ziemlich gleichen Umständen eine Strecke nur 45 % der für eine andere erforderlichen Arbeitsleistung beanspruchte. (Vergl. die für Mc Allister- und Claystrasse in Tabelle 1 des Anhangs angegebenen Zahlen). Aus den daselbst zusammengestellten Untersuchungsergebnissen zieht Mr. Hans-

com den Schluß, daß bei guter Anlage und Unterhaltung der Strecke mit einer Pferdestärke im Mittel 4678 kg leeres Seil in einer Stunde um 1 km fortbewegt werden können. Da die für die Beförderung der leeren und besetzten Wagen nach Tabelle 4 aufzuwendende mechanische Leistung nicht nennenswerth verschieden ist und die Baukosten sonach für jede beliebige Größe des Verkehrs als gleichbleibend, die Betriebskosten als nicht wesentlich veränderlich angesehen werden können, so folgt, daß die Ertragsfähigkeit einer solchen Bahn annähernd in gleichem Verhältniß mit der Größe des Verkehrs steigt.

Ueber den Kraftbedarf der Anlage in Chicago macht Mr. Ch. F. Findlay in dem Heft des „Engineering“ vom 15. Juni 1883 die Angabe, daß der Betrieb auf der Statestrassenlinie bei 43 Zügen zu je 3 Wagen und insgesamt etwa 1900 Fahrgästen eine Arbeitsentwicklung der Maschine von 215 Pferdekraften erforderte. Rechnet man hier, entsprechend den Angaben in Tabelle 2 des Anhangs und unter Berücksichtigung des Gewichts der Fahrzeuge für die Bewegung eines Zuges 2,25 PfK, so ergibt sich für die Bewegung von 43 Zügen eine Gesamtleistung von $43 \cdot 2,25 = 96,75$ PfK. Die Anzahl der täglichen Fahrgäste zu 20000 angenommen, erhält man nach den Hanscomschen Angaben die für die Bewegung derselben erforderliche Mehrleistung der Maschine zu $20 \cdot 0,194 = 3,9$ PfK, während sich diejenige für die Bewegung des Seils mit einer Geschwindigkeit von 12 km in der Stunde bei einem Seilgewicht von 3,6 kg auf das Meter und einer Gesamtlänge des Seils von 12400 m zu

$$\frac{3,6 \cdot 12400 \cdot 12}{4678} = \text{rund } 115 \text{ PfK}$$

ermittelt. Die Summe der nach dem Hanscomschen Angaben erforderlichen Arbeitsleistung der Maschine beträgt sonach $96,75 + 3,9 + 115 = \text{rund } 216$ PfK, stimmt also mit der wirklich ermittelten sehr genau überein.

c. Anwendbarkeit.

Für die Ueberwindung von starken Steigungen mittels gerader Wege, für welche der Betrieb mit Pferden oder Reibungslocomotiven nicht mehr lohnend oder unmöglich ist, erscheint die Seilbahn — wie ja auch die Erfahrungen zur Genüge darthun, welche mit der Anwendung derselben bei Eisenbahnen und in Bergwerken gemacht worden sind — als das vom wirtschaftlichen Standpunkte aus geeignetste Beförderungsmittel, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil hierbei infolge der Eigenart des Betriebes mit endlosem Seil das Gewicht der zu Thal gehenden Züge für die Beförderung der entgegengesetzten gerichteten nutzbar gemacht wird. Daß durch die Einführung dieser Betriebsweise in San Francisco bei der dort vorliegenden hügeligen Lage ein glänzender Erfolg erzielt wurde, erscheint daher durchaus erklärlich.

Ueber die geschäftlichen Ergebnisse der Seilbahnen in Chicago, wo in Anbetracht der ungünstigen klimatischen und Bodenverhältnisse der erwartete Erfolg zweifelhaft erscheinen konnte, sind Angaben bisher nicht gemacht worden, angeblich aus dem Grunde, weil weder die Baukosten für Umänderung der betreffenden Pferdebahn- in Seilbahnstrecken, noch auch die Betriebsausgaben und Einnahmen der letzteren getrennt gebucht sind. Seitens der Gesellschaft wird die Durchführung des Unternehmens als ein großer Geschäftserfolg und als Grund der Thatsache bezeichnet, daß nach theilweiser Einführung des

Seilbetriebes die Actien innerhalb 12 Monate um 100 % (von 250 auf 350) gestiegen sind. Ein ziffermäßiger Nachweis, ob und inwieweit diese Betriebsänderung an den vortheilhafteren Erfolgen des ganzen Unternehmens theilhaftig ist, kann mangels besonderer Buchung nicht geführt werden. Da sich zur Erklärung dieser Erscheinung übrigens auch andere Gründe geltend machen lassen, so möchte die Annahme gerechtfertigt sein, daß die Einführung der neuen Betriebsform wenigstens nicht die alleinige Ursache der erwähnten Werthsteigerung gewesen ist. Die Ergebnisse anderer Bahnen bleiben abzuwarten. Aber selbst wenn dieselben gleich bestechende wären, so würde es dennoch nicht statthaft erscheinen, daraus den Schluß zu ziehen, daß die Einführung der Neuerung in Europa, insbesondere in Deutschland, unter allen Umständen gleich günstige Ergebnisse liefern würde, da zu Gunsten der Seilbahn eine ganze Anzahl americanischer Eigenartigkeiten in die Waage fallen, deren Abwesenheit in anderen Ländern den vielfachen Vorzügen derselben wesentlichen Abbruch thun würde.

Nach den angestellten Betrachtungen sind als Bedingungen für ein günstiges Ergebnis bei Umänderung bestehender Pferdebahnlagen in Seilbahnen oder bei Neuanlage von letzteren, abgesehen von den bereits besprochenen örtlichen Verhältnissen, die folgenden anzusehen:

Wegen der sehr bedeutenden Anlage- und Unterhaltungskosten kann nur eine sehr ausgedehnte Benutzung seitens der Bevölkerung befriedigende Erträge sichern. Wo nicht auf einen Massenverkehr in größtem Umfange zu rechnen ist, wäre eine solche Anlage von vornherein als verfehlt anzusehen. Da die Bau- und Betriebskosten bei längeren Bahnen sich verhältnismäßig niedriger stellen, als bei kurzen, so erscheint hinsichtlich des Kostenpunktes die Anlage längerer Strecken, abgesehen von anderen hierfür sprechenden Gründen, bis zu einer gewissen Grenze vortheilhafter. Das längste bisher angewendete Seil (Cottage Grove Avenue in Chicago) mißt 8900 m bei einer Weglänge von 4400 m und einer nutzbaren Länge von 3400 m. Dies dürfte jedoch auch die Grenze sein, bis zu welcher die Steigerung der Seillänge noch vortheilhaft ist. Abgesehen von der vermehrten Reibung und der größeren Wahrscheinlichkeit eines Bruches, empfiehlt sich die Anwendung längerer Seile schon aus dem Grunde nicht, weil man bei eintretenden Zufälligkeiten zur Einstellung des Betriebes auf der ganzen Linie gezwungen sein würde.

d. Kosten.

Bezüglich des Kostenpunktes ist natürlich die Wahl der Linie, der Lage des Maschinenhauses und der Endpunkte von sehr wesentlichem Einfluß. Daß ferner solche Anlagen, bei denen größere Bahngruppen von einer einzigen Centralstelle betrieben werden, wie dies in Chicago und bei den neuesten Bahnen in San Francisco der Fall ist, wesentlich geringere Kosten verursachen, als kurze Einzelstrecken, kann nicht zweifelhaft sein. Die Benutzung dieses Vortheils, wie auch der weiterhin angedeuteten, setzt freilich eine eigenartige Gestaltung des Strafsennetzes voraus, welche nicht vielen europäischen Großstädten eigen sein dürfte.

Um die für die Herabminderung der Kosten und die Heranziehung von Fahrgästen sehr wesentliche Festsetzung einer bedeutenden Fahrgeschwindigkeit zu ermöglichen, müßte auch die Voraussetzung erfüllt sein, daß der Verkehr in den von

der Bahn durchlaufenen Strafsen kein allzustarker ist. In den großen americanischen Städten findet sich der gedrängteste Strafsenverkehr auf einen verhältnismäßig kleinen Flächenraum beschränkt. Die Wohnhäuser liegen außerhalb dieses Geschäftsmittelpunktes und nehmen infolge des der englischen Sitte nachgeahmten Gebrauchs des Einzelwohnens etwa das Vierfache des der gleichen Einwohnerzahl einer deutschen Stadt zukommenden Flächenraumes ein. Hieraus ergibt sich für jeden americanischen Geschäftsmann und Arbeiter die Nothwendigkeit der mehrmaligen täglichen Benutzung gebotener Fahrgelegenheiten, sowie die ungeheure Massenhaftigkeit der täglichen Menschenbewegung in großen americanischen Städten. Infolge des fast übermäßigen Zusammendrängens des Geschäftsverkehrs in einen kleinen Theil der Städte sind die übrigen vom Verkehr entsprechend entlastet, und es liegen daher in den die Wohnbezirke mit der Geschäftsgegend verbindenden, überdies meist breiten und völlig geraden Strafsen für die Anwendung schnell fahrender Betriebsmittel weniger Schwierigkeiten vor, als bei dem gleichmäßiger vertheilten und daher im Verhältniß zu der meist geringen Strafsenbreite immerhin ansehnlichen Verkehr in großen deutschen Städten. Es kommt hierbei noch die dem americanischen Geschäftsleben eigene fieberhafte Eile in Betracht, welche die Bedenken einer möglichen Gefahr durch das Bewußtsein eines sicheren Zeitgewinnes besiegt.

Aus den technischen Betrachtungen ist zu entnehmen, daß die Seilbahn sich nicht für gekrümmte Linien eignet, oder wenigstens bei unvermeidlicher Anwendung von Krümmungen, abgesehen von den hieraus für den Betrieb entspringenden Nachtheilen, durch Vertheuerung desselben, sowie auch des Baues einen Theil seiner Vorzüge einbüßt. Es ist leicht einzusehen, wie auch dieser, für americanische Verhältnisse wenig in Betracht kommende Umstand der Einführung der Seilbahn in europäischen Großstädten Schwierigkeiten zu bereiten geeignet ist.

Daß derartige Bahnen ohne Vornahme kostspieliger Veränderungen nicht über bestehende Brücken geführt werden können, soll hier nur beiläufig erwähnt werden.

Aus dem Beispiele von Chicago geht hervor, welche Unzuträglichkeiten entstehen können, wenn nicht die Bodengestaltung derart beschaffen oder herzurichten ist, um an allen denjenigen Stellen, wo die Verbindung der Fahrzeuge mit dem Seil unterbrochen werden muß — wie namentlich vor dem Maschinenhause, in Weichen, Kreuzungen und an den Endstationen — den Betrieb auf Grund der Schwerkraft der Wagen aufrecht erhalten zu können. Auch in dieser Beziehung dürften bei dem fast durchgängig schlechten Zustande der americanischen Strafsen und der geringen auf die Unterhaltung derselben verwendeten Sorgfalt dort viel weniger Schwierigkeiten der Anlage der für den gedachten Zweck erforderlichen Neigungen entgegenstehen, als bei den sorgfältig unterhaltenen Strafsen europäischer Großstädte, wo die leidige Anwendung von Hilfseilen für derartige Zwecke nicht zu umgehen sein würde.

In engem Zusammenhange hiermit steht auch die für die Ertragsfähigkeit der Seilbahnen im Vergleich zu Pferdebahnen in Betracht kommende raschere Abnutzung der Pferde in America. Während bei uns bei Pferdebahnen die Nutzungsdauer eines Pferdes zu durchschnittlich 6 Jahren angenommen wird, beträgt sie dort wenig mehr als die Hälfte dieser Zeit. Die Ursache liegt zum Theil in der erwähnten mangelhaften Beschaffenheit der Strafsen, zum Theil dürfte sie auf den das ganze

americanische Erwerbsleben leitenden und kennzeichnenden Grundsatz der rücksichtslosen Ausnutzung aller vorhandenen Mittel und Kräfte — die Menschenkraft nicht ausgenommen — zurückzuführen sein.

Vor allen anderen muß der Gesichtspunkt in den Vordergrund gestellt werden, daß der Ersatz der menschlichen Arbeit durch mechanische, entsprechend dem etwa drei- bis vierfach höheren Preise der ersteren in America, dort auch einen drei- bis vierfach höheren Werth besitzt, indem nämlich die Erstatungskosten für mechanische Leistungen in America nicht, oder nicht erheblich höher sind, als hier. Selbst eine geringe Herabsetzung der Zahl der beschäftigten Hände macht sich daher dort in dem finanziellen Gesamtergebnis eines geschäftlichen Unternehmens immer in weit lohnenderer Weise bemerkbar, als dies hier zu Lande der Fall ist.

Es können daher für die annähernde Vorausbestimmung der für hiesige großstädtische Verhältnisse aufzuwendenden Bau- und Betriebskosten einer Strafsenbahn mit Seilbetrieb die für den gleichen Zweck und unter ähnlichen Umständen in americanischen Städten verausgabten Summen nicht als Anhalt dienen. Um jedoch auch ziffermäßig ein Urtheil zu gewinnen, ob und in wie weit der Seilbetrieb gegenüber demjenigen mittels Pferde Ersparnisse ergibt und wodurch dieselben veranlaßt werden, sind die Kosten für eine zweigeleisige, geradlinige und wenig geneigte, 5 km lange Bahn, welche von Zügen, bestehend aus einem Greifer- und einem angehängten Personenwagen mit bezw. 20 und 30 Plätzen, in Abständen von 5 Minuten mit einer Seilgeschwindigkeit von 11,5 km — Durchschnittsgeschwindigkeit 10 km — bei täglich 17stündigem Betriebe befahren werden soll, unter Zugrundelegung von Preisen, welche, soweit sie nicht auf statistischen Angaben beruhen, nur geschätzt sind, überschläglich ermittelt worden. In gleicher Weise sind auch die Kosten einer Pferdebahn berechnet, welche, um dieselbe Personenkilometerleistung zu erzielen, bei Anwendung einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 8 km in der Stunde und Decksitzenwagen mit insgesamt 53 Plätzen, 17 Wagen regelmäßig im Betriebe haben müßte.

Danach betragen:	Strafsenbahn mit Seilbetrieb	Pferde-Eisenbahn
die Kosten der Herstellung einer 5 km langen zweigeleisigen Strecke	1200000 <i>M.</i>	650000 <i>M.</i>
die Kosten der Betriebseinrichtung	404250 -	372500 -
demnach die Gesamtkosten	1604250 <i>M.</i>	1022500 <i>M.</i>
und die für eine zehnpromcentige Verzinsung und Tilgung des Betrages erforderlichen Summen	160425 -	102250 -
endlich die jährlichen Betriebskosten	127490 -	181660 -

Hiernach stellt sich ein erheblicher Unterschied in den Anlagekosten zu Gunsten des Pferdebahnbetriebes heraus, wogegen dieser hinsichtlich der Betriebskosten bedeutend im Nachtheil steht. Bei der aus verschiedenen Gründen nicht empfehlenswerthen Anwendung nur eines Wagens mit größerem Fassungsraum auch für den Seilbetrieb würden noch etwa 48000 *M.* Anlage- und 700 *M.* jährlicher Betriebskosten erspart werden können.

Werden statt einer Bahn von 5 km Länge mehrere einzelne, aber gemeinsam von einem Punkte aus betriebene mit einer Gesamtlänge von 5 km angenommen, so erhöhen sich die Kosten nicht beträchtlich.

Hinsichtlich der Anwendbarkeit der vorstehenden Kostenangaben für bestimmte Fälle mag nochmals hervorgehoben werden, daß dieselben zum Theil nur auf oberflächlicher Schätzung beruhen und bezüglich des Seilbetriebes die denkbar günstigsten Bedingungen, wie solche in europäischen Großstädten wahrscheinlich nur in den seltensten Fällen sich bieten dürften, zu Grunde gelegt sind. Außerdem sind bei der obigen Ermittlung die Anlagekosten für die Wagenschuppen, sowie die Unterhaltungskosten des Weges und der Maschinen bezw. Stalleinrichtungen nicht berücksichtigt; es ist vielmehr angenommen, daß diese Ausgaben bei beiden Betriebsweisen sich ausgleichen. Thatsächlich werden dieselben aus nahe liegenden Gründen beim Seilbetrieb höher sein. Es kann indessen mit einiger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß die Einführung des letzteren für Strafsenbahnen nur in dem Falle ein günstiges Ergebnis, und zwar durch Ermäßigung der Beamtengehälter und der Anschaffungs- und Unterhaltungskosten für die Fahrbetriebsmittel, gewähren würde, wenn dieselbe gleichzeitig mit der Anwendung einer erheblich größeren als der bei Pferdebahnen bisher gebräuchlichen Geschwindigkeit verbunden wäre.

Anhang.

Ergebnisse der Untersuchungen über den Kraftbedarf und die Leistungsfähigkeit der Strafsenbahnen mit Seilbetrieb in San Francisco, von W. W. Hanscom.

Die nachstehende Tabelle, welche für die oben in ihren Ergebnissen zusammengestellten Kostenberechnungen benutzt worden ist, giebt die Anzahl der für den Betrieb der einzelnen Linien erforderlichen Pferdekräften, sowie behufs Aufstellung von Vergleichswerthen für jede Strecke die Anzahl von Kilogrammen Seil, welche mittels einer Pferdestärke in der Stunde um ein Kilometer bewegt werden können. Die hiernach ermittelten, in die letzte Spalte eingetragenen Verhältniszahlen können mit gewissen Einschränkungen gleichzeitig als Maßstab für die Güte der Ausführung der einzelnen Bahnen dienen.

Tabelle 1.

Straße	Für die Leerbewegung des Seils erforderliche Leistung in Pferdekräften	Kilogramm Seil, welche mittels einer Pferdekraft in der Stunde um 1 km bewegt werden können	Verhältniß d. Kraftaufwandes für d. Bewegung d. Seils auf d. verschied. Linien, Claystr. = 1 gesetzt
Claystraße	23,0	2983	1,00
Sutterstraße (geschätzt)	84,2	3314	0,90
Gearystraße (geschätzt)	58,5	3314	0,90
Californiastraße	84,7	3464	0,861
Unionstraße	39,4	3497	0,852
Market (Valencia, Haight)straße	204,6	4090	0,656
Mc. Allisterstraße	60,6	5961	0,45

Für die Bewegung der leeren Fahrzeuge mit beliebiger Geschwindigkeit ist eine erforderliche Zugkraft gleich 1 % ihres Gewichts angenommen. Hiernach berechnet sich die für die

Fortbewegung einzelner Züge, bezw. Wagen und der sämtlichen auf der Strecke befindlichen Fahrzeuge nöthige mechanische Arbeit wie in nachstehender Tabelle angegeben.

Tabelle 2.

Strafse	Gewicht des Wagens und Greiferwagens in Kilogramm	Pferdekräfte, welche für die Bewegung eines Zuges erforderlich sind	Durchschnittliche Zahl der Züge auf der ganzen Linie	Summe der Leistung für die gleichzeitige Bewegung sämtlicher Züge in Pferdekräften
Claystrafse	2220	0,80	7	5,60
Sutterstrafse	3400	1,50	18	27,00
Californiastrafse	3900	1,40	14	19,60
Gearystrafse	3810	1,94	19	36,86
Unionstrafse	3900	1,42	10	14,20
Market (Valencia, Haight)strafse	4355	2,07	44	91,00
Mc. Allisterstrafse	4355	2,07	18	37,00

Die folgende Tabelle giebt die durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeiten, die von den Fahrgästen durchschnittlich zurückgelegten Wege, welche gleich der halben Länge der Strecke

angenommen sind, die tägliche Dauer des Betriebes und die für die Beförderung von täglich 1000 Fahrgästen aufzuwendende Mehrleistung der Maschine.

Tabelle 3.

Strafse	Durchschnittliche Geschwindigkeit in der Stunde in km	Von den Insassen durchschnittlich zurückgelegte Wege km	Tägliche Betriebsdauer Stunden	Erforderliche Mehrleistung d. Maschine für je 1000 Fahrgäste täglich Pferdestärken
Claystrafse	9,66	0,805	17,5	0,0971
Sutterstrafse	12,00	2,415	19,5	0,261
Californiastrafse	9,66	1,610	19,0	0,178
Gearystrafse	12,50	1,610	19,0	0,177
Unionstrafse	9,66	1,610	17,5	0,194
Market (Valencia, Haight)strafse	12,90	4,025	20,65	0,412
Mc. Allisterstrafse	12,90	1,610	20,65	0,163

Die Tabelle 4 giebt die unter schätzungsweiser Annahme einer bestimmten Durchschnittszahl von Fahrgästen ermittelte Leistung der Betriebsmaschine, und zwar sowohl getrennt für die Bewegung des Seils, der Fahrzeuge und Fahrgäste, als auch in der summarischen Gesamtgröße für alle verschiedenen Linien. Die Werthe sind mittels Entnahme von Zeigerauf-

zeichnungen festgestellt. Unter der für die Bewegung des Seils erforderlichen Leistung ist diejenige Arbeitsgröße zu verstehen, welche erforderlich ist, um dem leeren Seile die regelmäßige Geschwindigkeit zu ertheilen, und ist hierin die für die Ueberwindung der Reibung und Steifigkeit, der Rollenreibung und der Widerstände der Maschine erforderliche Arbeit einbegriffen.

Tabelle 4.

Strafse	Gesamtleistung in Pferdekräften	Für die Bewegung des Seils erforderliche Pferdekräfte		Für die Bewegung der Fahrzeuge erforderliche Pferdekräfte		Für die Bewegung der Fahrgäste erforderliche Pferdekräfte		Angenommene Anzahl täglicher Fahrgäste
		in der wirklichen Zahl	in Procent der Gesamtleistung	in der wirklichen Zahl	in Procent der Gesamtleistung	in der wirklichen Zahl	in Procent der Gesamtleistung	
Claystrafse	29,10	23,0	79,4	5,60	19,4	0,36	1,2	4000
Sutterstrafse (geschätzt)	115,50	84,2	73,1	27,00	23,4	4,00	3,5	15000
Californiastrafse	97,50	58,5	60,0	36,86	38,0	1,77	2,0	10000
Gearystrafse	105,90	84,7	80,0	19,60	18,6	1,42	1,4	8000
Unionstrafse	56,30	39,4	71,7	14,20	25,8	1,35	2,5	7000
Market- (Val., Haight)strafse	306,75	204,6	67,2	91,00	29,8	9,06	3,0	22000
Mc. Allisterstrafse	99,35	60,6	61,3	37,00	37,3	1,30	1,4	8000
	810,40	555,0	mittl. 70,4	231,26	mittl. 27,5	19,26	mittl. 2,1	74000

Die nebenstehende Tabelle giebt die Zahl der laufenden Meter Seil, welche auf einen Zug entfallen. Für die Marketstrafse trifft die angegebene Zahl insofern nicht vollständig zu, als hier die nach der Mc. Allisterstrafse abgehenden Wagen nicht mit eingerechnet sind.

Man könnte jedoch ohne Bedenken, wenn nöthig, den Abstand der Züge auf 320 m ermäßigen und unter Vermehrung derselben um insgesamt 85 auch die Durchschnittszahl der beförderten Fahrgäste um 48000 oder 65 % vermehren. Die erforderliche Mehrleistung der Maschinenkraft würde unter dieser Voraussetzung betragen:

Tabelle 5.

Strafse	Zahl der Züge	Gesamtlänge des Seils in Kilometern	Auf einen Zug entfallen km Seil
Claystrafse	7	3,350	0,479
Sutterstrafse	18	11,500	0,639
Californiastrafse	14	7,900	0,564
Gearystrafse	19	8,230	0,433
Unionstrafse	10	6,400	0,640
Market- (Val., Haight)str.	44	20,050	0,465
Mc. Allisterstrafse	18	8,280	0,460
Zusammen	130	65,710	3,680
Durchschnittlich	18,5	9,387	0,526

1. für die Fahrzeuge $231,26 + 0,65 \cdot 231,26 = 381,25$ PfK,
 2. für die Fahrgäste $19,26 + 0,65 \cdot 19,26 = 31,77$ PfK,
 sodafs alsdann der gesamte erforderliche Arbeitsaufwand sich zu
 $381,58 + 31,77 + 555,00 = 968,35$ PfK

ergeben würde, wovon

- 57 % für die Bewegung des Seils,
- 39 % - - - der Fahrzeuge,
- 4 % - - - der Fahrgäste

entfallen. Hieraus wird der Schlufs gezogen, dafs es möglich ist, bei weitgehendster Ausnutzung der bestehenden Seilbahnanlagen 50 % der aufzuwendenden Kraft für die Bewegung der Wagen und Insassen nutzbar zu machen.

Mr. Hanscom hat ferner gefunden, dafs das Gewicht der Maschinenbetriebs-Einrichtungen, worunter die Betriebsmaschinen, Rollen, Scheiben, Wellen und Vorgelege im Maschinenhause, sowie die Tragrollen in dem Seiltunnel verstanden sind, allgemein in einem gewissen Verhältnifs zu dem Gewichte des Betriebsseils steht, sodafs aus dem letzteren das erstere schätzungsweise im voraus bestimmt werden kann, was für überschlägliche Kostenberechnungen von Wichtigkeit ist.

Die Tabelle 6 enthält die für die Bahnen in San Francisco ermittelten Gewichte der Seile und der Maschinen-Einrichtungen, sowie die hieraus sich ergebenden Verhältnifszahlen.

Tabelle 6.

Strafse	Gewicht der Maschinen-Einrichtung in kg	Gewicht des Betriebsseils in kg	Verhältnifs beider Gewichte	
			Gewicht des Seils gleich 1 gesetzt	Gewicht der Maschinen-Einrichtung
Claystrafse	9980	6985	1	1,428
Sutterstrafse	108865	30845	1	3,529
Californiastrafse	45360	29484	1	1,538
Gearystrafse	27216	17146	1	1,587
Unionstrafse	36288	13835	1	2,622
Market (Valencia, Haight) strafse	108865	74578	1	1,459
Mc. Allisterstrafse	45360	30845	1	1,470

Stargard i/P., im November 1885.

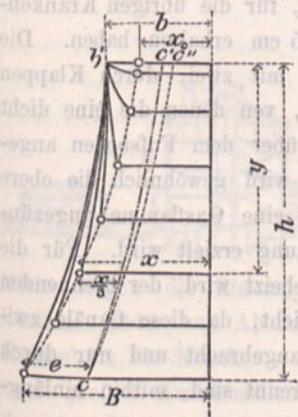
G. Leifsnor.

Ermittlung von Futtermauerquerschnitten.

In einem früheren Aufsätze des Unterzeichneten*) ist ein zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung von Futtermauerquerschnitten mit gebogener oder gebrochener vorderer Begrenzungslinie angegeben, welche der Bedingung genügen sollen, dafs die Stützl原因 im inneren Drittel des Querschnittes verläuft. Dieses Verfahren ist nur als ein Näherungsverfahren zu betrachten, weil die bei der Ableitung gemachten Belastungsannahmen für den ermittelten Querschnitt nicht mehr streng zutreffen. Inwiefern dies der Fall ist, soll im Nachstehenden unter Bezugnahme auf die Ergebnisse des erwähnten Aufsatzes kurz hervorgehoben werden. In demselben war als Grundlage für das zeichnerische Verfahren die Gleichung ermittelt worden:

$$x + 1,273 b = \sqrt{(1,950 b)^2 + (0,584 y)^2} \quad \dots \quad I.$$

Diese Gleichung bestimmt mit Bezug auf die nebenstehende Figur zunächst nur die Länge einer Fuge x , welche aus der Bedingung ermittelt ist, dafs die Stützl原因 für die vorausgesetzte Fugenbelastung in der Grenze des inneren Fugendrittels verlaufen soll. Wird obige Gleichung als analytischer Ausdruck aufgefaßt für den geometrischen Ort der Endpunkte sämtlicher Fugen, so giebt sie in dieser Bedeutung die äufsere Begrenzungslinie



Die Belastungskörper sind von Parabeln begrenzt angenommen, deren Scheitel in b' liegt.

desjenigen Querschnittes, welchen man durch das zeichnerische Verfahren erhält.

Demnach ist in dem Aufsätze dem ermittelten Querschnitte die Bedeutung der Fugenfläche des angenommenen Belastungskörpers beizulegen. Als solche betrachtet, entspricht dem Querschnitte die Stützl原因 $c'e$. Letztere ist also nicht gleichbedeutend mit derjenigen Stützl原因, welche man für den Fall erhält, dafs die ermittelte Fugenfläche unabhängig von den Belastungsannahmen als alleinige Belastungsfläche der Fugen betrachtet wird. In diesem, der Wirklichkeit entsprechenden Falle tritt durch Weglassung der auferhalb der ermittelten Begrenzungslinie fallenden Belastungstheile eine Aenderung der vorausgesetzten Fugenbelastung ein, welche eine Verschiebung der Stützl原因 bewirkt. Letztere rückt in dem oberen Theile in die Mitte und nähert sich an der Sohle der Lage $c'e$. Der Grad der erreichten Annäherung läfst sich am leichtesten in der Weise bestimmen, dafs man für verschiedene Werthe von h und x_0 den wirklichen Abstand e'' zwischen der Drehkante und demjenigen Punkte berechnet, in welchem die Mittelkraft aus dem Erddruck und dem Gewichte des nach Gleichung I bemessenen Mauerkörpers die Grundfläche der Mauer schneidet. In der nachfolgenden Tabelle ist eine Anzahl von so ermittelten Werthen mit den Abständen e' zusammengestellt, welche sich bei Anwendung des in Rede stehenden Näherungsverfahrens ergeben. Hiernach weichen beide Stützl原因 an der Sohle nur wenig von einander ab.

Höhe $h =$	2	4	6	8	10 m
$b = 0,6 m + 0,00 h$	$e' = 0,297$	$0,616$	$0,977$	$1,351$	$1,731$
	$e'' = 0,296$	$0,573$	$0,954$	$1,384$	$1,834$

*) Vergl. S. 127 dieses Jahrgangs.

Höhe $h =$	2	4	6	8	10 m
$b = 0,6m + 0,15h$	$\left\{ \begin{array}{l} e' = 0,321 \\ e'' = 0,363 \end{array} \right.$	0,593	0,885	1,184	1,487
$b = 0,6m + 0,30h$	$\left\{ \begin{array}{l} e' = \text{---} \\ e'' = \text{---} \end{array} \right.$	0,642	0,930	1,223	1,516
		0,727	1,007	1,287	1,611

Die strenge Erfüllung der Bedingung, daß die Stützlinie in der äußeren Grenze des mittleren Drittels der Fugenbreite verläuft, ist bekanntlich nur möglich mit $x_0 = 0$ und führt in diesem Falle zu einem Querschnitte von Dreiecksform.
Magdeburg im Juni 1886. L. Dyrfsen.

Garnison-Lazareth in Königsberg i/Pr.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 51 und 52 im Atlas.)

Die neuen Lazarethanlagen in Königsberg i/Pr. befinden sich im Osten der Stadt auf dem früheren gräflich Dönhoffstädt'schen, 2,68 ha großen Grundstück, welches im Norden von Grundstücken des Militärfiscus, im Osten und Westen von Privatgrundstücken und im Süden von der Strafse „Alte Reiferbahn“ begrenzt wird. Diese Anlagen umfassen das Verwaltungsgebäude, drei größere Krankblocks mit zusammen 282 Betten, zwei Isolirbaracken mit je 37 Betten, die Baulichkeiten für die Oekonomie, das Leichenhaus, Verbindungsgänge, sowie Garten-, Hof- und Strafsenanlagen. Die eingeschossigen, bedeckten Gänge stellen die Verbindung zwischen den Krankblocks unter sich und zwischen diesen und dem Oekonomiegebäude her. Gas- und Wasserleitungen durchziehen die gesamten Anlagen. Während die ersteren an die städtische Gasleitung angeschlossen sind, werden die letzteren mittels Dampfmaschinenkraft aus eigenen, auf dem Grundstück vertheilt angelegten Brunnen gespeist. Die Entwässerung erfolgt unterirdisch in Rohrleitungen, welche die Abwässer, nachdem diese in einer größeren Reinigungsgrube von schädlichen Beimischungen befreit und möglichst geklärt sind, durch eine Thonrohrleitung dem in der Nähe vorbeifließenden Pregel zuführen.

Die ursprünglichen Entwürfe wurden nach Grundzügen, welche im Preussischen Kriegsministerium aufgestellt waren, von den Architekten Gropius & Schmieden im Jahre 1874 ausgearbeitet und gelangten nach mehrfachen, im allgemeinen jedoch nicht wesentlichen Abänderungen seitens der zuständigen Prüfungsbehörden in den Jahren 1876 bis 1879 zur Ausführung. Am 1. October 1879 konnte das Lazareth zur Benutzung übergeben werden. In demselben bilden die Hauptgebäude zur Aufnahme von Kranken:

die drei Krankblocks.

Dieselben sind, wie der beigegebene Lageplan zeigt, auf dem hinteren, von der Strafse entferntesten Theile des Grundstückes in gleichmäßiger Art so gestellt, daß ihre Vorderseiten mit den Krankzimmern nach Süden gelegen sind und daß möglichst viel freies Gartenland zwischen den Gebäuden verbleibt. Im allgemeinen bilden sie drei gleichwerthige Gebäudeanlagen. Ein Unterschied findet nur darin statt, daß aufser den Krankzimmern in einem der drei Blocks ein Operationssaal und Wohnung für zwei Diakonissen, im andern ein Betsaal, im dritten ein Dampfbad eingerichtet ist, und daß dementsprechend in ihnen die Anzahl der Betten, die sie aufnehmen können, eine verschiedene ist, bezw. 88, 94 und 100 beträgt. Die Blocks enthalten, obwohl bei derartigen Anlagen in der Regel über zwei Geschosse nicht hinausgegangen wird, wegen Beschränktheit der Baustelle drei Hauptgeschosse, in denen eine Reihe größerer und kleinerer Zimmer an einem

3 m breiten Flurgange liegen, welcher sich in der ganzen Länge des Gebäudes von Osten nach Westen erstreckt (vergl. die Grundriffszeichnung auf Bl. 51 im Atlas). Die Fenster dieser Gänge befinden sich mit Ausnahme der an der Giebelseite angebrachten Endfenster an der Nordseite. Jenseits der Gänge, in einem Ausbau an der Rückseite des Gebäudes liegt in der Mitte die durchgehende Haupttreppe, rechts und links von derselben sind in dem von drei Seiten Licht empfangenden Ausbau in jedem Stockwerk auf der einen Seite die Aborte und Bäder, auf der andern Seite die Theeküchen und Räume für die dienstthuenden Krankenwärter eingerichtet. Die Wohnungen der wachhabenden Aerzte liegen im Erdgeschosse und zwar eine in jedem Block. Der Operationssaal im Block I befindet sich eine Treppe hoch, der Betsaal im Block II zwei Treppen hoch, während der Dampfbaderraum in Block III im Erdgeschosse untergebracht ist. Die Krankzimmer selbst sind, wie oben erwähnt, von verschiedenem Umfange. Während die größten derselben Raum für 6 Betten bieten, enthalten die kleinen Zimmer nur Raum für 2 Betten. Zwischen diesen giebt es Zimmer mit 3 Betten. Einzelzimmer, sowie Zimmer für 4 Betten sind nicht vorhanden. Der für jedes Bett bemessene Luftraum beträgt 37 cbm.

Zur raschen Lufterneuerung sind die oberen Fensterflügel in den Krankzimmern um eine waagerechte Achse verstellbar angelegt und die unteren Füllungen der den Fenstern gegenüberliegenden Thüren mit beweglichen Jalousieverschlüssen versehen, sodafs beim gleichzeitigen Oeffnen dieser Vorrichtungen zur Sommerzeit ein frischer Luftstrom in den Zimmern hergestellt wird. Aufserdem sind zur Abführung verdorbener Luft in den Wänden senkrechte Lüftungscanäle mit Ausmündungen über Dach eingelassen, welche für die Zimmer mit 6 Betten einen Querschnitt von 25 zu 50 cm, für die übrigen Krankzimmer eine Weite von 25 zu 25 cm erhalten haben. Die Abzugscanäle sind in den Zimmern mit zwei, durch Klappen verschließbaren Oeffnungen versehen, von denen die eine dicht unter der Decke, die andere dicht über dem Fußboden angebracht ist. Für die Sommermonate wird gewöhnlich die obere Klappe geöffnet und vor derselben eine Gasflamme angezündet, wodurch eine kräftige Luftströmung erzielt wird. Für die Wintermonate bedarf es, so lange geheizt wird, der brennenden Gasflamme in den Abzugscanälen nicht, da diese Canäle zwischen den Rauchröhren der Oefen angebracht und nur durch eiserne Falzplatten von letzteren getrennt sind, mithin hinlänglich angewärmt werden.

Für die Zuführung frischer Luft während des Winters sind unter den Fußböden der Krankzimmer Canäle angelegt, welche die frische Luft unmittelbar von aufsen entnehmen und den Oefen zuführen. Weitere Luftcanäle in den Oefen erwär-

men die kalte Luft und geben sie nach den Zimmern ab. Dabei kann jedoch, falls es erforderlich werden sollte, durch Absperrung der äußeren Luft und durch Öffnen des im Sockel des Ofens angebrachten Schiebers eine Strömung der Zimmerluft herbeigeführt werden, sodafs eine rasche Erwärmung der Zimmer ermöglicht ist. Die Heizung sämtlicher Krankenzimmer geschieht durch Kachelöfen. Die Flurgänge, für welche im vorliegenden Fall, abweichend von sonstigen Grundsätzen und von klimatischen Rücksichten, eine künstliche Erwärmung zugestanden ist, und die Latrinenanlagen haben eigene Sammellufttheizanlagen erhalten.

In den durchgehenden Kellergeschossen sind in jedem Block zwei Wärterwohnungen, jede aus zwei Stuben und Küche bestehend, eingerichtet. Außerdem enthalten die Kellerräumlichkeiten die erforderlichen Gasse für Kohlen, Holz und für Gerätschaften, sowie die Räume für die Oefen der Sammelheizungen, die Kesselanlagen zur Erwärmung des Badewassers für die Badestuben und endlich die luftdicht verschlossenen, aus Eisenblech hergestellten Auswurfstoff-Behälter unterhalb der nach Werneck-Fuldaschem System ausgeführten, in den einzelnen Stockwerken übereinander liegenden Abtritanlagen.

Keller, Gänge, Aborte, Badestuben und Theeküchen haben überwölbte Decken, die Zimmer und Säle dagegen Balkendecken mit Stakung und Lehmauftrag erhalten. Die Fußböden sind gedielt, nur die Aborte, Badestuben und Theeküchen mit einem

Fliesenbelag versehen. Die Treppen sind freitragend aus Granit mit Bohlenbelag von Eichenholz hergestellt und die Dachflächen mit Schiefer eingedeckt. Die Gebäudeansichten zeigen Ziegelrohbau mit spärlicher Verwendung von Formsteinen.

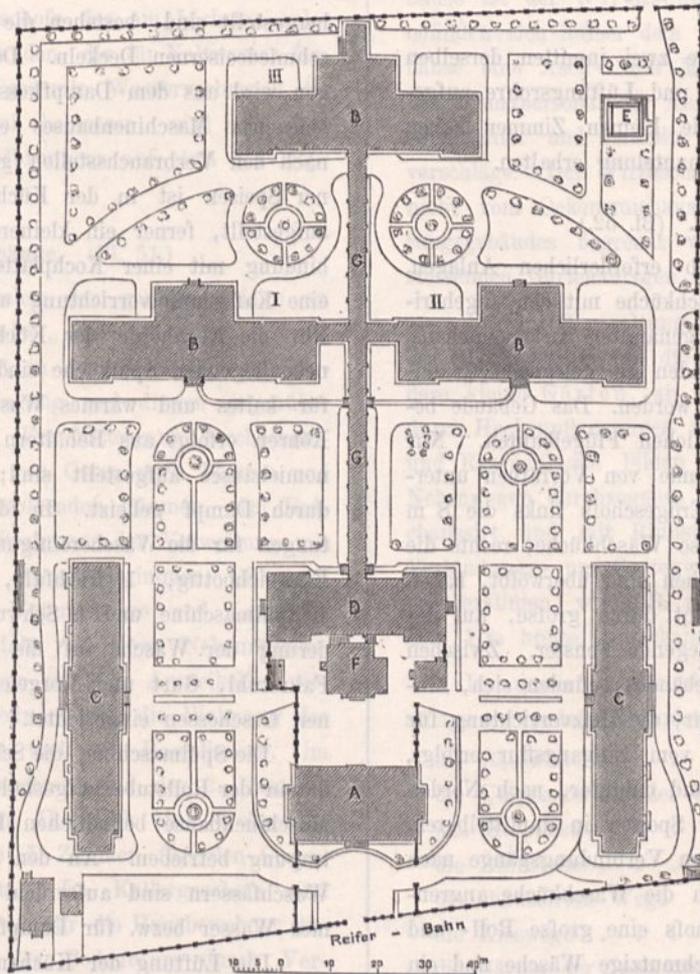
Die Verbindungsgänge.

Die Verbindungsgänge, welche die Blocks unter sich und mit dem Oekonomiegebäude verbinden, liegen derartig, dafs sich vom Oekonomiegebäude ein Gang in gerader Richtung auf die in der Mittelachse gelegene Haupteingangsthüre von Block III hinzieht und dieser Gang unter rechtem Winkel von dem Verbindungsgänge zwischen Block I und II gekreuzt wird. Letzgenannter Gang schliesft sich bei Block I und II an die Giebelenden der Flurgänge an. Die Verbindungsgänge haben 3 m lichte Breite, 3,3 m lichte Höhe und beiderseitig Fensterlicht erhalten. Sie sind in Ziegelrohbau aufgeführt. Die Fußböden sind asphaltirt, das Dach ist mit Holzcement eingedeckt. Eine Heizung der Verbindungsgänge ist nicht für erforderlich erachtet worden.

Die Isolirbaracken. (Bl. 52.)

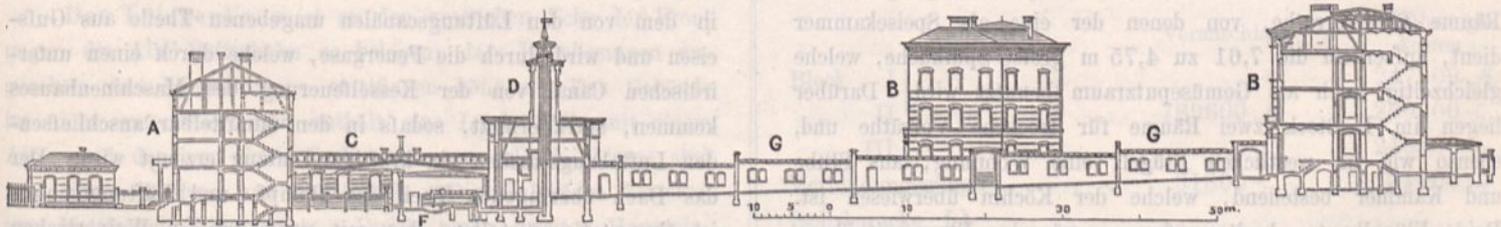
Die Isolirbaracken sind eingeschossig und am Südeude des Grundstücks in einer Entfernung von 13 m von den beiden Nachbargrenzen, mit der Längsachse von Norden nach Süden errichtet. Sie bilden in der Grundriffsanordnung und in den sonstigen Einrichtungen zwei ganz gleich geformte Anlagen. In der

Lageplan.



A. Verwaltungsgebäude. B. B. B. Krankenclocks. C. C. Isolirbaracken. D. Oekonomiegebäude. E. Eishaus. F. Maschinenhaus. G. G. Bedeckte Verbindungsgänge.

Längenschnitt in der Hauptachse.



Mitte liegen die Zimmer für die Wärter sowie die Theeküchen, Bäder und Aborte, auf den Flügeln der Gebäude die Räume für die Kranken. Diese bestehen in jeder Baracke aus zwei großen Krankensälen zu je 16 Betten, denen sich auf der einen Seite am nördlichen Giebelende zwei Isolirzimmer zu 2 und zu 3 Betten, auf dem entgegengesetzten Giebelende, nach Süden zu, ein sogenannter Tagesraum und eine Halle zur Erholung der in der Genesung begriffenen Kranken anschließen.

Die Isolirgebäude sind in Ziegelrohbau ohne Unterkellerung, sowie ohne Bodenraum und mit unmittelbar über den Krankenzimmern liegender Holzcementbedachung ausgeführt.

Die Lüftung findet in derselben Weise statt, wie bei den Krankenclocks. Auch hier haben die Fenster im oberen Theile Kippflügel und die Thüren Jalousierschlüsse erhalten. In den Wänden sind Canäle zur Abführung der schlechten Luft angelegt. Die Winterlüftung erfolgt ebenfalls auf natürlichem Wege durch Ansaugung in Verbindung mit der Ofenheizung. Unab-

hängig von diesen Einrichtungen besitzt noch jede Baracke eine First-Lüftungsvorrichtung, welche darin besteht, daß der oberhalb des Mittelbaues und der anstossenden Krankensäle längs der First sich hinziehende Dachreiter mit doppelten Klappen versehen ist, welche zur Regelung des Luftzuges beliebig eingestellt werden können. Die äußeren, in den senkrechten Wänden des Dachreiters befindlichen Klappen bleiben während des Sommers gewöhnlich ganz offen stehen und werden vom Dache aus gestellt, während die innern, waagrecht in der Decke liegenden Klappen mittels Aufziehvorrichtungen von innen aus nach Bedürfnis zu regeln sind.

Zur Heizung der Säle dienen je zwei inmitten derselben an einem gemeinschaftlichen Rauch- und Lüftungsrohre aufgestellte eiserne Doppelmantelöfen. Die kleinen Zimmer haben eiserne Schüttöfen mit doppelter Ummantelung erhalten.

Die Oekonomieanlagen. (Bl. 52.)

Die für den Wirthschaftsbetrieb erforderlichen Anlagen, die große Kochküche sowie die Waschküche mit den zugehörigen Nebenräumen, sind in dem sogenannten Oekonomiehaus, welches im Mittelpunkt des nach Süden zu gelegenen Grundstückabschnitts gelegen ist, vereinigt worden. Das Gebäude besteht aus einem Mittelbau und seitlichen Flügelbauten. Nur die Flügelbauten sind behufs Aufnahme von Vorräthen unterkellert. Der Mittelbau enthält im Erdgeschofs links die 8 m zu 10,75 m in der Grundfläche große Waschküche, rechts die eben so große Kochküche. Beide Küchen sind überwölbt, haben Fliesenbelag und empfangen ihr Licht durch große, auf der Nord- und Südseite sich gegenüberliegende Fenster. Zwischen den Küchen in der Mittelachse des Gebäudes befinden sich, hinter einander gelegen, der Eingangstflur, die Heizvorrichtung für die Trockenböden, deren Bedienung vom Eingangstflur erfolgt, dann ein großer Dampfschornstein und dahinter, nach Norden zu, der Raum für die Ausgabe der Speisen in unmittelbarem Anschluß an die vorher besprochenen Verbindungsgänge nach den Krankenblocks. Der westlich an die Waschküche angrenzende Flügelbau enthält im Erdgeschofs eine große Roll- und Plättstube, ferner zwei Räume für schmutzige Wäsche und ein Dienstzimmer für den Inspector. Der Aufbewahrungsraum für die reine Wäsche, sowie eine Wohnung für den Maschinisten, aus Stube und Kammer bestehend, sind im ersten Stock des Flügelanbaues untergebracht. In dem östlich an die Kochküche anstossenden Flügel befinden sich, im Erdgeschofs gelegen, zwei Räume für Vorräthe, von denen der eine als Speisekammer dient, außerdem die 7,61 zu 4,75 m große Spülküche, welche gleichzeitig auch als Gemüseputzraum benutzt wird. Darüber liegen im I. Stock zwei Räume für trockene Vorräthe und, ebenso wie im westlichen Flügel, eine Wohnung, aus Stube und Kammer bestehend, welche der Köchin überwiesen ist. Beide Flügelbauten besitzen ferner geräumige Flure mit Treppenanlagen. Von den Absätzen der linksseitigen Treppe, welche bis zum Dachboden führt, gelangt man auch gleichzeitig zu dem über dem Erdgeschofs gelegenen Stockwerk des Mittelbaues, welches einen großen und heizbaren Wäsche-Trockenboden bildet. Das darauf folgende Dachgeschofs liegt im Mittelbau und in den Flügeln in gleicher Höhe und enthält einen zweiten, auch über die Flügelbauten sich erstreckenden größeren Trockenboden, welcher besonders während der Sommermonate benutzt wird und keine Heizung besitzt.

Bezüglich der Kücheneinrichtungen im einzelnen ist zu erwähnen, daß die Speisen auf einem Dampfkochherde bereitet werden, welcher freistehend in der Mitte der Küche aufgestellt ist. Derselbe enthält 8 Dampfkochkessel, je 2 von gleicher Größe und bezw. einzeln 258, 143, 92 und 69 l fassend, außerdem 4 kleinere, nicht eingemauerte Kessel mit zusammen 46 l Inhalt. Für den Fall, daß Ausbesserungen nöthig werden, ist ein Aushülfe-Kochherd mit eigener Feuerung angelegt, welcher 1 Kessel mit 344 l, 2 Kessel mit 229 l und 2 Kessel mit 115 l Inhalt enthält. Während die Dampfkochkessel aus Kupfer hergestellt sind, bestehen die Aushülfekessel aus Gußeisen mit schmiedeeisernen Deckeln. Der Dampf für die Kocheinrichtungen wird aus dem Dampfkessel des vor dem Oekonomiegebäude belegenen Maschinenhauses entnommen und in Rohrleitungen nach den Verbrauchsstellen geführt. Für Herrichtung gebratener Speisen ist in der Küche ein Bratofen mit 2 Bratröhren aufgestellt, ferner ein kleinerer Herd mit 1 Bratrohr in Verbindung mit einer Kochplatte. Schliesslich besitzt die Küche eine Kaffeebrennvorrichtung und einen Wärmeofen für Speisen. Für die Kochherde der Küche sowie für die Spülbecken der nebenliegenden Spülküche sind besondere Wasserzuleitungsrohre für kaltes und warmes Wasser eingelegt. Die Speisung der Röhren erfolgt aus Behältern, welche im Dachboden des Oekonomiehauses aufgestellt sind; derjenige für Warmwasser wird durch Dampf geheizt. In der Waschküche sind an Vorrichtungen für die Wäschereinigung aufgestellt: 1 großer hölzerner Einweichbottig, 1 Kochfafs, 2 Seifenfässer, 3 Waschfässer, 1 Spülmaschine und 1 Schwung-Trockenmaschine. Zur Beförderung der Wäsche auf die Trockenböden ist ein Aufzug mit Fahrstuhl, Gurt und Vorgelege zum Ausrücken in den einzelnen Geschossen eingerichtet.

Die Spülmaschine, die Schwungmaschine, der Aufzug, sowie die in der Rollstube aufgestellte Mangel werden von der in dem Maschinenhause befindlichen Dampfmaschine mittels Kraftübertragung betrieben. An den Spülmaschinen, Seif-, Koch- und Waschfässern sind außerdem Einlafshähne für kaltes und warmes Wasser bezw. für Dampf angebracht.

Die Lüftung der Küchen, sowie die Abführung der Wasserdämpfe aus dem darüber liegenden, heizbaren Trockenboden erfolgt durch Canäle, welche den bereits erwähnten, in der Mitte des Gebäudes angeordneten Dampfschornstein umgeben und, äußerlich zu einem großen gemeinsamen Schlot vereinigt, über Dach geführt sind. Der Dampfschornstein selbst besteht in dem von den Lüftungscanälen umgebenen Theile aus Gußeisen und wird durch die Feuergase, welche durch einen unterirdischen Canal von der Kesselfeuerung des Maschinenhauses kommen, stark erhitzt, sodaß in den unmittelbar anschließenden Luftabzugscanälen ein kräftiger Luftzug erzeugt wird. Der das Dach überragende Theil des Dampf- und Lüftungsschlots ist thurmartig gestaltet, oben mit einem großen Wolpertschen Saugekopf versehen und außerdem zur Aufstellung einer Thurmuhranlage benutzt, deren Zifferblätter an den vier Thurmseiten angebracht sind und in den Abend- bzw. Nachtstunden durch Gas erhellt werden.

Vor dem Oekonomiehaus liegt das bereits mehrfach erwähnte Maschinenhaus. Es ist dies ein kleiner einstöckiger Bau, ohne Keller und Dachgeschofs. Die vorhandenen Räume enthalten die Kesselanlagen, die Dampfmaschine sowie eine Schmiede mit einem Feuer für kleinere Ergänzungsarbeiten. Die Kessel-

anlage umfasst zwei Dampfkessel — einen Betriebs- und einen Aushülfskessel — beide als Cornwallkessel für 5 Atmosphären Ueberdruck und mit einer Heizfläche von je 25 qm Gröfse hergestellt. Die Dampfmaschine besitzt 8 nutzbare Pferdekräfte, einen liegenden Cylinder und arbeitet mit Expansionssteuerung. Die Maschine betreibt, aufser den bereits erwähnten Anlagen in der Waschküche, ein Pumpwerk, welches aus 5, durch Rohrleitungen verbundenen Brunnen das für die gesamte Wasserversorgung der Anstalt erforderliche Wasser fördert. Die Wasserbehälter haben zum Theil auf dem Boden des Oekonomiehauses, zum Theil im Dachgeschofs des am höchsten gelegenen Krankblocks III Platz gefunden, die für Kaltwasser fas im ganzen etwa 40 cbm. Der gesamte Wasserverbrauch ist durchschnittlich auf 70 cbm täglich bemessen, wird sich aber nach Anlage noch eines Röhrentiefbrunnens auf etwa das Doppelte steigern lassen.

Das Verwaltungsgebäude. (Bl. 51.)

Dieses liegt in der Hauptachse der ganzen Anlage an einem Vorplatz, welcher an die Strafe „Alte Reiferbahn“ grenzt. Der Grundrifs des Gebäudes zeigt in der Mitte der strafenwärts gelegenen Südfront den Eingang und diesem gegenüber nach hinten zu das Treppenhaus. Ein Mittelgang durchschneidet das Gebäude der Länge nach von Osten nach Westen und vermittelt den Zutritt zu den anstofsenden Räumen. Im Erdgeschofs befinden sich die Geschäftszimmer der Verwaltung mit dem Zimmer für den Ober-Arzt, Receptionszimmer, Sitzungssaal, 2 Zimmer für die Polizei-Unterofficiere und Lazarethgehülfen, sowie die Dispensiranstalt mit ihren Nebenräumen, letztere durch eine besondere Treppe mit dem Arzneikeller verbunden. In dem I. Stockwerk befindet sich die Wohnung des Oberinspectors, des 2. Inspectors und des Hausdieners, im II. Stockwerk diejenige des 1. Inspectors und des 2. Hausdieners. Aufserdem befinden sich im II. Stock eine Wohnstube für einen Lazarethgehülfen, sowie 5 Zimmer für den Corps-Arznei- und Verbandmittel-Ersatz. Im Kellergeschofs sind Vorrathsräume und eine Waschküche für die Hausbewohner angeordnet. Im Dachgeschofs ist der Bodenraum durch Verschläge in einen gemeinsamen Trockenboden und in kleinere Räume für die einzelnen Wohnungen getheilt. Die Heizung ist eine gewöhnliche Kachelofenheizung.

Sonstige Anlagen.

Das Leichenhaus ist an der westlichen Ecke der Front gegen die Alte Reiferbahn so belegen, dafs Beerdigungen un-gesehen vom Lazareth aus stattfinden können. Das Gebäude ist nicht unterkellert und enthält eine Leichenhalle mit einem Altar und daneben einen Zerlegungsraum. Beide Räume sind von einem Vorflure aus zugänglich. Die Fufsböden bestehen aus Mettlacher Fliesenbelag. Durch einen zweiten Haupteingang steht die Leichenhalle unmittelbar mit dem Aeuferen in Verbindung.

Das Eishaus liegt in der nordöstlichen Ecke des Grundstücks in der Nähe einer Nebeneinfahrt von der sackartig an das Lazarethgrundstück stofsenden „Dritten Wallgasse“. Der innere, nahezu cubische Eisbehälter fafst ungefähr 136 cbm Eis und ist aus starkem Holzstielwerk mit Bohlenbelag erbaut. Er wird in 1 m Abstand von den aus Fachwerk mit Bretterverkleidung hergestellten Aufsenwänden umgeben und hat oberhalb

einen von den Aufsenwänden gebildeten Bodenraum, von dem aus das Eis eingebracht und entnommen werden kann. Die Treppe zum Bodenraum liegt aufserhalb, die Zwischenräume zwischen dem Eisbehälter und den Aufsenwänden sind mit Häcksel gefüllt, die abgeplasterte Sohle des Eisbehälters giebt das Schmelzwasser nach einer Rohrleitung ab. Aeuferlich hat das Gebäude einen hellen Oelfarbeanstrich erhalten. Die Dachdeckung besteht aus Holzcement.

Zwischen dem Verwaltungsgebäude und dem Oekonomie-hause ist der Wirthschaftshof eingerichtet. Auf demselben befinden sich aufser dem bereits besprochenen Dampfmaschinen-hause eine Asch- und Müllgrube und ein Abortgebäude für das Dienstpersonal der Anstalt. Letzteres ist für Tonnenabfuhr eingerichtet und enthält aufser den Pissoirständen 6 Abort-verschläge. Der Wirthschaftshof ist gepflastert und, soweit er nicht vom Oekonomiehouse und der Hinterfront des Verwal-tungsgebäudes begrenzt wird, durch eine Mauer gegen die an-stofsenden Gartenanlagen abgeschlossen.

Für die Verwaltungsbeamten des Lazareths, und zwar für den Oberinspector und die beiden ersten Inspectoren, sind beson-dere kleine Gärten, an der Strafe belegen, eingerichtet und durch Heckenpflanzungen umfriedigt. Die sonstigen Gartenplatz- und Rasenanlagen bilden ein ungetheiltes, von Verkehrs- und Nebenwegen durchzogenes Ganzes. Die Hauptverkehrswege sind chaussirt und mit Rinnsteinen eingefafst, die untergeordneten Verbindungs- und Gartenwege mit Kies befestigt. In den Haupt-verkehrslinien, wie z. B. zu den Isolirgebäuden usw., sind aufser-dem 1 m breite Granitbahnen eingelegt.

Im ganzen stellt sich die Ausnutzung des zur Gesamt-anlage verwendeten Grundstücks folgendermafsen. Es nehmen ein:

die Baulichkeiten	4860 qm
die Umpflasterung der Gebäude (Traufpflaster)	933 „
das Hofpflaster	755 „
die Rinnsteine	454 „
die chaussirten Wege	3450 „
die Kieswege	4900 „
die Gärten der Inspectoren	831 „
die übrigen Garten- und Rasenflächen	10277 „
die Umwehrung usw.	312 „
Gesamtfläche	26772 qm

Baukosten.

Gebäude.	Veranschlagt	Ausführungs-kosten
Block I }		247900 M.
„ II }	789600 M.	250600 „
„ III }		249500 „
Verbindungsgänge	31800 „	31000 „
Isolirbaracke I }		133540 „
„ II }	158400 „	124400 „
Oekonomiehaus	129000 „	
Maschinenhaus einschl. Kessel		
und Maschinen	16500 „	33000 „
Verwaltungsgebäude	129000 „	115400 „
Leichenhaus	12090 „	11800 „
Eishaus	7650 „	8000 „
Abortgebäude	7300 „	8000 „
Summe A, Kosten der Gebäude	1281340 M.	1213140 M.

Nebenanlagen.	Veranschlagt	Ausführungskosten
Einfriedigungen	42450 <i>M.</i>	52600 <i>M.</i>
Brunnenanlagen	15000 „	20200 „
Entwässerung	55360 „	41900 „
Wasserleitung	29350 „	31700 „
Uebertrag	142160 <i>M.</i>	146400 <i>M.</i>

Nebenanlagen.	Veranschlagt	Ausführungskosten
Uebertrag	142160 <i>M.</i>	146400 <i>M.</i>
Wege und Gartenanlagen . . .	48300 „	54700 „
Gasleitung	33100 „	20436 „
Summe B, Kosten für Neben-		
anlagen	223560 <i>M.</i>	221536 <i>M.</i>
Gesamtkosten (Summe A+B)	1504900 <i>M.</i>	1434676 <i>M.</i>

Hausportale aus Halle a. S.

(Aufgenommen und gezeichnet von Hugo Steffen.)

Die Stadt Halle a. S. hat neben einer schönen Folge kirchlicher Denkmäler aus mittelalterlicher Zeit zahlreiche Gebäude und Gebäudereste weltlicher Bestimmung bewahrt, die aus dem gleichen Zeitalter und aus dem der Renaissance herrühren. Zu ihnen gehört, der Wichtigkeit nach in erster Linie, das theils in der ersten, theils in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts entstandene und damit theils den spätgothischen, theils den Renaissancestil aufweisende Rathhaus, welches neuerdings leider das Opfer einer wenig geschickten „Restauration“ geworden ist. Dahin gehörte bis vor kurzem das nunmehr abgebrochene sog. Thalhaus, dessen prachtvolle, zum Theil veröffentlichte Holztäfelungen*) glücklicherweise gerettet und aufbewahrt werden konnten. Besonders anziehend sind aber auch verschiedene der Neuerungssucht und dem Neuerungsbedürfnis zur Zeit noch Trotz bietende Hausfassaden, welche, wenn auch durch späteren Putz, durch Oelfarbenüberzüge, durch geschmacklos erneuerte Fensterverschlüsse mannichfach entstellt, in Gesamtanlage, Verhältnissen und Flächenvertheilung immer noch die schlichte

Würde der ursprünglichen Erscheinung erkennen lassen. Ein auch für uns Heutige sehr beherzigenswerther Hauptgrundsatz der Meister jener Zeit war es bekanntlich, die Wirkung von Fassaden, die mit mäfsigen Baumitteln herzustellen waren, dadurch zu heben, dafs man das Wenige, was für reichen Schmuck zu Gebote stand, auf gewisse, bedeutungsvolle Theile des Ganzen verwendete. Vor allem auf die Portale, Giebel und Erker. Auch in Halle findet sich eine Anzahl verhältnismäfsig reicher Hausportale, die in schlichten, einfachen Fassaden stehen. Bereits an anderer Stelle (s. Centralblatt der Bauverwaltung, Jahrgang 1885, Seite 200 und 201) sind Beispiele solcher Portale aus der Saalestadt mitgetheilt worden. Wir geben zwei weitere Muster auf Tafel 53. Dieselben entstammen beide den letzten Jahren des 16. Jahrhunderts und sind, wie alle ähnlichen Architekturen aus der älteren Zeit von Halle, in Sandstein ausgeführt. Das Portal zur Linken gehört dem Waagehaus an, das zur Rechten einem Hause in der Brüderstrafse. Die bildliche Darstellung überhebt uns einer Beschreibung der zierlichen und in hohem Grade erhaltenswerthen Baustücke.

*) S. Schäfer, die Holzarchitektur des 14. bis 18. Jahrhunderts.

Gottfried Semper.

Vortrag, gehalten von Oscar Sommer in den Versammlungen des Architekten- und Ingenieur-Vereins in Frankfurt a/M. am 23. November und 14. December 1885.

(Schluß.)

Sempers Thätigkeit.

So knüpfte denn Semper von Anfang an mit vollem Bewußtsein an die italienische Renaissance an, ohne dabei die Baukunst der Römer und der Griechen außer Acht zu lassen. In seinem bewußten Schaffen läfst er sich nur mit Lessing vergleichen, welcher auch seine Lehre aufstellte und sofort der Welt durch seine herrlichen dramatischen Werke zeigte, wie dieselbe zu handhaben und zu verstehen sei. Ebenwenig wie man Lessing in seinen Bühnenwerken den Gelehrten anmerkt, ebensowenig ahnt man bei Sempers Bauten den kunstgelehrten Schöpfer, alle seine Werke machen vielmehr den Eindruck des frisch und unbefangenen Geschaffenen. — Seine Wissenschaft machte ihn aber vielseitig. Immer suchte er eine Aufgabe zur Lösung einer allgemeinen Frage zu benutzen. Wie der griechische Tempel vorbereitet wird durch den Tempelbezirk, dessen eigentlicher Inhalt er ist, so dehnte Semper seine Aufgabe räumlich, soweit es nur möglich war, aus, um für sein Werk eine Umgebung

zu schaffen, welche dessen Vorhandensein in der übrigen Welt vorbereitete und erklärte.

In höherem Grade als Dresden hätte wohl kaum eine andere Stadt in Deutschland für die Richtung Sempers einen günstigen Boden abgegeben, denn hier fand er eine Fülle trefflicher Bauten aus dem 17. und 18. Jahrhundert, voll von Reiz und künstlerischem Werth und voller Anklänge an die italienische Renaissance vor. Gerade die Umgebung des Schauplatzes von Sempers ersten Werken, das Schloß, die Hofkirche, der Zwinger, halfen, seiner Weise, die er zuerst im Theater entwickelte, auch in den Augen der Beschauer Anerkennung zu verschaffen. Er entwarf einen Plan, in welchem er die katholische Kirche und den Zwinger mit drei neu zu errichtenden Gebäuden, dem Hoftheater, einer Orangerie und einer neuen Bildergalerie, zu einem grossen, bis an die Elbe sich erstreckenden Ganzen verband. Hiervon wurde das Theater zunächst ausgeführt. Wunderbar ist es, dafs ebenso, wie Pallas Athene vollständig gewappnet

und gerüstet aus dem Haupte des Zeus hervorging, Semper plötzlich als fertiger Meister dastand und als Erstlingswerk einen Bau von so vollendeter Schönheit, wie das erste Dresdener Theater schuf.

Aber sogleich faßte der Meister den Theaterbau als eine allgemeine Frage auf und er hat demselben eine ganz neue Richtung gegeben. In der Grundanlage lehnte er sich an römische Vorbilder an, indem er das Innere des Theaters im Aeußeren zum klaren überzeugenden Ausdruck brachte. Beim ersten Dresdener Theater und dem Entwurfe zu dem Theater in Rio drückt sich der Zuschauerraum nach außen als ein voller Halbkreis aus. Die seitlichen Vorhallen für die zu Wagen Ankommenden lagen neben der Bühne. Bei dem Theater in Rio erhält die Mitte des Halbkreises eine Loggia und darunter im Erdgeschosse eine Art von Triumphbogen, um den vorderen Eingang dadurch mehr zu betonen. Später, in dem zweiten Dresdener Theater und in den

Entwürfen zu dem Festtheater in München und dem Wiener Hofburgtheater, wird der Halbkreis zum Kreisabschnitt, weil sich die Nothwendigkeit ergeben hatte, die seitlichen Vorhallen als Flankenbauten neben den Zuschauerraum und nicht neben die Bühne zu legen. Auch beim Kreisabschnitte wurde die triumphbogenartige Loggia in der Mitte als Haupteingang beibehalten. Sie ist zu einem eigenartigen und höchst wirkungsvollen Bagedanken geworden. Noch in einem anderen Punkte schloß sich Semper an die antiken Theater an. Er ging von dem ganz richtigen Gesichtspunkte aus, daß eine zu tiefe Bühne für die räumliche Wirkung gar nicht erforderlich sei, denn die Vertiefung konnte durch Malerei und andere Mittel erreicht werden, die Darsteller aber konnte man in der Tiefe doch nicht verkleinern, weshalb sie weit im Hintergrunde zu groß erscheinen

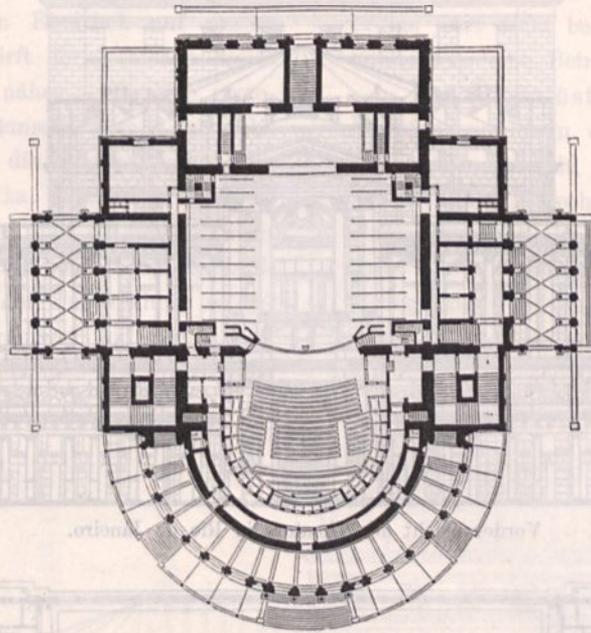
mußten. Daher hatten die Alten ganz flache Bühnen, während es bei uns Sitte geworden war, die Längenausdehnung der Bühne größer zu nehmen als die Breite. Einige Zugeständnisse waren allerdings aus verschiedenen Rücksichten unvermeidlich, aber soviel hat Semper doch erreicht, daß heutzutage der Bühnenraum meistens mit seiner längeren Seite dem Zuschauerraum zugekehrt ist. Dieses Verhältniß war auch

für einen günstigeren Aufbau im Aeußeren nicht ohne Bedeutung. Im Entwurf zu dem Münchener Festtheater lehnte er sich auch im Inneren des Zuschauerraumes insofern an die Antike an, als er die Sitzreihen um das Orchester herum allseitig in Kreisform ansteigen ließ. Für die Kunst ist es im höchsten Grade zu bedauern, daß dieser geistreiche Entwurf nicht zur Ausführung gekommen ist, denn er kann in vollem Maße als Bild gelten zu dem Semperschen Grundsatz: „Wir sollen uns bestreben, mit voller Reife des Wissens genug Freiheit der Phantasie zu verbinden, um die Aufgabe mit Selbständigkeit, aber auch mit Berücksichtigung des Vorausgegangenen genügend zu lösen.“ Als das erste Dresdener Theater vollendet war, stellten sich trotz seiner Schönheit einige, wenn auch unwesentliche Mängel in der Raumvertheilung heraus. Semper soll damals gesagt haben, man solle ein solches Werk eigentlich zweimal machen können, dann erst würde man Vollendetes leisten. Nun,

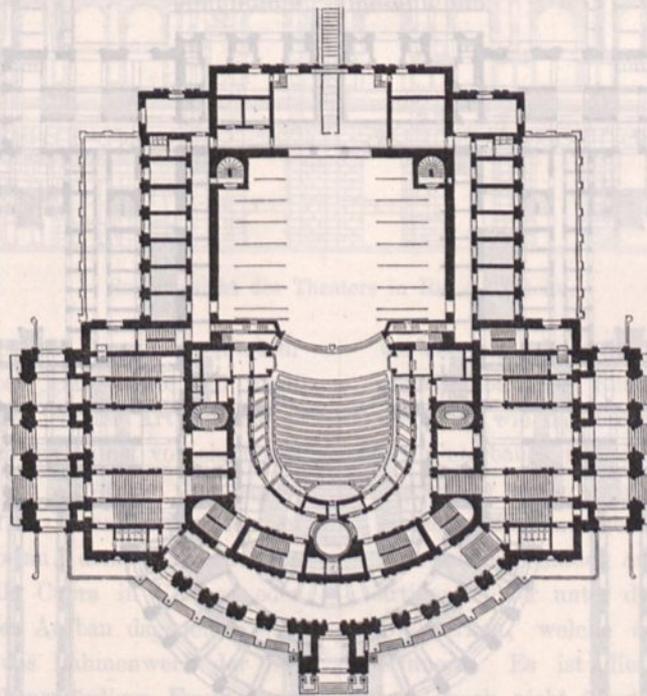
dies ist ihm zu Theil geworden, doch je vollendeter sein heutiges Werk dasteht, umso mehr müssen wir es beklagen, daß sein erster Bau nicht auch fortbestehen konnte, denn ein Bauwerk, in dem so sehr das Aeußere dem Innern entsprach, so einfach vollkommen und voll Eigenart, ist wohl kaum noch in neuerer Zeit errichtet worden.

Für Museen, Aufgaben unseres Jahrhunderts, fand Semper einen Anhalt weder in der Antike noch in der Renaissance. Es scheint ihm daher die Ausgestaltung dieses Gedankens ganz besondere Schwierigkeiten bereitet zu haben; 9 Entwürfe für das Dresdener Museum, 7 davon allein für den Platz, worauf es steht, hat er gefertigt. Klenze war in München durch die Nothwendigkeit, eine ungeheure Menge von Bildern unterzubringen, auf den außerordentlich guten und lebensfähigen Gedanken gekommen, basilikenartig

Oberlichtsäle mit Seitenräumen zu verbinden. Semper schloß sich diesem Vorgang, welcher seitdem zur Regel geworden ist, vollkommen an und hat damit bewiesen, daß er es wohl verstand, guten Gedanken Anderer volle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Trotzdem ist sein Museum durchaus eigenartig. Es handelte sich um die überaus schwierige Aufgabe, den nach der Nordseite offenen Zwingerhof in Ein-



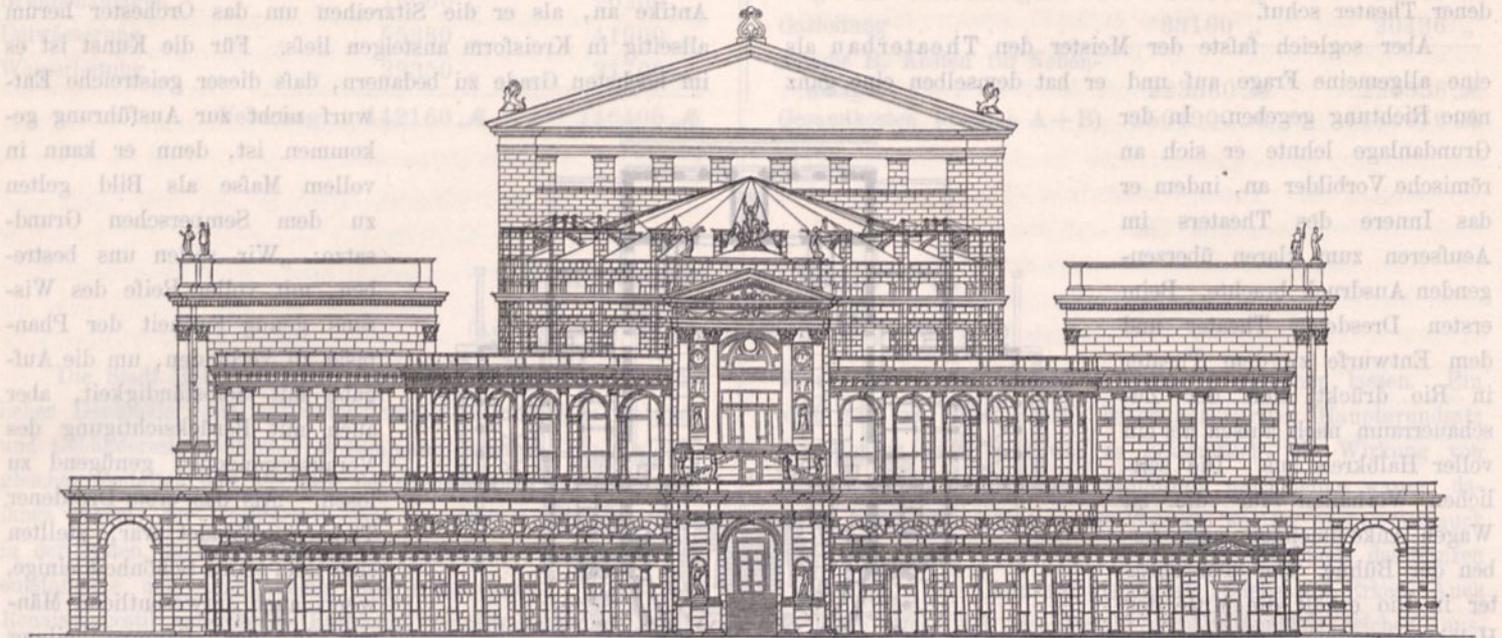
I. Theater in Dresden.



II. Theater in Dresden.

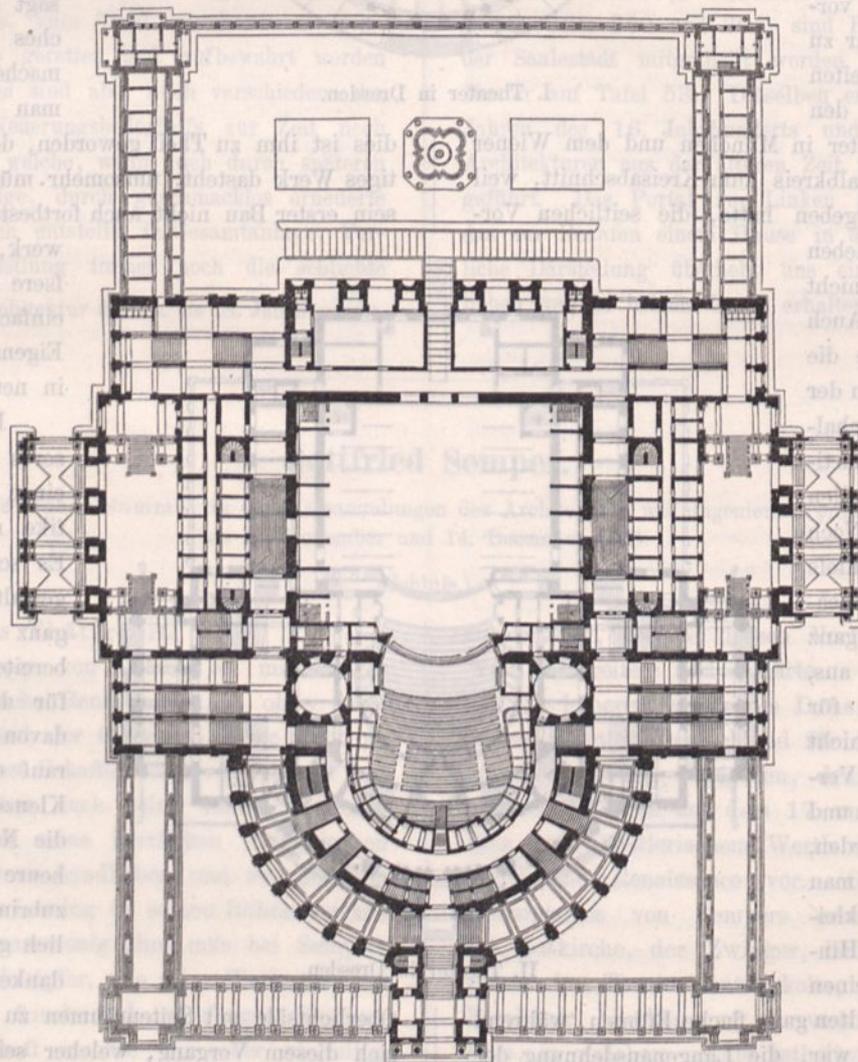
klang mit dem Alten abzuschließen. Zum Glück trug das reizende Werk Pöppelmanns durch seine fortlaufenden Rund-

bogenöffnungen vollkommen einen Galeriecharakter, dem Semper sich anzuschließen wußte, indem er für diese Seite



Vorderansicht des Theaters in Rio de Janeiro.

seines Baues die heitere Renaissance der Bibliothek des Sansovino zum Vorbild nahm. Ernster und größer und wieder einem römischen Gedanken folgend, gestaltete er die nach außen gekehrte Nordseite. Dem Mittelbau legte er beidseitig zwei-stöckige Triumphbögen vor, welche sich der Architektur der äußeren wie der inneren Seite gleich gut anschlossen. Zu bemerken ist die verschiedenartige Behandlung dieses selben Gedankens, welche durch die abweichende Ausbildung der Flügel, innen und außen, geboten war. Besonders glückliche Umstände gestatteten ihm, einen reichen figürlichen Schmuck an den Außenseiten des Museums zu entfalten. Diesem Umstände des vollen Zusammenwirkens von Baukunst und Bildnerei verdankt es dieser Bau, daß er das edelste von allen Semperschen Werken genannt werden muß. Die Hofmuseen in Wien verfolgen in reicherer Ausbildung dieselben Grundgedanken, und auch das Äußere hat in der Auffassung so-



Grundriß des Theaters in Rio de Janeiro.

viel von Sempers Art, wie sie an dem Dresdener Museum hervortritt, daß es nicht schwer ist, hier ausschließlich die Hand des Meisters zu erkennen.

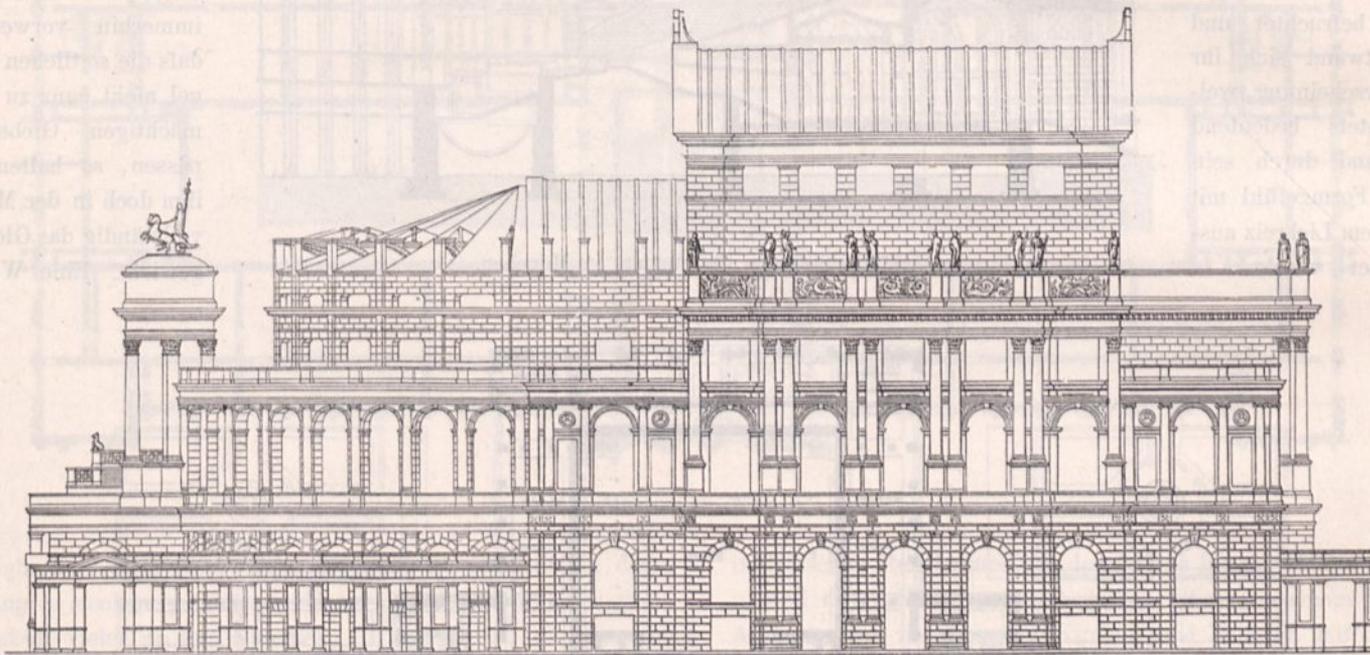
Der Vergleich der Wiener Hofmuseen mit dem Dresdener zeigt nichtsdestoweniger eine noch gesteigerte Beherrschung der ganzen Formensprache, wie wir ja auch bei anderen Meistern trotz der hohen Vollendung ihrer früheren Werke noch eine Steigerung in reiferem Alter wahrnehmen.

Einen sehr bemerkenswerthen Standpunkt nahm Semper ein in Beziehung auf den Kirchenbau, wenschon es ihm nur vergönnt gewesen ist, eine kleine Synagoga auszuführen. Einen äußerst geistreichen Entwurf hat er hinterlassen für die protestantische Nicolaikirche in Hamburg; zugleich entwickelt er in einer kleinen Schrift die Absichten und Ziele, welche er bei dem Entwürfe vor Augen gehabt hat. Hier verwirft er den unmittelbaren Anschluß an

die Antike und sucht im Mittelalter seine Anknüpfungspunkte. „Es läßt sich“ — sagt er — „kein Jahrhundert aus der Weltgeschichte streichen, und soll unsere Kunst den wahren Ausdruck unserer Zeit tragen, so muß sie den nothwendigen Zusammenhang der Gegenwart mit allen Jahrhunderten der Vergangenheit zu ahnen geben. Von den Jahrhunderten der Vergangenheit ist keines, auch nicht das entartete, vorübergegangen, ohne einen unverilgbaren Eindruck auf unsere Zustände zu hinterlassen.“ Er verwirft die gothische Weise nicht, aber er tritt ihr auch nicht näher. Für eine protestantische Kirche verlangt er, wie Bunsen, eine Altarkirche und eine Predigtkirche, nur will er die letztere, schon aus akustischen Gründen, nicht als Basilika, sondern in Viereckform ausgebildet haben, auch Emporen hält er für nothwendig. Diese vertragen sich nicht mit dem Spitzbogenstil, welcher vollkommen ausgetragen in der Entwicklung seinen inneren Abschluss gefunden hat, während die romanische Bauweise durch das Auftreten und Eindringen des Spitzbogens

gestört und unterbrochen wurde. Dieselbe hat sich nicht überlebt und ist einer ferneren Ausbildung fähig, auch an sich biegsamer und weniger ausschließend als die gothische. Dieselbe enthält eine tiefe Symbolik des Christenthums, das auf den Trümmern antiker Bildung seinen triumphirenden Tempel baute. Sein Entwurf für eine katholische Kirche in Winterthur soll im Stile des Palladio entworfen sein. Da er bis jetzt nicht bekannt geworden ist, müssen wir darauf verzichten, eine Betrachtung daran zu knüpfen.

Für die Paläste und Villen fand Semper seinen Anknüpfungspunkt in der Zeit der Renaissance. Hier gab es eine große Auswahl von Arten, von denen jede für bestimmte Zwecke ihre Berechtigung hatte. Semper war nicht der Mann, um mit Bauherren im kleinen zu verkehren, es ist daher seine Bauthätigkeit in dieser Beziehung stets nur eine geringfügige gewesen. Dennoch hat er auch hier in den wenigen, aber bedeutenden Werken die Wege gewiesen, die seitdem so tausendfach beschritten worden sind. — Der



Seitenansicht des Theaters in Rio de Janeiro.

düstere Florentiner Vertheidigungspalast, dessen Architektur ihm nur als Form für den Unterbau galt, reizte ihn nicht zur Nachahmung, ebensowenig folgte er der Art des Palladio und anderer, welche die der großen Kunst vorbehaltenen bedeutendsten Kunstgedanken auf den Privatbau übertrugen. Wohl aber knüpfte er bei der Villa Rosa in Dresden an die Grundrissgedanken des Palladio an, denn wir erkennen deutlich einen Anklang an die Villa Capra in Vicenza oder an die Villa Pisani in Bagnolo. Den Aufbau dagegen gestaltete er weit reizvoller, indem er das Rahmenwerk der italienischen Frührenaissance mit liebenswürdiger Empfindung darauf anwandte.

In dem Oppenheimschen Palast in Dresden lehnte er sich in vollständig freier Beherrschung des Stils an den reizvollsten der Florentiner Palastbauten, an den Palast Pandolfini an. Nicht eine herrschende Ordnung, sondern das bescheidenere aber doch reiche Rahmenwerk der Fenster bot ihm im ersten Stock die Gelegenheit, dem Inneren Ausdruck zu verleihen. Dieses Rahmenwerk mit Säulen und Giebel-

verdachung beherrscht die ganze Außenseite und sowohl der gegensatzbildende Rustikastil der Rundbogenfenster im Erdgeschoss, wie das niedrige Obergeschoss treten als Sinnbilder des Unterbaues und des reichen abschließenden Dachwerkes, das Ganze schön vorbereitend und abschließend, hinzu. Wie endlich beim dorischen Tempel die nicht thätigen Theile mit figürlichem Schmuck ausgesetzt werden, so füllte er die friesartigen Felder unter dem Hauptgesims mit reizenden flachen Bildwerken, welche an diejenigen am Thurm der Winde erinnern. Es ist dieser Entwurf bis heute im Palastbau wohl noch nicht übertroffen worden.

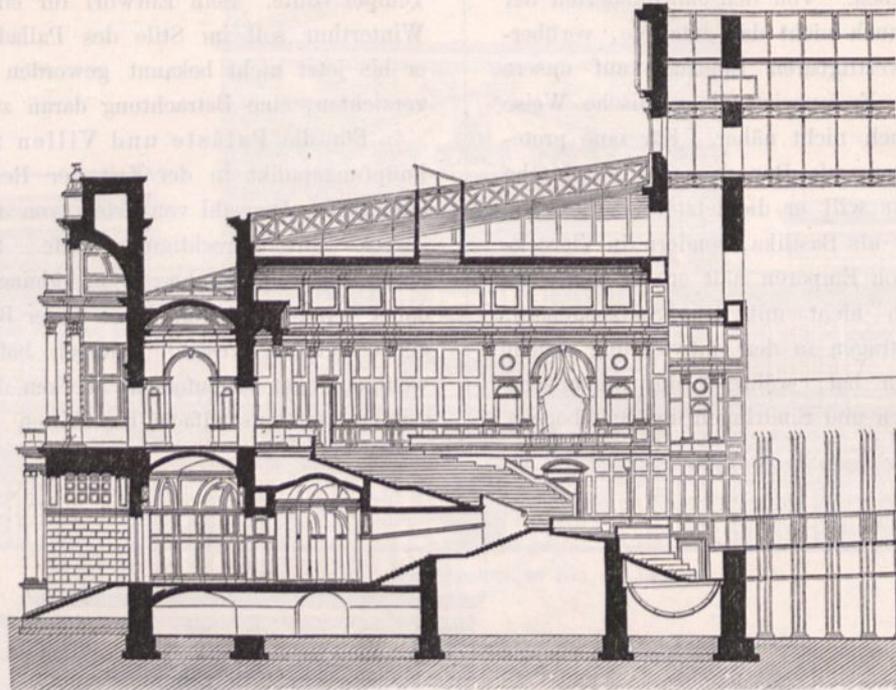
Die dritte Art, welche ihm am meisten zusagte, die auf dem Verläugnen des Stoffes in der Wandbekleidung beruht und ihren schönsten Ausdruck in dem Palaste Guadagni in Florenz gefunden hat, wendete er auf den Neubau der Apotheke seines Bruders in Hamburg an, wobei ihm die Bedeutung des Bauwerkes reichen Stoff zu den reizvollsten Darstellungen in Sgraffitomalerei lieferte. (Vergl. Förster, Allgemeine Bauzeitung, Jg. 1848.)

Für Rathhäuser und andere öffentliche Gebäude griff Semper mit voller Hand hinein in den ganzen Schatz der ihm zu Gebote stehenden Formenwelt und schuf stets das grofsartigste, was für den betreffenden Zweck nur denkbar war. Er fafste seine Aufgaben nicht nur jedesmal von der all-gemeinsten Seite auf, sondern er wufste auch neue Gesichtspunkte zu finden, und wenn er dann von seinem hohen Standpunkte die Mittel überschaute, welche zur Verkörperung verwandter Gedanken gedient hatten, dann war seine Erfindungskraft befruchtet und es entwand sich ihr eine Erscheinung, welche stets bedeutend war und durch sein zartes Formgefühl mit höchstem Liebreiz ausgestattet wurde. —

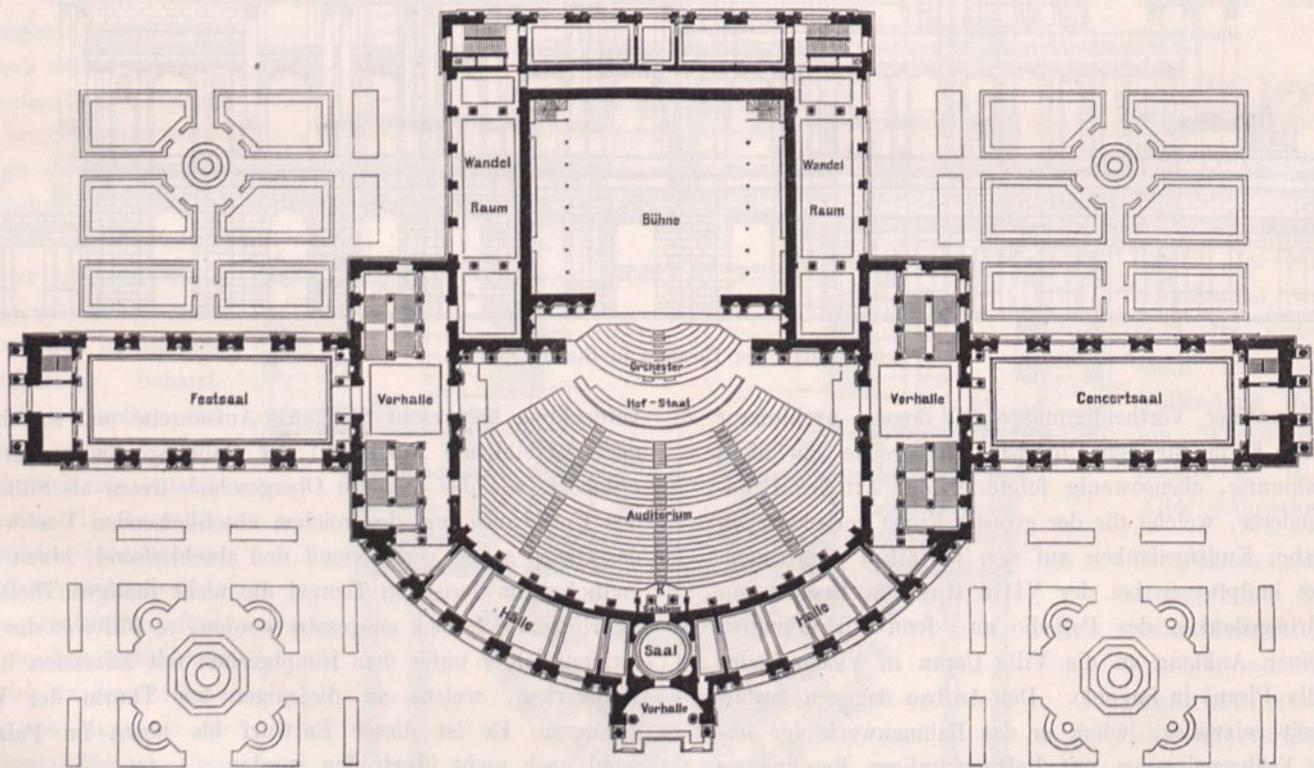
Während Palladio, der ihm vielfach verwandt ist, auch stets grofs, aber oft nüchtern wird, so weifs Semper in ähnlicher Weise das Römerthum auf unsere Verhältnisse immer in passender ziervoller Durchbildung anzuwenden. Selbst wo

er zur höchsten Einfachheit gezwungen ist, versteht er es, durch Betonen und Hervorheben von Hauptgedanken einen künstlerisch erhabenen Eindruck hervorzubringen und der Nüchternheit aus dem Wege zu gehen.

So ist sein Rathhaus in Winterthur ein Musterwerk voll echter Grofsartigkeit. Mag man demselben immerhin vorwerfen, dafs die seitlichen Flügel nicht ganz zu dem mächtigen Giebelbau passen, so halten sie ihm doch in der Masse vollständig das Gleichgewicht. Eine Wucht



Durchschnitt des Festtheaters in München.

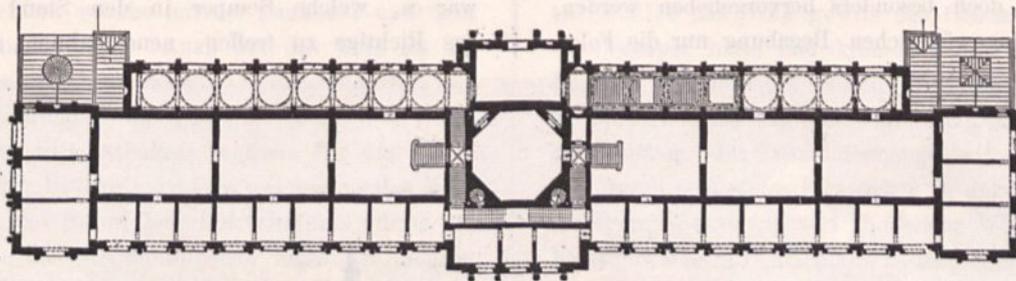


Grundrifs des Festtheaters in München.

der Verhältnisse liegt in dem Ganzen, die uns mit unwiderstehlicher Gewalt auf die herrliche Mitte hinzieht. Es ist auf flachem Boden ein Richtungsbau, dessen Wirkung durch eine Walhalla nicht überboten wird. — Freilich, die Vorstellung, die sich heutzutage viele von einem Rathhause machen, ist nicht darin enthalten. Aber worauf gründet sich denn das gothi-

sirende Renaissancegemisch, welches man jetzt ausschliesslich auf Rathhäuser anzuwenden berechtigt zu sein glaubt? Dem Polytechnikum in Zürich wufste er durch einen mächtigen Mittelbau das Gepräge der Grofsartigkeit zu wahren, welches gesteigert wird durch die Schönheit der Terrassenanlagen des ansteigenden Bodens vor dem Gebäude. Viel-

fach sprachen sich noch in seinen Entwürfen Gedanken aus, welche bis jetzt nicht zur vollen Verwerthung gekommen sind. Doch fehlt uns hier meist noch die genaue Kenntniß derselben. Römische Thermenmotive hat Semper benutzt für die Kurhäuser in Ragaz, in Baden, in der Schweiz und für den Bahnhof in Zürich. Wie viel in letzterem bei der Wanner'schen Ausführung noch von dem Semperschen Plan übrig geblieben ist, habe ich nicht ermitteln können.



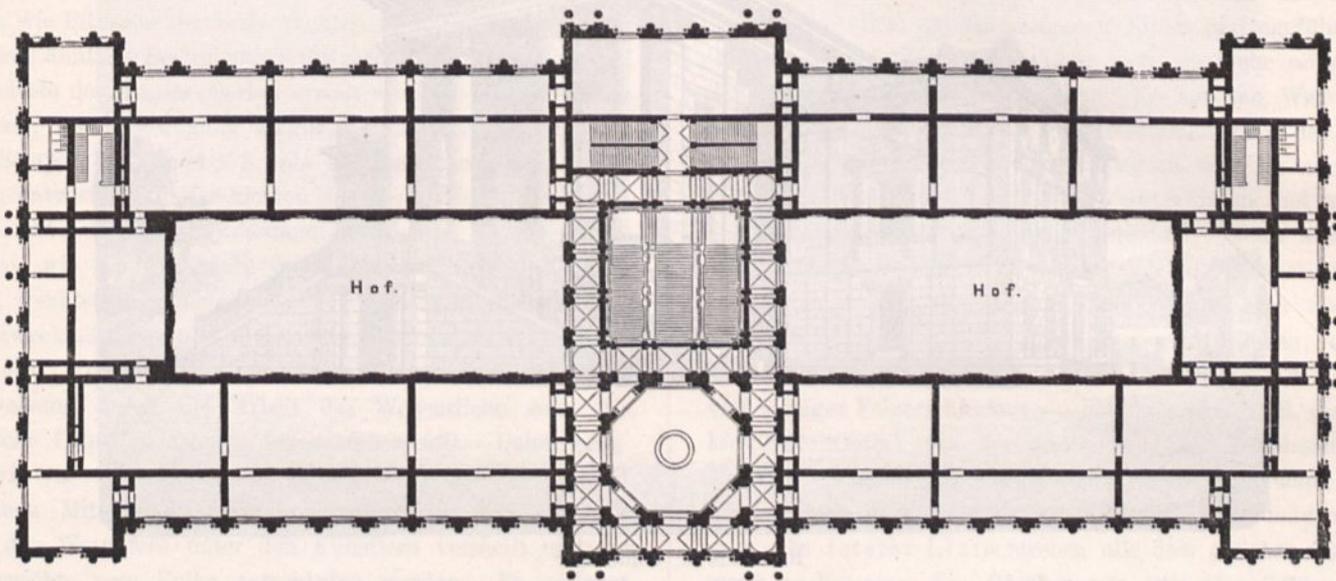
Museum in Dresden.

Die letzte große zusammenhängende Baugruppe, für welche Semper den Entwurf geliefert hat, ist die Hofburg in Wien mit Festräumen, mit zwei Flügeln für Kaiser und Kaiserin, einem

Oberhofmeisterbau und einem Bau für fürstliche Gäste, das Ganze im Zusammenhange mit den Museen und dem Hofburgtheater.

Es ist ihm leider

nicht vergönnt gewesen, je eine solche Baumasse wirklich zur Ausführung zu bringen, wie sie ihm mehrere Male vorge-



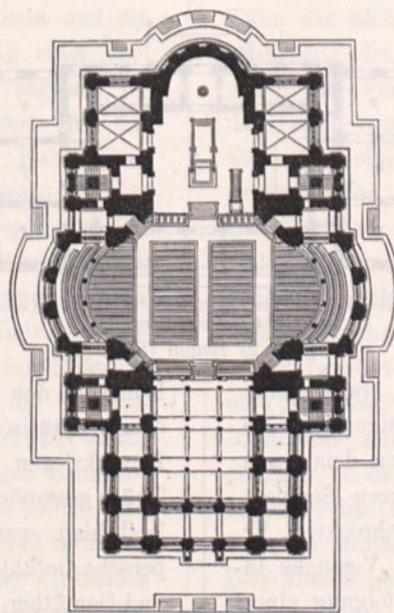
Museum in Wien.

schwebt hat, auch der Wiener Entwurf ist durchaus in den Anfängen stecken geblieben. Unser Meister theilt hier das Schicksal vieler großer Künstler.

Wenn Semper schon versuchte, das Aeußere der Bauwerke, soweit es in unseren Verhältnissen möglich war, durch Verkleidung, sei es nun durch Sgraffitomalerei, durch Flachbilder oder mit anderen bildnerischen Mitteln künstlerisch zu gestalten, so strebte er selbstverständlich noch weit mehr dahin, seine Innenräume ziervoll zu verkleiden. Es war auch für das Innere die italienische Renaissance viel weniger von der antiken Ueberlieferung der Vielfarbigkeit abgewichen, wie denn überhaupt keine Zeit den mächtigen Reiz der Farbe an dieser Stelle verkannt hat, bis zu den reinigenden Bestrebungen der französischen Republik und des ersten Kaiserreichs, welche auch dem Inneren die Farbe zu nehmen versuchten. Schon Schinkel war wieder darauf bedacht gewesen, seine Innenräume wenigstens im Sinne der Alten zu bemalen, Semper griff dagegen sofort zu der

italienischen Renaissance, in der farbige Innenausstattung eine unbedingte Höhe erreicht hatte. Bis zu seinem hohen Alter hat er in Italien in Kirchen und Palästen mit immer

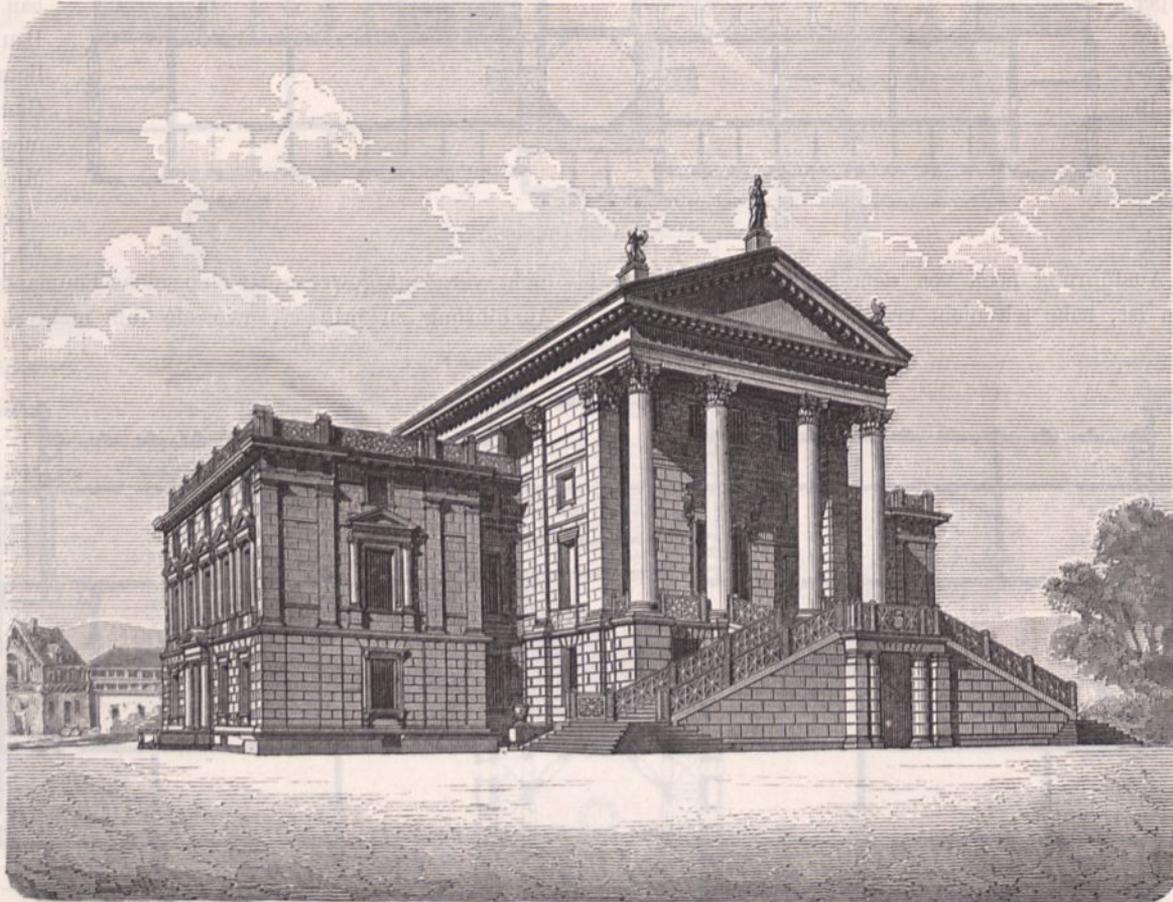
erneutem Antheil und Eifer sich mit der farbigen Ausbildung im einzelnen beschäftigt. — Eine Besprechung der Innenräume seiner Werke würde zu weit führen, auch ohne Abbildungen kaum Theilnahme finden und verständlich sein. Ebenso waren ihm Augenblicksschmuck, den er für festliche Gelegenheiten in Dresden mehrfach zu erfinden hatte, und Entwürfe für die Bühne willkommene Gelegenheiten, auch für das Aeußere Versuche farbiger Durchbildung anzustellen. Mit feinem Sinne für innere Ausstattung hing seine Vorliebe für Kleinkünste eng zusammen — ein Feld seiner Thätigkeit, auf dem er sich mit sehr großem Geschick versucht hat. Silberne Ampeln und Gefäße, reiche Porzellanvasen für Meissen und Sèvres, Titel- und Gedenkblätter, Schmuckgegenstände und viele Werke der Metalltechnik, besonders einen prächtigen Leichenwagen für den Herzog



Nicolaikirche in Hamburg.

von Wellington hat er entworfen und ausführen lassen. Wenn die hervorragende Thätigkeit auf diesem Gebiete namentlich in dieser Mannigfaltigkeit ein Zeichen von hoher Begabung hierfür ist, so muß doch besonders hervorgehoben werden, daß sie bei aller ungewöhnlichen Begabung nur die Folge

von ganz eingehenden Studien sein konnte. Nicht nur die Kenntniß des schon Vorhandenen, sondern vor allem die Klarheit über die Grundgesetze seiner Kunst war es, welche Semper in den Stand setzte, auch hier das Richtige zu treffen, neue Bahnen zu betreten — mit



Rathhaus in Winterthur.

einem Worte etwas Vollkommenes und Eigenartiges zu schaffen.

Wir können diese kurze Betrachtung über Sempers Thätigkeit mit der Behauptung schliessen: Wenn Kenntnisse und namentlich Klarheit über Gesetzmäßigkeit und Stil im hohen Grade dazu beitragen, dem Architekten die Erfindung zu erleichtern und zu ermöglichen, so traf dies bei Semper wie bei keinem anderen zu. Hierin liegt das Geheimniß seiner Größe, welches er, soweit an ihm lag, der Welt offenbart hat.

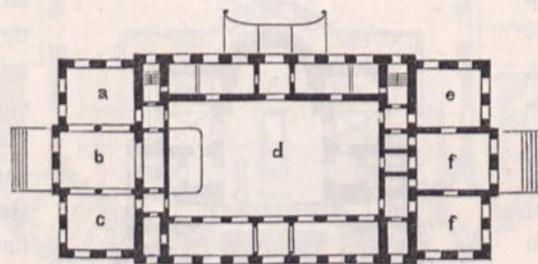
Sempers Einfluß.

Sempers Einfluß ist denn auch ein epochemachender geworden. Schon sein erstes Auftreten als Verfasser jener Schrift über Vielfarbigkeit bei den Alten brachte eine Umwälzung in Gelehrtenkreisen hervor. Die heftigen Angriffe Kuglers bewirkten theilweise das Gegentheil von dem, was er bezweckte, und riefen bei einzelnen Anhängern Sempers eine Begeisterung hervor, die ihn wahrhaft erschreckte. Er sagt selber: „Wahrlich, die ersten polychromen Versuche in Deutschland waren keine Ermunterung zur Verfolgung eines Unternehmens, an dessen Zeitgemäßheit ich zu zweifeln begann. — Die verschiedenen Systeme der antiken Poly-

chromie fanden ihre praktische Anwendung. Während sich hier ein zierlich verblasener Marzipanstil als griechisch gerirte, ging dort ein blutrother Fleischerstil auf, und gab ebenfalls vor, griechisch zu sein.“ — Angeblich aus diesem Grunde gab er die Herausgabe eines angekündigten Werkes über polychrome Architektur auf, in Wirklichkeit vielleicht

aus Mangel an Zeit und wegen zu großer Schwierigkeiten der Ausführung. Sein Einfluß auf die Architekten begann mit seiner glänzenden Thätigkeit in Dresden, und es sind diese ersten Dresdener Werke, welche am erfolgreichsten und nachhaltigsten gewirkt haben. Mit dem Eintritt der Ereignisse von 1848 und während der darauf folgenden Jahre des Rückschlages trat die Theilnahme für die

Kunst in den Hintergrund. Als dann in den 70er Jahren nach dem französischen Kriege — wie bei den Griechen nach den Perserkriegen — die Kunst, welche schon wartend vor der Thüre gestanden hatte, ihren triumphirenden Einzug in Deutschland hielt, waren es Sempersche Anschauungen, war es Sempersche Gefühlsweise, welche, tief eingedrungen in die Geister und Gemüther der schaffenden Künstler, den größten Theil des Bereichs der Baukunst beherrschte. Die Fäden hatten sich langsam angespannen, Sempers „Stil“ war erschienen und in



a Restauration, b Kaffee, c Billard, d Saal, e Lesezimmer, ff Damenzimmer.

Kurhaus in Baden (Schweiz).

der Zeit der großen Kunstpause hatte die Welt Muse genug, um sich im Studium zu sammeln, wobei Sempers Gedanken mittel- und unmittelbar, bewußt und unbewußt auf alle Verhältnisse wirkten, welche mit der Baukunst und dem Kunstgewerbe zusammenhingen. Auch auf das Volk ist ein mächtiger Eindruck nicht ausgeblieben. Er erkannte, daß nur eine vom Volke mitempfundene und getragene Kunst eine wirkliche Kunst sei, einen Stil enthalten konnte. Für die große Masse bedurfte er einer Brücke, vermöge welcher sie das Meer der Gleichgültigkeit und Stumpfheit überschreiten sollte.

Er berührte die überall anklingende Seite der Behaglichkeit und Häuslichkeit. Den Kleinkünsten schrieb er Einfluß auf unsere gegenwärtige Volkserziehung hauptsächlich zu. Indem sie wieder einziehen in unsere Anschauungsweise, üben sie den mächtigsten Einfluß aus auf die Hebung des Kunstsinnens im allgemeinen. Wenn heute Kunstgewerbevereine wie Pilze aus der Erde wachsen, wenn durch dieselben und durch ähnliche Bestrebungen die raschesten Fortschritte auf dem Gebiete des Kunstgewerbes erzielt werden, so gebührt das Verdienst, diese Bewegung angeregt zu haben, einzig und allein Semper. Schon 1852, als noch niemand sonst daran dachte, entwirft er in der kleinen Schrift: „Wissenschaft, Industrie und Kunst“ einen vollständigen Plan zu Kunstgewerbevereinen, wie wir ihn heute fast überall befolgen, oder wie er uns wenigstens als höchstes Ziel vorschwebt. Semper will einen zweckmäßigen und möglichst allgemeinen Volksunterricht des Geschmackes, wobei das Beispiel und die Unterweisung durch die Arbeit das Wesentliche sein, die mündliche Lehre in zweiter Linie stehen soll. Daher brauchen wir vor allem Sammlungen und Werkstätten, vielleicht um einen Mittelpunkt herum vereinigt, an welchem die Preise des Wettseifers unter den Künstlern vertheilt und die Kunstgerichte vom Volke entschieden werden. Er verlangt Sammlungen von solchen Gegenständen, die ursprünglich keinem bestimmten Platze angehören, und hat zunächst Werke der textilen Künste und der Keramik im Auge. Letztere müßten sich nicht auf bloße Erdwaaren beschränken, sondern auch die verwandten Glas-, Stein- und Metallwaaren umfassen. Der Plan einer solchen Sammlung müßte zugleich mit Rücksicht auf die Geschichte, die Völkerkunde und die Technik angelegt sein. „Durch die Einrichtung einer derartigen, verständig geordneten Sammlung“ — sagt er — „würde sich eine Behörde unendliches Verdienst um das Land erwerben.“ Außerdem müssen noch die Holzarbeiter (Tischler und Zimmerer), Maurer und Ingenieure, jede ihr besonderes Museum erhalten. Den Zusammenhang muß man an den Denkmalen kennen lernen, die in Modellsammlungen vor Augen gestellt werden können. Zu Erläuterungen der Sammlungen sollen Vorträge über Kunst und Industrie dienen, deren wichtigste Vorwürfe die Lehre von den Stilerfordernissen, und unmittelbar daran anschließend die Gewerbekunde sein müßten. Den Werkstättenunterricht erklärt er für den einzigen ersprieflichen für unsere zukünftigen Kunstzustände, während das Zeichnen so behandelt werden sollte, daß es in den meisten Fällen als Mittel zum Zwecke und nicht als Selbstzweck auftritt. Preise hält er für ein ebenso wirksames wie gefährliches Mittel. Es bleibt bei allen Wettbewerben und namentlich bei Geschmackswahlen die schwierige Frage: wer ist Richter? Er möchte nur das Volk, die öffentliche

Meinung, wie bei den Griechen, als solchen anerkennen. Offenbar schwebt ihm eine Art Republik der Künste vor, womit wir wenigstens insofern einverstanden sein können, als an letzter Stelle das Volk gewiß des Geschmackes Richter ist.

Semper hatte den kühnen Plan, den Krystallpalast in London, welcher der ersten Weltausstellung gedient hatte, in diesem Sinne zu einer großartigen Kunstgewerbeanstalt zu benutzen. Im Zusammenhange mit seinen übrigen Lehren und durch sein stetes Fortwirken in diesem Sinne waren diese Anregungen Sempers von zündender Wirkung, und wenn das Kunstgewerbe in Deutschland heute angefangen hat, auf eigenen Füßen zu stehen, so verdanken wir ihm dies zum großen Theil.

Sempers Hauptbedeutung beruht aber darauf, daß er einen dauernden Einfluß für alle Zeiten ausgeübt hat. Seine Lehre ist die Grundlage für alle spätere Stilkforschung. Er hat zuerst ein wirkliches Verständniß und eine richtige Würdigung aller vorausgegangenen Kunst herbeigeführt, so daß die geschichtliche Forschung sich nie mehr seinen Andeutungen wird entziehen können. Er hat den Weg aufgefunden, der zur Begründung der Gesetzmäßigkeit der Kunsterscheinungen führt. An den Auslegern wird es nun nicht fehlen, welche seine Lehre der Welt erklären und an dem begründeten System weiterbauen werden. Wenn auch diejenigen, welche aus der Construction alle Kunst ableiten wollen, noch als Gegner auftreten, so ist das doch ein Gegensatz, der mehr auf überkommenem Glauben, als auf Ueberzeugung beruht. Liegt doch in diesen Grundsätzen viel weniger Folgerichtigkeit — entlehnt doch z. B. die nicht kirchliche Gothik aus der Antike und der Renaissance mit Vorliebe einzelne Formgedanken, welche sich dann in der ungewohnten Umgebung oft recht kindlich und naiv ausnehmen. In letzter Linie streben alle dem gleichen Ziele zu, wenn auch gegen den Glaubenssatz jede Beweisführung zu Schanden wird. Semper hat sein System nicht bis zur Vollendung ausgebaut, er sagt es selbst, daß oft leere Stellen in seinen Werken sich finden, welche auszufüllen anderen vorbehalten bleibt. Er hat den dritten Theil seines Stils nicht geschrieben, aber er hat nichts Unentschiedenes und Zweifelhafte hinterlassen, sondern nur etwas Unfertiges. Thun das nicht alle anderen auch? Giebt es eine unbedingte Wahrheit? Ist nicht von je die weise Lehre einzelner erst durch die Verarbeitung der Nachwelt Gemeingut und für das Leben ersprieflich geworden? — Dazu hat Semper mit Sicherheit eine bestimmte Richtung eingeschlagen. Er hat es verstanden, gerade auf sein Ziel loszugehen, er hat mit Ueberzeugung die Punkte bezeichnet, von denen er ausgehen wollte, er hat mit großer Schärfe die Bestimmung der Gebäude ausgedrückt und der inneren Nothwendigkeit eine äußere Erscheinung gegeben. Und dieses Alles stimmte mit seiner Lehre vollkommen überein! Dadurch hat er derselben eine Grundlage gegeben, welche ihr den Erfolg gesichert hat. Nicht nur seine Schüler, auch andere sind seinen Lehren gefolgt, ja es giebt wohl heute kaum einen bedeutenden Meister, der nicht mehr oder weniger auf den Schultern Sempers stünde. Wenn nun auch wieder vielfach über das Ziel hinaus geschossen worden ist, so liegt das nur zu sehr in der Natur der Menschheit; wir haben jedoch jetzt an Semper einen maßigenden Rückhalt und werden durch sein Vorbild immer mehr zur Ansicht kommen, daß unsere Bau-

werke Schöpfungen unseres Jahrhunderts sein sollen, damit man sie in Zukunft nicht für Werke einer anderen Zeit halten muß. So ist denn Semper unser eigentlicher Stilbegründer geworden, nicht allein durch seine Schöpferkraft, sondern auch, weil er sich innerhalb der höheren Gesetze des Ueberlieferten, des Erforderlichen und der Nothwendigkeit zu bewegen verstanden hat. Die Klagen über die Stillosigkeit unsers Jahrhunderts mögen verstummen an den Stufen des Denkmals, welches wir dem Meister zu setzen beabsichtigen.

Nachschrift der Redaction. Wir haben im vorstehenden die von warmer Begeisterung getragenen Ausführungen

des Herrn Verfassers unverkürzt und ohne eigne Bemerkungen zum Abdruck gebracht, schon deshalb, weil wir den schönen Zweck, dem derselbe mit dem ursprünglich mündlich vorgetragenen Aufsatz dienen wollte, voll zu würdigen wissen. Es ist aber wohl selbstverständlich, daß hieraus auf ein durchgängiges Einverständniß mit den vorgetragenen Meinungen nicht geschlossen werden darf, und thatsächlich sind wir an allen denjenigen Punkten nicht einverstanden, wo der Vortrag geeignet erscheint, die Verdienste so mancher Zeitgenossen Sempers zu tief in den Hintergrund zu rücken, und wo Kunstrichtungen, die von denjenigen Sempers abweichen, eine unseres Erachtens nicht ganz zutreffende Beurtheilung erfahren.

Zusammenstellung der bemerkenswertheren Preussischen Staatsbauten, welche im Laufe des Jahres 1884 in der Ausführung begriffen gewesen sind.

A. Im Gebiete des Landbaues.

I. Kirchen.

Im Laufe des Jahres 1884 befanden sich nach den Jahres-Rapporten 41 Kirchenbauten (gegen 34 im Vorjahre) in der Ausführung, darunter 18, welche fortgesetzt, und 23, welche neu begonnen wurden.

Fortgesetzte Kirchenbauten.

Von den fortgesetzten Kirchenbauten wurden 8 im Jahre 1884 beendet. Unvollendet blieben: die Kirche in Friedrichshoff (I)*, in Kl. Schoenau (I), in Cuschern (VII), in Bublitz (IX), in Curow (IX), in Gr. Chelm (XV), in Gonna (XVII), in Friedeburg (XVII), in Münchenlohra (XVIII) und in Streitholz (XVIII).

Voraussichtlich sollte die Vollendung dieser Bauten im Laufe des Jahres 1885 erfolgen.

Neu angefangene Kirchenbauten.

a) Neubauten.

Im Jahre 1884 wurde mit dem Neubau von 17 Kirchen (gegen 7 im Vorjahre) begonnen. Es sind folgende, von denen die beiden zuerst genannten auch vollendet wurden:

1) der Bau der evang. Kirche in Resehl (VIII). Dieselbe ist massiv im Rundbogenstil unter Ziegelkronendach erbaut. Die Thurmspitze hat Schiefereindeckung auf Schalung, das Schiff eine mit Oelfarbe gestrichene Holzdecke. Letzteres nimmt 100 Sitzplätze für Erwachsene, die Orgelepore 42 Sitzplätze für Kinder auf. Die Kosten für eine später noch angefügte Sakristei hat der Gutsherr übernommen. Anschlagss. 20000 \mathcal{M} . (139,4 \mathcal{M} . à qm, 18,8 \mathcal{M} . à cbm und 140,1 \mathcal{M} . à Sitzplatz);

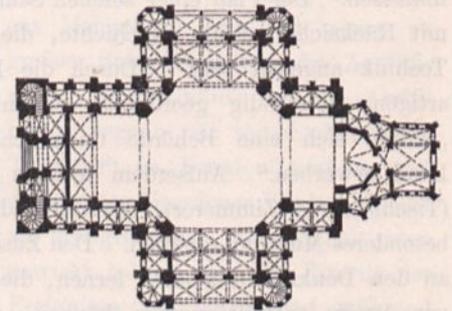
2) der Bau der katholischen Kirche in Orlowo (XII). Die Kirche ist massiv in Ziegelrohbau, mit Gesimsen und Fenster-einfassungen aus Formsteinen, erbaut. Sie enthält 219 Plätze für Erwachsene und 56 für Kinder; davon sind 56 Sitzplätze für Erwachsene sowie 10 Sitzplätze für Kinder in dem 12,0 m i. L. langen, 9,0 m breiten und 6,9 m hohen Schiff und noch 46 Sitzplätze für Kinder auf der Orgelepore untergebracht. Das Schiff hat eine nach der Mitte ansteigende, sichtbare Holz-

decke. Das Presbyterium und die Vorhalle im Thurm sind überwölbt, die Decken der Sakristei sowie der Bahrenkammer gerohrt und geputzt. Das Dach des Schiffes ist, wie die Nebendächer, als Ziegelkronendach, die in Holz construirte Thurmpyramide mit Schiefer auf Schalung eingedeckt, der Thurm mit einem Blitzableiter versehen. Anschlagss. 22400 \mathcal{M} . (120,6 \mathcal{M} . à qm, 16,7 \mathcal{M} . à cbm und 80,1 \mathcal{M} . à Platz);

3) der Bau der Kirche in Schwarzort (I). Dieselbe wird in einfachen gothischen Formen in Ziegelrohbau auf Grundmauern von Feldstein errichtet. Das Schiff, die rechteckig anschließende Apsis mit daneben gelegener Sakristei werden mit Pfannen auf Schalung, der Thurm und der Treppenanbau für die Orgelepore dagegen mit Blei eingedeckt. Das i. L. 12,48 m lange, 9,76 m breite und 6,8 m hohe Schiff enthält 222 Sitzplätze, wovon 34 auf der Orgelepore gelegen sind, und eine nach der Mitte ansteigende Holzdecke, die Apsis wird überwölbt. Anschlagss. 30000 \mathcal{M} . (157,7 \mathcal{M} . à qm, 20,0 \mathcal{M} . à cbm und 135,0 \mathcal{M} . à Sitzplatz);

4) der Bau der evang. Kirche zum Hl. Kreuz in Berlin (V) wird auf dem dreieckig gestalteten, von Straßen umgebenen Platze „am Johannestisch“ aufgeführt. Die Anlage ist ein Centralbau mit einer Orgelepore und 2 Querschiffemporen.

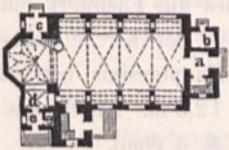
Den östlichen Abschluss bildet ein Capellenkranz, an welchen sich ein Confirmandensaal anschließt. Die Westfront sowie die Querschiffe erhalten nach außen offene Vorhallen, deren Seiten von den Emporentreppen eingeschlossen sind. Das Außere der Kirche ist in gothischen Stilformen in Ziegelrohbau unter reicher Anwendung von Glasuren entworfen. Sämtliche Decken werden durch massive Kreuz- oder Sterngewölbe gebildet. Ueber dem großen Sterngewölbe des Vierungsraumes erhebt sich eine, von 4 Thürmen umgebene, achteckige Kuppel. Die Kirche bietet Raum für 1500 Plätze, davon 320 auf den Emporen. Die Dächer des Haupt- und der Seitenschiffe sind in Holz, die der



*) Die neben den Ortsnamen eingeklammerten römischen Zahlen haben die gleiche Bedeutung wie bei den „Zusammenstellungen“ in den vorhergehenden Jahrgängen.

Kuppel mit dem darauf sitzenden Dachreiter in Eisen construiert. Die Eindeckung erfolgt mit Schiefer, die des Dachreiters mit Kupfer. Zur Erwärmung der Kirche ist eine Luftheizungsanlage in Aussicht genommen. Anschlagss. 453000 \mathcal{M} (335,5 \mathcal{M} à qm und 302,0 \mathcal{M} à Platz);

5) die Kirche in Paaren im Glien (VI). Dieselbe liegt von allen Seiten frei, mitten in der über 50 m breiten Dorfstraße, und ist ein Ziegelrohbau in gothischen Stilformen unter Verwendung einfacher Formsteine. Das Schiff, i. L. 20,72 m lang, 11,52 m breit und 10,25 m hoch, erhält eine theilweis sichtbare Hängewerkconstruction als einfache, nach der Mitte ansteigende Holzdecke. Apsis und Thurmeingang werden mit Kreuzgewölben überspannt, die Decken über Sakristei, Bahrenkammer und Vorhalle gerohrt und geputzt. Schiff und Orgelempore nehmen 304 Sitzplätze auf. Die Thurmdachflächen sollen mit Schiefer auf Schalung, die übrigen Dächer als Ziegelkronendach eingedeckt werden. Anschlagss. 53000 \mathcal{M} (139,28 \mathcal{M} à qm, 12,72 \mathcal{M} à cbm und 174,34 \mathcal{M} à Sitzplatz);



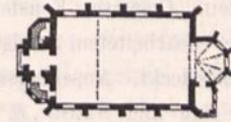
6) der Bau der evang. Kirche in Golm (VI) wird am Fusse des Golmer Berges, im Anschluß an den alten Kirchhof längs der Dorfstraße in mittelalterlich märkischer Backsteingothik unter mehr-

facher Anwendung von Glasur- und Formsteinen ausgeführt. In der Errichtung dieser Kirche wünschen Ihre K. K. Hoheiten der Kronprinz und die Frau Kronprinzessin eine bleibende Erinnerung an Höchstihre silberne Hochzeit zu erblicken. Auf Befehl Sr. Kais. Königl. Hoheit des Kronprinzen werden in der westlichen Vorhalle, sowie im Innern der Kirche 3 interessante Grabsteine des alten Kirchhofes aufrecht stehend vermauert. Im übrigen erhalten sämtliche constructive Innentheile Ziegelverblendung, während die Flächen geputzt werden. Die Kirche ist einschiffig, mit Ausnahme von Sakristei und Bahrenkammer durchweg gewölbt und enthält 364 Sitzplätze. Die Strebepfeiler sind nach innen gezogen und derartig durchbrochen, daß zu jeder Seite des vorhandenen Mittelganges noch ein schmaler Seitengang mit darüber gelegener Empore geschaffen werden konnte. Dem Kirchenschiff ist westlich ein Vorbau vorgelegt welcher eine Vorhalle a, die Bahrenkammer b und eine zur Orgelempore führende Treppe enthält. Der Thurm, durch welchen ein zweiter Haupteingang führt, steht auf der nördlichen Langseite. Die um 3 Stufen höher gelegene Apsis ist nach 5 Seiten eines Achtecks gebildet, an dessen längeren Seiten sich einerseits die Sakristei c, andererseits der Kirchenstuhl d für die Kronprinzlichen Herrschaften anschliesst; demselben ist ein besonderer Vorraum e vorgelegt, und diesem ein Garderoberraum g angefügt. Die Dächer werden mit glasirten Dachpfannen in 3 Farben nach einfachen Mustern eingedeckt, der Dachreiter des Thurmes erhält eine Eindeckung von deutschem Schiefer auf Schalung. Behufs Erwärmung der Kirche mittels einfacher eiserner Oefen sind in den 4 Ecken des Schiffes Rauchröhren angelegt. Anschlagss. 83520 \mathcal{M} (230,72 \mathcal{M} à qm, 23,2 \mathcal{M} à cbm und 229,45 \mathcal{M} à Sitzplatz);

7) der Bau der evang. Kirche in Daarz (VIII). An Stelle der alten, sehr baufälligen Kirche tritt eine neue in Ziegelrohbau und gothischen Stilformen. Das Schiff, in welchem 277 Sitzplätze (223 für Erwachsene, 54 für Kinder) untergebracht sind, erhält eine mit Oelfarbe gestrichene Holzdecke; die Apsis, an welche sich eine Sakristei anschliesst, wird überwölbt. Für die

Thurmspitze ist Schiefer auf Schalung, für die übrigen Dachflächen ein Ziegelkronendach gewählt; Ziegelpflaster bildet den Fußboden. Anschlagss. 30300 \mathcal{M} (149,26 \mathcal{M} à qm, 21,62 \mathcal{M} à cbm und 109,4 \mathcal{M} à Sitzplatz);

8) der Neubau der kath. Kirche zu Jucewo (XII) erfolgt auf einem im Dorfe frei gelegenen Platze mit hügelartiger Erhebung, demselben, auf welchem die frühere Kirche stand. Sie wird massiv in Ziegelrohbau auf Feldsteingrundmauern in romanischem Stile aufgeführt und ist für 630 Plätze (182 Sitz-, 328 Stehplätze für Erwachsene und 120 Plätze für Kinder) eingerichtet. Die Decke des Schiffes wird mit Brettern bekleidet, die Apsis und die westliche Eingangshalle, über welcher sich der Thurm erhebt, werden überwölbt und die Dächer mit Ziegeln zum Kronendach eingedeckt. Anschlagss. 38900 \mathcal{M} (124,4 \mathcal{M} à qm, 16,17 \mathcal{M} à cbm und 61,75 \mathcal{M} à Platz);



9) der Bau der kath. Kirche in Winzig (XIII). Dieselbe wird in Ziegelrohbau in romanischen Stilformen unter theilweiser Verwendung von Formsteinen erbaut. Das Schiff, i. L. 22,0 m lang, 13,0 m breit und 7,5 m hoch, bietet Raum für 300 Sitzplätze und erhält eine Holzdecke. Apsis und Eingangshalle, letztere im Thurm an der Westseite gelegen, werden überwölbt, die Fußböden im Schiff aus gemusterten Thonfliesen, im Altarraum aus schlesischem Marmor, in der Eingangshalle aus Granit und in der Sakristei durch Dielung hergestellt. Für die Sakristei ist Heizung durch einen eisernen Ofen vorgesehen. Das Schiff erhält ein Ziegelkronendach, die Apsis, Sakristei und der Thurm Schiefereindeckung. Anschlagss. 52420 \mathcal{M} (128,8 \mathcal{M} à qm, 15,51 \mathcal{M} à cbm und 174,73 \mathcal{M} à Sitzplatz);

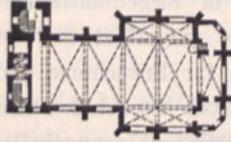
10) der Bau der evang. Kirche in Beschine (XIII). Diese Kirche entspricht im wesentlichen dem vorbeschriebenen Bau. Das i. L. 18,0 m lange, 12,23 m breite und 7,7 m hohe Schiff enthält 335 Sitzplätze, wovon 35 auf der Orgelempore untergebracht sind. Außerdem ist die Sakristei, welche sich bei der vorgenannten Kirche an den Chor anschliesst, bei dieser an die nördliche Längsseite des Schiffes verlegt. Anschlagss. 45000 \mathcal{M} (152,63 \mathcal{M} à qm, 19,93 \mathcal{M} à cbm und 137,3 \mathcal{M} à Sitzplatz);

11) der Bau der kath. Kirche in Lubom (XV). Auch diese Kirche entspricht im wesentlichen der unter No. 9 beschriebenen, nur sind die räumlichen Abmessungen gröfsere. Sie enthält Sitzplätze für 504 Erwachsene und 388 Kinder. Anschlagss. 95500 \mathcal{M} (115,36 \mathcal{M} à qm, 9,12 \mathcal{M} à cbm und 107,06 \mathcal{M} à Sitzplatz);

12) der Bau der evang. Kirche in Glinde (XVI). Dieselbe wird massiv aus (in den Außenflächen bossirtem) Groenaer Bruchstein in frühgothischen Stilformen erbaut. Der Thurm war bereits im Jahre 1865 neu errichtet worden. Das Schiff, 15,85 m i. L. lang und 10,5 m breit, enthält 334 Sitzplätze, davon 76 für Erwachsene auf den Seitenemporen und 54 für Kinder auf der Orgelempore und wird wie die Apsis überwölbt. Das Dach wird mit Schiefer eingedeckt. Die Heizung der Kirche erfolgt durch zwei Saalschächte mit eisernen durchbrochenen Mänteln. Anschlagss. 36500 \mathcal{M} (154 \mathcal{M} à qm, 17,6 \mathcal{M} à cbm und 109,3 \mathcal{M} à Sitzplatz);

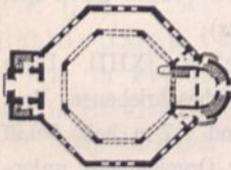
13) der Bau der evang. Kirche in Barneberg (XVI). Die Kirche ist (auf dem Platze der alten, wegen Baufälligkeit abgebrochenen) in der Mitte des Dorfes als dreischiffige gewölbte

Anlage mit polygonalem Choranbau am Ostgiebel und ebensolchem Sakristieianbau am Chore, im Anschluß an den erhalten gebliebenen Thurm an der Westfront, in gothischem Stile erbaut und enthält 527 Sitzplätze. Die Mauern sind aus Sandbruchstein, Gesimse, Fenstermaßwerk und Architekturglieder aus sauber bearbeitetem Sandstein hergestellt. Das Dach ist mit Schiefer eingedeckt. Anschlagss. 48500 *M.* (148,36 *M.* à qm, 17,77 *M.* à cbm und 92,03 *M.* à Sitzplatz);



14) der Bau der evang. Kirche in Straach (XVII). Dieselbe wird auf einem freien, nach Osten stark abfallenden Platze in spitzbogigen Stilformen in Ziegelrohbau unter mäfsiger Verwendung von Glasur- und Formsteinen erbaut, und besteht aus einem Langbau mit Querschiff. An der Ostseite liegt der rechtwinklig abgeschlossene Chor, an welchen sich Sakristei und eine Vorhalle seitlich anschließen. Der Haupteingang ist am Westgiebel angeordnet, der Thurm an die Nordwest-Ecke gestellt. Die Kirche wird durchweg gewölbt, im Innern geputzt und nimmt 356 Sitzplätze auf. Die Dächer werden mit Schiefer gedeckt. Anschlagss. 57720 *M.* (152,0 *M.* à qm, 18,32 *M.* à cbm und 162,13 *M.* à Sitzplatz);

15) der Bau der evang. Kirche in Trebitz b/C. (XVII). Die Kirche ist auf der Stelle der früheren massiv aus Porphyrbruchsteinen im romanischen Stile erbaut. Das Schiff, 12,2 m i. L. lang, 8,40 m breit und 7,3 m hoch, erhält eine gerade Holzdecke und 202 Sitzplätze. Anschlagss. 18536 *M.* (95,7 *M.* à qm, 10,8 *M.* à cbm und 91,76 *M.* à Sitzplatz);



16) der Bau der evang. Kirche in Nietleben (XVII). Die in der Mitte des Dorfes gelegene Baustelle bedingte bei der erforderlichen Zahl von 698 Sitzplätzen eine centrale Entwicklung des Grundrisses. Derselbe wird durch zwei in einander geschaltete Achtecke gebildet, von denen die Wände des inneren in eine Pfeilerstellung aufgelöst sind. Die hieraus hervorgehenden Seitenschiffe sind mit Tonnengewölben auf eisernen Trägern überdeckt, während den Mittelraum eine halbkugelförmige Rippenkuppel überspannt. In den Seitenschiffen sind hölzerne Emporen angeordnet. An der Westfront befindet sich der Glockenthurm, an den sich beiderseitig Treppenhäuser anlehnen, und an der Ostseite der halbkreisförmig geschlossene Altarraum mit eingebauter Sakristei. Um denselben legt sich ein Treppenhaus für die Emporentreppen. Das Fundament einschliesslich der Plinthe wird aus Porphyrbruchsteinen, der übrige Bau in Ziegelrohbau in romanischen Stilformen errichtet. Es ist Heizung der Kirche durch eine einfache Umlauf-Luftheizung vorgesehen. Anschlagss. 65400 *M.* (155,80 *M.* à qm, 13,80 *M.* à cbm und 93,70 *M.* à Sitzplatz);

17) der Bau der evang. Kirche in Schinna (XX). Die Kirche, welche 355 Sitzplätze enthält, ist in Ziegelrohbau in einfachen frühgothischen Stilformen erbaut und bildet eine einschiffige Langhausanlage mit östlichem, achteckig geschlossenem Chor nebst 2 daneben gelegenen Sakristeien. Am Westgiebel erhebt sich der 5 m im Geviert weite Thurm mit einem vierseitigen, aus Klinkern aufgeführten Helm, an welchen sich ein Treppenthürmchen für die Orgelempore anschliesst. Schiff, Apsis und die im Thurme gelegene Vorhalle sind mit Kreuzgewölben überwölbt, der Sockel, die Giebelbekrönungen und Abdeckungen sowie

die Hauptgesimse in bearbeitetem Sandstein hergestellt und die Dächer mit Pfannen eingedeckt. Anschlagss. 53280 *M.* (160,0 *M.* à qm, 18,23 *M.* à cbm und 150 *M.* à Sitzplatz).

b) Um- und Erweiterungsbauten.

Der im vorigen Jahre begonnene, aber nicht vollendete Erweiterungsbau der Kirche in Gr. Styrlack (II) wurde in diesem Jahre beendet.

Neu begonnen wurden 5 Um- bzw. Erweiterungsbauten, von denen 2 sich lediglich auf Erneuerung von Thürmen erstreckten.

1) Der Thurm der evang. Kirche in Bausenhagen (XXVIII) wurde abgebrochen und von Grund auf neu erbaut. Die Höhe des neuen Thurmes vom Erdboden bis zur Spitze des Helmes ist 24,9 m. Die Ausführungskosten des fertig gestellten Thurmes betragen unter Benutzung der bei dem Abbruch gewonnenen Materialien 11857 *M.* (249,0 *M.* à qm und 15,28 *M.* à cbm). Anschlagss. 12800 *M.*

2) An die kath. Kirche in Poln. Schweinitz (XIII) wird an Stelle des alten, niedrigen Glockenthurmes aus Fachwerk ein neuer Thurm von Stein in Putzbau im Stile der Kirche angebaut. Die Höhe vom Erdboden bis zum Hauptgesims beträgt 21,85 m, die der zwiebelförmigen Helmspitze 12,9 m. Anschlagss. 15250 *M.* (470,24 *M.* à qm und 21,50 *M.* à cbm).

3) Die Kirche in Proekuls (I) erhält eine neue Bedachung und einen Umbau der Emporen. Ausserdem wird der Putz der Außenflächen erneuert und der abgewalmte Ostgiebel zu einem geraden Giebel umgebaut. Am Westgiebel wird ein neuer Thurm mit Treppenanbauten für die Emporen in Ziegelrohbau mit einem in Holz construirten und mit Schiefer eingedeckten Helme aufgeführt. Anschlagss. 55000 *M.*

4) Die Erweiterung der kath. Kirche in Burgsteinfurt (XXVI) besteht in der Anfügung eines Querschiffs mit Chor und Apsis, einer Sakristei und eines Treppenthurmes mit steinerner Wendeltreppe, welche nach dem Dachraum führt. Der Putzbau ist in einfachen romanisirenden Formen gehalten. Für die Gesimse, Abwässerungen, Thür- und Fenstergewände, sowie für das Maßwerk der rundbogigen Fenster ist Bentheimer Sandstein, für die Treppenstufen rother Weser-Sandstein verwendet. Die Dachflächen der Vierung sind mit blauen Dachpfannen, mit Schieferfriesen an First und Traufe, die der Sakristei, der Apsis und des Treppenthurmes mit deutschem Schiefer eingedeckt. Die Kreuzgewölbe werden zwischen Sandsteinrippen in Neuwieder Schwemmsteinen hergestellt. Durch Einfügung einer hölzernen Abschlusswand ist es ermöglicht worden, den Gottesdienst während der Bauzeit ungestört abhalten zu können. Anschlagss. 67650 *M.* (129,82 *M.* à qm und 55,72 *M.* à cbm).

5) Der Um- und Erweiterungsbau der Abteikirche zu Arnstein (XXX), welche im 12. Jahrhundert im Uebergangsstile erbaut ist, bezweckt im besonderen die Wiederherstellung der schon früher vorhanden gewesenen, aber im Anfange dieses Jahrhunderts niedergelegten Kreuzflügel. Dieselben werden in Bruchstein mit innerem und äußerem Putz und Werksteingesimsen unter Schieferdach erbaut. An der Kirche selbst werden die schlechten Brettergesimse durch solche von Basaltlava ersetzt, der fehlende Putz wird ergänzt, der alte Plattenfußboden in romanischem Muster erneuert und die alte Capelle in gothischem Stile wieder hergestellt. Anschlagss. 46170 *M.*

Nachzutragen ist hier noch der im vorigen Jahre unberücksichtigt gelassene Erweiterungsbau der kath. Kirche in Gr.

Chelm (XV). Derselbe schließt sich in Kreuzform an den westlichen Giebel der noch gut erhaltenen alten Kirche an. Eine kleine Vorhalle an der Südseite des Kreuzarmes vermittelt den Kircheneingang und den Zutritt zur Orgelempore. Anschliessend an das alte Bauwerk ist der Erweiterungsbau in sehr einfachem romanischem Stile hergestellt und mit Tonnengewölben überspannt, das Dach mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Der Bau wurde bis auf die Herstellung der Kanzel und Orgel im Laufe des Jahres 1884 fertiggestellt. Anschlagss. 57470 *M*.

c) Wiederherstellungsbauten.

Die im Jahre 1883 begonnene Wiederherstellung der Klosterkirche in Münchenlohra (XVIII) ist bis auf die Malerarbeiten, welche wegen der Feuchtigkeit des Mauerwerks noch nicht in Angriff genommen werden konnten, beendet.

Neu begonnen wurde nur die gründliche Wiederherstellung der evang. Kirche in Dausenau (XXX), wobei das Gebäude mit neuen Fenstern in bunter Verglasung versehen worden ist und aufsen wie innen eine neue Ausmalung erhalten hat. Die auf 25500 *M*. veranschlagten Arbeiten wurden zu Ende geführt.

II. Pfarrhäuser.

Von Pfarrbauten befanden sich 36 (gegen 22 im Vorjahre) im Jahre 1884 in der Ausführung. Unter diesen wurden 13 in früheren Jahren begonnene zu Ende geführt; 2 blieben unvollendet, nämlich die katholischen Pfarrhäuser zu Wiesenfeld (XVIII) und zu Wirtheim (XXIX), bei welchen noch die Tischler-, bzw. die Tapezierer-, Anstreicher- und Ofen-Arbeiten herzustellen blieben.

Neu begonnen wurden 21 hierher gehörige Bauten. Von denselben sind die hiernächst folgenden 7 Bauten im Jahre 1884 auch zu Ende geführt, während bei den übrigen noch einzelne Herstellungsarbeiten für das folgende Jahr verblieben.

1) Das Stallgebäude auf der katholischen Pfarrei in Barloschno (III) ist an Stelle von 3 alten abgebrochenen Ställen auf Feldsteingrundmauern in Ziegelfachwerk unter einem Rohrdach auf Lattung errichtet. Es enthält Raum für 16 Pferde, 18 Kühe, 8 Stück Jungvieh, 21 Schweine, 120 Schafe, sowie für Geflügel, Wagenremisen und Futterkammern. Anschlagss. 14487 *M*. (27,3 *M*. à qm und 8,2 *M*. à cbm).

2) Das kath. Pfarrhaus zu Kgl. Neudorf (IV) ist in Ziegelrohbau auf Grundmauern von Feldstein erbaut, theilweise unterkellert und mit Biberschwänzen zum Kronendach eingedeckt. Die Heizung erfolgt durch Kachelöfen. Anschlagss. 1400 *M*. (78,4 *M*. à qm und 14,7 *M*. à cbm).

3) Die Scheune auf dem Probstei-Vorwerke der kath. Pfarre in Schrotz (IV) ist in Bretterfachwerk auf Feldsteingrundmauern unter Pappdach errichtet. Das 75 m lange und 15 m tiefe Gebäude enthält 4 Tennen und 4 Bansenräume, sowie an dem einen Giebel einen Speicher. Anschlagss. 17300 *M*. (15,3 *M*. à qm und 2,8 *M*. à cbm).

4) Auf dem kath. Pfarrgehöft zu Alt-Janischau (IV) wurden ein Vierfamilienwohnhaus, ein Stallgebäude und eine Scheune erbaut. Die beiden erstgenannten Gebäude sind in Ziegelrohbau unter Ziegelbedachung aufgeführt, während die Scheune aus Bretterfachwerk hergestellt und mit Pappe eingedeckt ist. Die Anschlagss. für das Wohnhaus beträgt 8166 *M*., die Ausführungss. 7620 *M*. (42,6 *M*. à qm und 15,55 *M*. à cbm), die Anschlagss. für das Stallgebäude 10368 *M*. (40,4 *M*. à qm

und 10,64 *M*. à cbm), die Anschlagss. für die Scheune 11488 *M*., die Ausführungss. 10874 *M*. (17,6 *M*. à qm und 2,93 *M*. à cbm).

5) Die kath. Pfarre in Gr. Radowisk (IV) erhielt ein neues Stallgebäude, welches einen Rindviehstall für 25 Kühe und für Jungvieh, einen Pferdestall, eine Futterkammer, Schweineställe, Federviehställe, Remise, Schirrkammer und Holzgelafs aufzunehmen bestimmt ist. Es ist ein massiver Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach. Anschlagss. 17610 *M*., Ausführungss. 15905 *M*. (34,22 *M*. à qm und 7,44 *M*. à cbm).

6) In Kerzlin (VI) wurde das Pfarrhaus massiv in Ziegelrohbau aufgebaut. Dasselbe ist ganz unterkellert und enthält, aufser den Wohnräumen im Erdgeschofs noch ein Zimmer und eine Räucherzimmer im Dachgeschofs. Das Dach ist ein Ziegelkronendach. Anschlagss. 20600 *M*. (92,3 *M*. à qm und 15,4 *M*. à cbm).

7) Das Pfarrhaus in Loechnitz (VIII) enthält im ganz unterkellerten Erdgeschofs 5 Zimmer, Mädchenkammer, Küche und Speisekammer, im Dachgeschofs noch 3 Giebelstuben, 3 Kammern sowie eine Räucherzimmer. Die Grundmauern und Plinthe des Gebäudes sind aus Feldsteinen, die Umfassungswände aus Ziegeln in Rohbau hergestellt, das Dach ist ein Ziegelkronendach. Anschlagss. 24300 *M*. (96,5 *M*. à qm und 13,0 *M*. à cbm).

8) Das Pfarrhaus in Lahna (I), ein einfacher Ziegelrohbau, mit Pfannen auf Schalung eingedeckt, enthält im ganz überwölbten Kellergeschofs aufser den Vorrathsräumen eine Waschküche und eine Plättstube, in dem Erdgeschofs das Studirzimmer *a*, 2 Wohnzimmer *d*, das Kinderzimmer *o*, ein Schlafzimmer *z*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*, im Dachgeschofs 2 Giebelstuben. Anschlagss. 16642 *M*. (87,31 *M*. à qm und 19,4 *M*. à cbm).



9) Das Pfarrgehöft zu Gr. Nebrau (IV) besteht aus dem Wohngebäude, einer Scheune und einem Stallgebäude. Das ganz unterkellerte Wohnhaus wird in Ziegelrohbau auf Feldsteinfundamenten unter Ziegelkronendach errichtet. Anschlagss. 20173 *M*. (80,63 *M*. à qm und 17,59 *M*. à cbm).

Die Scheune ist in Bretterfachwerk hergestellt und mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. Das 22,8 m lange, 12,55 m tiefe und 4,5 m hohe Gebäude enthält eine Quertenne mit zwei seitlichen Bansenräumen. Anschlagss. 7481 *M*., Ausführungss. 5020 *M*. (17,54 *M*. à qm und 3,9 *M*. à cbm).

Das Stallgebäude ist massiv in Ziegelrohbau aufgeführt und ebenfalls mit Pfannen auf Schalung eingedeckt. Dasselbe ist 23,26 m lang und 9,0 m tief und nimmt aufser den Stallräumen eine Waschküche sowie eine Plätt- und Badestube auf. Anschlagss. 9156 *M*., Ausführungss. 6978 *M*. (33,33 *M*. à qm und 10,93 *M*. à cbm).

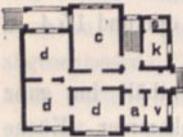
10) Das Pfarrhaus zu Friedersdorf (VI) enthält im theilweis unterkellerten Erdgeschofs 5 Wohnzimmer, ein Archivzimmer, Mädchenkammer, Küche und Speisekammer. Im Dachgeschofs sind 2 Giebelstuben, 2 Kammern und eine Räucherzimmer vorgesehen. Das Gebäude ist massiv in einfachem Ziegelrohbau aufgeführt und erhält ein Ziegelkronendach. Anschlagss. 20000 *M*. (81,26 *M*. à qm und 12,33 *M*. à cbm).

11) Das Pfarrhaus zu Selchow (VI) besteht aus Erdgeschofs und einem Stockwerk und ist zum Theil unterkellert. Das Erdgeschofs enthält 3 Wohnräume und ein Archivzimmer, sowie die Küche und Speisekammer, im ersten Stockwerk befinden sich

wiederum 3 Wohnräume und das Confirmandenzimmer. Das Gebäude ist in Ziegelrohbau in gothisirendem Stile unter Ziegelkronendach erbaut. Anschlagss. 16400 \mathcal{M} (103,13 \mathcal{M} à qm und 11,72 \mathcal{M} à cbm).



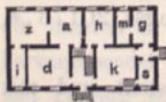
12) Das Pfarrhaus in Grünthal (VI), in Ziegelrohbau, mit einem Ziegelkronendach erbaut, enthält im Erdgeschoss das Arbeitszimmer *a*, 2 Wohnzimmer *d*, 2 Schlafzimmer *z*, die Mädchenkammer *m*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*. Im Dachgeschoss ist über *z* das Confirmandenzimmer und über *d* sowie über dem Eingangsflur noch je ein Giebelzimmer angeordnet. Anschlagss. 22000 \mathcal{M} (95,56 \mathcal{M} à qm und 12,61 \mathcal{M} à cbm).



13) Das Pfarrhaus zu Nowawes (VI) ist in Ziegelrohbau in den Formen der märkischen Backsteingothik unter Verwendung einfacher Formsteine errichtet und mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Es enthält im ganz unterkellerten Erdgeschoss das Vorzimmer *v*, das Arbeitszimmer *a*, 3 Wohnzimmer *d*, das Confirmandenzimmer *c*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*. Anschlagss. 27480 \mathcal{M} (97,0 \mathcal{M} à qm und 11,41 \mathcal{M} à cbm).

Für die Nebenanlagen, aus einem Stallgebäude, Brunnen und Umwehrungen bestehend, sind 2580 \mathcal{M} veranschlagt.

14) Das Diaconats-Wohngebäude zu Spremberg (VII) ist ganz unterkellert und erhält Erdgeschoss und ein Stockwerk. Dasselbe wird in Ziegelrohbau unter nur mäfsiger Verwendung von Formsteinen erbaut und mit Biberschwänzen zum Kronendach eingedeckt. Im Erdgeschoss enthält es ein Confirmandenzimmer, ein Vorzimmer, ein Studirzimmer, eine Mädchenstube, sowie Küche und Speisekammer, im ersten Stockwerk 2 Wohn- und 2 Schlafzimmer, im Dachgeschoss noch eine Giebelstube. Anschlagss. 17927 \mathcal{M} (113,26 \mathcal{M} à qm und 10,93 \mathcal{M} à cbm).



15) Das kath. Pfarrhaus in Wenglewo (XI) wird massiv in Ziegelrohbau unter Ziegelkronendach errichtet. Es enthält im Erdgeschoss das Wohnzimmer *d*, das Arbeitszimmer *a*, das Schlafzimmer *z*, die Kammer *i*, die Wirthinstube *h*, die Mädchenkammer *m*, die Gesindestube *g*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*. Unterkellert sind nur *i* und *s*. Im Dachgeschoss sind 2 Giebelstuben und eine Räucherzimmer untergebracht. Anschlagss. 15725 \mathcal{M} (79,42 \mathcal{M} à qm und 15,88 \mathcal{M} à cbm).

Für die Nebenanlagen, Abtrittsgebäude, Brunnen und Umwehrung, sind 3591 \mathcal{M} veranschlagt.

16) Das kath. Pfarrhaus zu St. Vincenz in Breslau (XIII) ist an der Ecke des Ritterplatzes und der Altbüfserstrafse errichtet und besteht aus einem Kellergeschofs, Erdgeschoss und 3 Stockwerken. Es enthält im Erdgeschoss, aufser dem Confirmandenzimmer und Conferenzzimmer mit daranstofsendem Fremdenzimmer, die Wohnung des Küsters, bestehend aus Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kammer und Küche. Im ersten Stockwerk liegt die Wohnung des Pfarrers, welche ein Arbeits-, ein Wohn-, ein Speise- und ein Schlafzimmer, sowie Wirthinstube, Küche und Speisekammer umfaßt. Im zweiten Stockwerk sind Wohnungen für zwei Capläne und im dritten Stockwerk eine Wohnung für den Organisten sowie eine Waschküche und zwei Bodenkammern vorgesehen. Die Treppe ist aus Schmiedeeisen gefertigt und mit Holzbelag versehen. Für die Architektur ist

einfacher Ziegelrohbau zur Anwendung gekommen. Das Dach ist mit Holzcement eingedeckt. Anschlagss. 57500 \mathcal{M} (244,56 \mathcal{M} à qm und 13,01 \mathcal{M} à cbm). Für die Nebengebäude sind noch 560 \mathcal{M} veranschlagt.

17) Auf dem Pfarrgehöft in Pechau (XVI) wird ein neues Wohnhaus und ein Stallgebäude errichtet. Das Wohnhaus ist ganz unterkellert und enthält im Erdgeschoss 6 Zimmer, Küche und Speisekammer. Im Dachgeschoss befindet sich ein Erkerzimmer, eine Giebelstube, eine Räucher- und eine Mädchenkammer. Die Umfassungswände des Kellergeschosses sind aus Bruchsteinen, das übrige aufgehende Mauerwerk aus Ziegelsteinen in Ziegelrohbau aufgeführt. Sämtliche Fenstersohlbänke sind aus Sandstein hergestellt. Das Dach ist mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 28640 \mathcal{M} (123,10 \mathcal{M} à qm und 16,74 \mathcal{M} à cbm).

Das Stallgebäude, welches mit Ziegeldoppeldach eingedeckt ist, enthält Raum für Schweine, Ziegen, Hühner und ein Holzgelaß. Anschlagss. 4287 \mathcal{M} (60,0 \mathcal{M} à qm und 14,4 \mathcal{M} à cbm).

18) Bei dem Pfarrgehöft zu Hamersleben (XVI) wird das Wohnhaus in Ziegelrohbau unter überhängendem Ziegeldach erbaut. Das ganz unterkellerte Erdgeschoss nimmt 4 Stuben, Küche und 2 Kammern auf, während im Dachgeschoss noch 2 Giebelstuben angeordnet sind. Von der Gesamt-Anschlagss. von 18362 \mathcal{M} entfallen auf das Wohnhaus 16339 \mathcal{M} (94,3 \mathcal{M} à qm und 13,5 \mathcal{M} à cbm) und 2023 \mathcal{M} auf das Stallgebäude und die Umwehrungen.

19) Die kath. Dompfarre in Nordhausen (XVIII) wird nach Abbruch des alten baufälligen Gebäudes auf derselben Baustelle neu aufgebaut. Das Wohnhaus erhält Kellergeschofs, Erdgeschoss und ein Stockwerk. Im Erdgeschoss liegt die Wohnung des Dechanten, bestehend aus 4 Zimmern, Mädchenstube, Küche und Speisekammer, sowie Stube und Kammer für die Haushälterin. Das I. Stockwerk enthält ein Confirmandenzimmer für 50 Kinder, 3 Fremdenzimmer und 2 Zimmer für den Caplan. Im Dachgeschoss befindet sich eine Giebelstube. Die Plinthe wird in Sandstein, die Umfassungswände werden in Ziegelrohbau hergestellt. Das Dach wird mit Schiefer eingedeckt. Anschlagss. 30775 \mathcal{M} (145,23 \mathcal{M} à qm und 13,82 \mathcal{M} à cbm).

Für ein Stallgebäude und die Nebenanlagen sind im Anschlag noch 3225 \mathcal{M} vorgesehen, daher Gesamt-Anschlagss. 34000 \mathcal{M} .



20) Das Wohnhaus der Pfarre zu Sterbfritz (XXIX) enthält im Erdgeschoss das Confirmandenzimmer *c*, 2 Wohnzimmer *d*, ein Kinderzimmer *o*, die Gesindestube *g*, die Küche *k* und die Speisekammer *s*. Die Räume *d*, *d*, *o*, *g* sind unterkellert, auch liegt über ihnen noch ein Stockwerk, in welchem *d*, *d*, *o* = Wohn- und 2 Schlafzimmer und *g* ein Fremdenzimmer sind. Das Gebäude wird in Ziegelrohbau hergestellt und mit französischen Falzriegeln eingedeckt. Anschlagss. 20300 \mathcal{M} (112,2 \mathcal{M} à qm und 13,5 \mathcal{M} à cbm).

21) Das Pfarrhaus in Braubach (XXX) wird am Fufse eines flach ansteigenden Bergabhanges in Ziegelrohbau erbaut und mit rheinischem Schiefer eingedeckt. Zu dem aus Kellergeschofs, Erdgeschoss und I. Stockwerk bestehenden Gebäude führt von der Strafse aus eine etwa 2 m hohe Freitreppe. Anschlagss. 29600 \mathcal{M} (155,97 \mathcal{M} à qm und 16,27 \mathcal{M} à cbm).

Nachzutragen ist hier noch der bereits im Jahre 1883 begonnene, aber im Rapporte nicht aufgeführte Neubau des Pfarrhauses in Mallnow (VII). Dasselbe ist massiv in Ziegelrohbau unter Ziegelkronendach erbaut, jedoch nur zum Theil unterkellert. Das Erdgeschofs enthält ein Confirmanzimmer, ein Studirzimmer, 2 Wohnzimmer, ein Schlafzimmer, ein Kinderzimmer, eine Mägdekammer, Küche und Speisekammer. Anschlagss. 23738 *M.* (101,9 *M.* à qm und 17,4 *M.* à cbm).

III. Elementarschulen.

Von den 40 Elementarschulbauten, welche sich im Jahre 1884 in der Ausführung befanden (gegen 46 im Vorjahre), wurden 16, welche schon früher in Angriff genommen waren, in diesem Jahre beendet, die übrigen neu begonnen und von diesen die nachfolgend zuerst bezeichneten 13 im selben Jahre zu Ende geführt, theilweis auch abgerechnet, während die Vollendung der anderen 11 Bauanlagen dem Jahre 1885 vorbehalten blieb. Sämtliche neu begonnene Bauten sind Ziegelbauten, die unter Nr. 11 und Nr. 21 mit äußerem Verputz, alle übrigen Ziegelrohbauten. Die Bedachung ist bei Nr. 3 Holzcement, bei Nr. 24 Schiefer, bei Nr. 21 theils Holzcement, theils Ziegel, bei allen übrigen Ziegel, und zwar bei 3 Bauten Falzziegel, bei 5 Dachpfannen und bei 13 Biberschwänze, zum Kronendach eingedeckt. Die Bauten im einzelnen sind:

1) Das Schulgehöft in Lubianen (III). Das Hauptgebäude, nur zum Theil unterkellert, enthält im 3,5 m hohen Erdgeschofs eine Klasse für 80 Kinder und die Wohnung des Lehrers von dem üblichen Umfange: 2 Stuben, Küche und Speisekammer, außerdem eine Giebelstube im Dachgeschofs. Anschlagssumme 10000 *M.* (67,57 *M.* à qm und 15,46 *M.* à cbm).

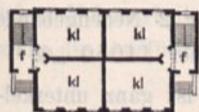
Das Stallgebäude, 10,1 m lang und 5,2 m tief, enthält Kuh-, Schweine- und Federviehstall, eine Tenne, Holzstall und 3 Abtritte. Anschlagss. 2800 *M.* (53,3 *M.* à qm, 16,2 *M.* à cbm und 125 *M.* à Schüler).

2) Das Schulhaus zu Funkelkau (III). Dasselbe entspricht in seiner Anordnung dem vorgenannten, nur ist die Klasse zur Aufnahme von 100 Kindern angelegt. Anschlagss. 11800 *M.* (73,29 *M.* à qm, 18,5 *M.* à cbm und 118 *M.* à Schüler).

3) Das Schulhaus in Ohra (III), dreistöckig auf einer von der Strafe sanft abfallenden Baustelle errichtet, enthält im Kellergeschofs aufser den Räumen für Brennmaterial eine Wohnung für den Schuldiener, in den beiden unteren, ganz gleich gestalteten Geschossen je 2 Klassen für Knaben und 2 für Mädchen, zusammen 8 Klassen für 620 Schulkinder. Das II. Stockwerk, in welchem sich die Wohnung für einen verheiratheten und einen unverheiratheten Lehrer befindet, ist mit einer Balkenlage überdeckt, auf welcher unmittelbar das Holzcementdach angebracht ist. Anschlagss. 41900 *M.* (148,06 *M.* à qm, 10,93 *M.* à cbm und 67,58 *M.* à Schulkind).

Für das Abtrittsgebäude mit 22 Sitzen und einem Pissoir beträgt die Anschlagss. 3750 *M.* (100 *M.* à qm, 20 *M.* à cbm und 170,5 *M.* à Sitz).

4) Das Schulgehöft in Bieschkowitz (III). Das nur zum kleineren Theile unterkellerte Schulhaus enthält neben einer Klasse für 90 Kinder die Wohnung für den Lehrer. Anschlagss. 11000 *M.* (Ausführungskosten 9569 *M.* 65,74 *M.* à qm, 15,48 *M.* à cbm und 106,32 *M.* à Schulkind).



Das Wirthschaftsgebäude, veranschlagt zu 2350 *M.*, hat in der Ausführung 2074 *M.* (36,60 *M.* à qm und 13,29 *M.* à cbm) gekostet.

5) Das Schulgehöft zu Putziger-Heisternest (III). Das Schulhaus entspricht dem vorbeschriebenen. Die Klasse ist für 81 Schulkinder berechnet. Anschlagss. 10900 *M.* (Ausführungss. 10496 *M.*, 70,7 *M.* à qm, 16,27 *M.* à cbm und 129,58 *M.* à Schulkind).

Das Wirthschaftsgebäude enthält Kuh-, Schweine- und Federviehstall, ein Holzgelafs und 3 Abtritte. Anschlagss. 2400 *M.* (Ausführungss. 2378 *M.*; 58,7 *M.* à qm und 21,4 *M.* à cbm).

Für 89,37 m Umwehrung waren 600 *M.* veranschlagt; die Ausführungskosten belaufen sich auf 860 *M.* (9,5 *M.* à m).

6) Das Schul- und Küsterhaus in Grofs-Lieskow (VII) enthält 2 Klassen, eine für 90, die andere für 85 Kinder, sowie 2 Lehrerwohnungen. Anschlagss. 16061 *M.* (62,79 *M.* à qm, 13,05 *M.* à cbm und 91,78 *M.* à Schulkind) ausschliesslich der Hand- und Spanndienste.

7) Das Schulhaus zu Gartow (VII) umfasst die Klasse *kl* für 70 Kinder und die Wohnung für den Lehrer. Ueber *kl* liegt eine Giebelstube mit 2 Kammern. Anschlagss. 10655 *M.* (66,87 *M.* à qm, 13,88 *M.* à cbm und 152,21 *M.* à Schulkind).



8) Das Küster- und Schulhaus in Grofs-Sabow (VIII) ist nur zum kleinen Theil unterkellert und enthält eine Klasse für 100 Kinder nebst Wohnung für den Lehrer. Anschlagssumme 11800 *M.* (62,0 *M.* à qm, 15,0 *M.* à cbm und 118 *M.* à Schulkind).

9) das Schulhaus in Graetz (XI) hat Kellerraum nur unter dem Eingangsflur, im Erdgeschofs befinden sich die Schulklasse für 80 Kinder und die Wohnung des Lehrers, im Dachgeschofs eine Giebelstube. Anschlagss. 10895 *M.* (Ausführungssumme 8773 *M.*, 59,58 *M.* à qm, 12,88 *M.* à cbm und 109,66 *M.* à Schulkind).

10) Das Schulgehöft in Saczkowo (XI). Das Schulhaus umfasst eine Klasse für 88 Kinder und die Wohnung für den Lehrer. Küche, Speisekammer und Ausgangsflur nach dem Hof sind unterkellert. Anschlagss. 13755 *M.* (Ausführungssumme 12218 *M.*, 67,96 *M.* à qm, 14,68 *M.* à cbm und 138,84 *M.* à Schulkind).

Das Wirthschaftsgebäude, Stallräume, sowie Tenne und Banse enthaltend, war zu 3694 *M.* veranschlagt (Ausführungss. 3317 *M.*, 38,14 *M.* à qm und 10,86 *M.* à cbm). Aufserdem waren veranschlagt: für die Umwehrungen 494 *M.*, für einen Brunnen mit hölzerner Pumpe 1242 *M.* und für die Schulbänke 304 *M.*. Daher Gesamtanschlagss. 19489 *M.*, an welcher 2181 *M.* erspart worden sind.

11) Das Schulhaus in Rogau (XV) ist durch Anbau eines zweigeschossigen Gebäudetheiles erweitert worden. Jedes Geschofs des Anbaues enthält eine Klasse, sowie die Wohnung für einen Lehrer nach beistehender Figur. Unterkellert ist die Wohnung. Von der Anschlagss. von 17690 *M.* entfallen auf den Neubau 14540 *M.* (79,81 *M.* à qm, 11,38 *M.* à cbm und 88,12 *M.* à Schulkind), auf den Umbau 460 *M.*, auf das Stallgebäude 2000 *M.* (34,0 *M.* à qm und 13,33 *M.* à cbm) und auf ein Abtritts-



gebäude mit 8 Sitzen 690 \mathcal{M} . (61,8 \mathcal{M} . à qm, 27,0 \mathcal{M} . à cbm und 86,25 \mathcal{M} . à Sitz).

12) Das Schulgehöft in Cröchern (XVI). Das Schulhaus ist nur zu einem Theile unterkellert und hat eine Klasse für 90 Kinder sowie eine Lehrerwohnung erhalten. Im Dachgeschoss liegt eine Giebelstube und eine Räucherkammer. Anschlagss. 10862 \mathcal{M} . (Ausführungss. 9260 \mathcal{M} ., 52,78 \mathcal{M} . à qm, 10,94 \mathcal{M} . à cbm und 102,9 \mathcal{M} . à Schulkind).

Für Nebenanlagen waren veranschlagt 3399 \mathcal{M} ., mithin beträgt die Gesamtanschlagss. 14261 \mathcal{M} .; von dieser sind 2105 \mathcal{M} . erspart worden.

13) Das Schulhaus in Hinternah (XVIII) liegt auf einer von S. nach N. stark ansteigenden Anhöhe, sodafs an der Südseite eine hohe Plinthe angelegt werden mußte. Es enthält eine Klasse für 80 Schulkinder und eine Lehrerwohnung, welche unterkellert ist. Im Keller ist neben den Vorrathsräumen ein Backofen, im Dachgeschoss eine Giebelstube mit 2 Kammern und eine Räucherkammer eingebaut. Anschlagss. 12300 \mathcal{M} . (75,1 \mathcal{M} . à qm, 13,4 \mathcal{M} . à cbm und 153,75 \mathcal{M} . à Schulkind).

14) Das Schulgehöft zu Klein-Ottenhagen (I). Das Schulhaus enthält eine Klasse für 80 Schulkinder und die Lehrerwohnung, von welcher die Wohnstube unterkellert ist, im Dachgeschoss eine Giebelstube mit 2 Kammern und eine Räucherkammer. Anschlagss. 9500 \mathcal{M} . (66,85 \mathcal{M} . à qm, 19,66 \mathcal{M} . à cbm und 118,75 \mathcal{M} . à Schulkind).

Das Wirtschaftsgebäude nimmt 2 Schweineställe, Federviehstall, Kuhstall für 3 Kühe, Futtergang, Futterkammer und ein Holzgelafs auf und ist auf 3600 \mathcal{M} . (45,45 \mathcal{M} . à qm und 13,77 \mathcal{M} . à cbm) veranschlagt. Für einen Brunnen sind 800 \mathcal{M} . vorgesehen, daher Gesamt-Anschlagss. 13900 \mathcal{M} .



15) Das Schulhaus in Layfs (I) enthält die Klasse *kl* für 70 Kinder, sowie die Lehrerwohnung. Im Dachgeschoss ist über *kl* eine Giebelstube und über *f* eine Räucherkammer eingerichtet. Unterkellert ist nur die Wohnstube *d*. Anschlagss. 10074 \mathcal{M} . (66,87 \mathcal{M} . à qm, 19,33 \mathcal{M} . à cbm und 143,91 \mathcal{M} . à Schulkind).

16) Das Schulhaus in Dzimianen (III) enthält eine Klasse für 72 Schulkinder und die Lehrerwohnung und ist zu 10000 \mathcal{M} . (64,10 \mathcal{M} . à qm, 15,86 \mathcal{M} . à cbm und 138,89 \mathcal{M} . à Schulkind) veranschlagt; außerdem sind noch 1200 \mathcal{M} . für die Erweiterung des Wirtschaftsgebäudes vorgesehen.

17) Das Schulhaus in Ober-Lindow (VII) ist zweigeschossig. Im Erdgeschoss befinden sich 2 Schulklassen für je 80 Kinder und die Wohnung für einen Lehrer. Das I. Stockwerk entspricht in der Anordnung dem Erdgeschoss, nur ist vorläufig der eine Klassenraum als Wohnung für einen unverheiratheten Lehrer ausgebaut. Mit Ausnahme der Klasse an der Hinterfront ist das ganze Gebäude unterkellert. Anschlagss. 24755 \mathcal{M} . (96,7 \mathcal{M} . à qm, 10,0 \mathcal{M} . à cbm und 77,36 \mathcal{M} . à Schulkind).

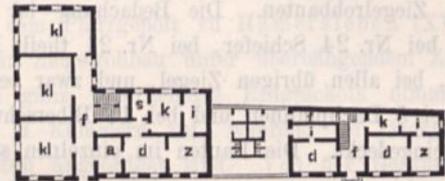
18) Das Schulgehöft zu Strenze (XI). Das Schulhaus, wegen des hohen Grundwasserstandes ohne Unterkellerung, enthält 2 Klassen für 80, bzw. 77 Schulkinder und die Wohnung für den verheiratheten Lehrer. Im Dachgeschoss ist eine Stube und Kammer für den unverheiratheten Lehrer eingerichtet. Anschlagss. 14387 \mathcal{M} . (58,55 \mathcal{M} . à qm, 13,81 \mathcal{M} . à cbm und 91,63 \mathcal{M} . à Schulkind).

Das Wirtschaftsgebäude, mit einem Kuh-, Schweine- und Federviehstall, je einem Holzstall für die Lehrer, einer Tenne und einen Bansenraum, welcher unterkellert ist, ist zu 3526 \mathcal{M} . (37,58 \mathcal{M} . à qm und 10,89 \mathcal{M} . à cbm) veranschlagt. Die Gesamtanschlagss. vertheilt sich ferner auf die Schulbänke mit 708 \mathcal{M} ., auf ein Abtrittsgebäude mit 588 \mathcal{M} ., auf einen Brunnen mit 242 \mathcal{M} . und auf die Umwehrungen mit 758 \mathcal{M} .

19) Das Schulhaus zu Turew (XI) ist zweigeschossig, mit 2 Klassen übereinander für 192 Kinder und 2 Lehrerwohnungen erbaut. Anschlagss. 19339 \mathcal{M} . (110,83 \mathcal{M} . à qm, 15,76 \mathcal{M} . à cbm und 100,72 \mathcal{M} . à Schulkind).

20) Das Schulhaus in Bomblin (XI), zum Theil unterkellert und mit einer Klasse für 80 Schulkinder sowie der Wohnung für einen Lehrer, ist auf 11212 \mathcal{M} . (62,30 \mathcal{M} . à qm, 14,27 \mathcal{M} . à cbm und 140,15 \mathcal{M} . à Schulkind) veranschlagt.

21) Auf dem katholischen Schulgrundstücke zu Reichenbach (XIII) wird ein Schulhaus sowie ein Lehrer- und Glöcknerwohngebäude neu errichtet. Das Schulhaus ist nur zum



kleinen Theile unterkellert und enthält im Erdgeschlofs 3 Klassen *kl* und eine Lehrerwohnung von 3 Zimmern, Küche usw. Das I. Stockwerk entspricht genau dem Erdgeschlofs. Die 6 Klassen sind zur Aufnahme von 400 Schulkindern bestimmt. Anschlagss. 28800 \mathcal{M} . (68,96 \mathcal{M} . à qm, 9,27 \mathcal{M} . à cbm und 72,0 \mathcal{M} . à Schulkind).

Das Lehrer- und Glöcknerwohngebäude nimmt im Erdgeschlofs die Wohnung des Glöckners auf, und außerdem, links von dem Flur, Wohnzimmer nebst Kammer für eine Lehrerin. Im I. Stockwerk befinden sich, der Eintheilung im Erdgeschlofs entsprechend, die Wohnungen für einen zweiten Lehrer und eine zweite Lehrerin. Anschlagss. 12700 \mathcal{M} . (67,67 \mathcal{M} . à qm und 7,96 \mathcal{M} . à cbm). Für das Wohngebäude sowie für den Theil des Schulhauses, welcher die Wohnungen enthält, sind die Grundmauern des alten abgebrochenen Gebäudes wieder benutzt worden.

Im Anschlage sind ferner 2550 \mathcal{M} . für 2 Nebengebäude vorgesehen, die Gesamtanschlagss. beträgt daher 44050 \mathcal{M} .

22) Das Schulhaus in Steindorf (XIII) ist ganz unterkellert und hat 2 Geschosse erhalten. Im Erdgeschlofs liegen 2 Klassen für je 80 Kinder, sowie eine Lehrerwohnung. Das I. Stockwerk entspricht dem Erdgeschlofs, im Dachgeschlofs ist in jedem Giebel je eine Wohnung für einen unverheiratheten Lehrer eingerichtet. Anschlagss. 27100 \mathcal{M} . (102,27 \mathcal{M} . à qm, 10,09 \mathcal{M} . à cbm und 84,69 \mathcal{M} . à Schulkind).

23) Das Schulgehöft zu Bernterode (XVIII) wird neu auf einem, unmittelbar am Dorfe gelegenen Ackerstück errichtet. Es erhält ein Schulhaus, ein Stallgebäude, eine Scheune, einen Brunnen und die nöthigen Einfriedigungen. Das Schulhaus wird zweigeschossig und die Wohnräume werden unterkellert. Im Erdgeschosse liegen 2 Klassen nebst der Wohnung eines Lehrers, während im I. Stockwerk 1 Klasse und zwei Lehrerwohnungen untergebracht sind. Die 3 Klassen fassen zusammen 248 Schulkinder. Anschlagss. 27200 \mathcal{M} . (104,49 \mathcal{M} . à qm, 10,74 \mathcal{M} . à cbm und 109,68 \mathcal{M} . à Schulkind).

Das Stallgebäude, welches 4 Schweine-, 2 Holzställe, einen Reservestall und 5 Aborte enthält, ist auf 2913 \mathcal{M} veranschlagt (42,04 \mathcal{M} à qm und 12,19 \mathcal{M} à cbm). Die Scheune enthält eine Tenne, 2 Bansen, 2 Kuhställe und 3 Aborte. Anschlagss. 4443 \mathcal{M} (55,89 \mathcal{M} à qm und 10,16 \mathcal{M} à cbm).

Die auf 3222 \mathcal{M} veranschlagten Nebenanlagen erstrecken sich auf die Herstellung der Auffahrt, der Pflasterungen, Einfriedigungen und auf die Anlage eines Brunnens.

Gesamtanschlagss. 37778 \mathcal{M} .

24) Das Schulgehöft zu Salza (XVIII) wird auf einem neu angekauften Bauplatz errichtet, weil das alte Schulhaus bei dem schnellen Anwachsen der Gemeinde nicht mehr genügend Platz bot. Das neue Schulhaus, von dem nur das Treppenhaus unterkellert ist, enthält 2 Klassen im Erdgeschofs und 2 im I. Stockwerk. Von letzteren ist die eine zunächst noch durch eingebaute Fachwerkwände zu einer Wohnung für einen unverheiratheten Lehrer hergerichtet. Die 4 Klassen sind zur Aufnahme von 280 Schulkindern bemessen. Anschlagss. 15150 \mathcal{M} (87,98 \mathcal{M} à qm, 9,25 \mathcal{M} à cbm und 54,11 \mathcal{M} à Schulkind).

Die Nebenbauten betreffen die Anlage eines Brunnens und die Herstellung der Einfriedigungen. Anschlagss. 1600 \mathcal{M} . Der Bau eines Abortgebäudes sowie die Ausführung der Pflasterungen sind noch vorbehalten.

IV. Gymnasien und Realschulen.

Von den 12 hierher gehörigen Bauten des Jahres 1884 (gegen 15 im Vorjahre) wurden 5 zu Ende geführt und 4 neu begonnen.

Unvollendet blieben:

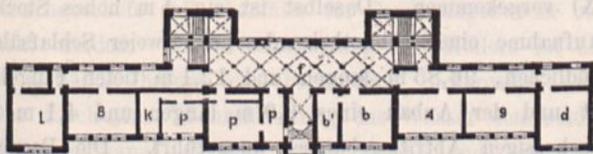
1) das staatliche Gymnasium in Breslau (XIII), für welches noch die Herstellung eines Theiles der Maler-, Stuck-, Tischler- und Schlosserarbeiten, sowie die Ausstattung mit Utensilien und den Beleuchtungsgegenständen übrig blieb;

2) das zweite Gymnasium in Cassel (XXIX), welches unter Dach gebracht ist. Für die Turnhalle, welche in Ziegelrohbau unter Holzcementdach in gothisirenden Bauformen ausgeführt wird, sind die Grundmauern hergestellt. Als Zeit der Vollendung war das Frühjahr 1886 in Aussicht genommen;

3) das Director-Wohngebäude für das Friedrich-Wilhelm-Gymnasium in Cöln (XXXIII), für welches außer unwesentlichen Nebenarbeiten noch die Herstellung der Umfriedigungen sowie die Ausführung der Hof- und Gartenanlagen ausstehen.

a. Neu begonnen wurden:

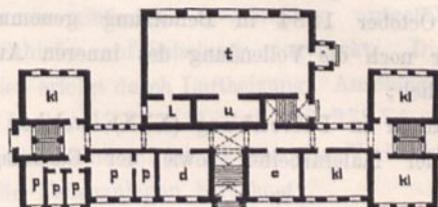
1) das staatliche Gymnasium in Frankfurt a/M. (XXX), an der Thiergartenstrasse gegenüber dem zoologischen Garten auf einem freien, zwischen Gärten und Anlagen befindlichen Platze gelegen. Die Ansicht des Gebäudes ist in den Formen der deutschen Renaissance durchgebildet, mit äußerem Verputz, wobei für Gesimse sowie Fenster- und Thürgehänge Haustein verwendet wird. Das Gebäude enthält 13 Klassen, welche Raum für 500 Schüler darbieten, eine Aula, einen Zeichensaal und eine Wohnung für den Pedell. Im Erdgeschosse liegt das



Zimmer des Directors d mit einem Vorzimmer, die Klassen 4, 8 und 9, die Lehrer-Bibliothek b , die Schüler-Bibliothek b' ,

die Wohnung des Pedells, aus 3 Zimmern p und der Küche k bestehend, sowie das Lehrerzimmer l mit Nebenraum. Von der Gesamtanschlagss. von 454400 \mathcal{M} entfallen auf das Hauptgebäude 298000 \mathcal{M} (310 \mathcal{M} à qm, 17,69 \mathcal{M} à cbm und 596 à Schüler);

2) das staatliche Gymnasium in Aachen (XXXV). Dasselbe wird auf einem frei gelegenen Gartengrundstücke in der Lothringerstrasse und zwar in Ziegelrohbau unter Verwendung von Sandstein und Formsteinen in einfachen Renaissanceformen aufgeführt. Die Verkleidung des Sockels geschieht mit Basaltlava von Niedermendig. Fenstersohlbänke wie Gesimse werden aus rothem Mainsandstein hergestellt und die Dächer mit deutschem Schiefer nach deutscher Art eingedeckt. Der Anbau für die Turnhalle mit der darüber gelegenen Aula erhält ein Holzcementdach. Für die Erwärmung der Räume ist Luft-



heizung vorgesehen. Das Erdgeschofs enthält die Pedellwohnung p , ein Zimmer für den Director d , das Conferenzzimmer c , 4 Klassen kl , die Turnhalle t mit Zimmer l für den Turnlehrer und Gerätheraum u . Im I. Stockwerk befinden sich 8 Klassen und über t , l und u die Aula. Im II. Stock ist eine Aushilfsklasse, ein Zeichensaal, eine physikalische Klasse nebst Cabinet und ein Bibliothekzimmer angeordnet. Die 12 Klassen enthalten Raum zur Aufnahme von 600 Schülern. Anschlagss. 306000 \mathcal{M} (257,36 \mathcal{M} à qm, 14,81 \mathcal{M} à cbm und 510 \mathcal{M} à Schüler).

b. Umbauten.

1) Das Königliche Gymnasium in Konitz (IV) erhält durch Umbau im I. Stockwerk, welches um 0,75 m erhöht wird, an Stelle der früheren Directorwohnung 8 Klassenräume. Dachstuhl sowie die Balkenlage über dem I. Stockwerk mußten vollkommen erneuert werden. Anschlagss. 43000 \mathcal{M} .

2) Das Gymnasium in Kreuznach (XXXI) wird durch den Anbau eines Flügels erweitert. Derselbe erhält, entsprechend dem alten Gebäude, äusseren Verputz und wird mit Schiefer eingedeckt; er nimmt im Erdgeschofs 4 Klassen, welche sämtlich von einem Gange zugänglich sind, und im I. Stockwerk 2 Klassen und einen Zeichensaal auf. Die Klassen bieten Raum für 254 Schüler. Behufs Verbindung des alten Gebäudes mit dem Erweiterungsbau wurde in dem ersteren ein Theil einer Klasse abgetrennt und als Gang verwendet. Von der Gesamtanschlagss. von 55500 \mathcal{M} entfallen auf den Erweiterungsbau 48000 \mathcal{M} (142,44 \mathcal{M} à qm, 11,44 \mathcal{M} à cbm und 189 \mathcal{M} à Schüler), auf den Umbau im alten Gebäude 3300 \mathcal{M} , auf Umwehrung und Pflasterung 1000 \mathcal{M} und auf die Möbel 3200 \mathcal{M} .

V. Erziehungsanstalten.

Für das mit Stiftungsgeldern des Grafen von Schlabrendorf erbaute katholische Waisenhaus in Liebenthal (XIV) wurde im Anfange des Jahres 1884 noch die innere Ausstattung mit Möbeln, Orgel u. s. w. beschafft, sodann die Anstalt zum 1. April zur Benutzung überwiesen.

VI. Seminarbauten, Pädagogien.

Im Jahre 1884 befanden sich wie in den beiden Vorjahren 13 Seminarbauten in der Ausführung; von diesen sind 9 früher begonnen und 5 derselben im Laufe des Jahres beendet worden.

Unvollendet blieben:

1) das Seminar in Ortelsburg (I), für welches die Gartenanlagen und der nachträglich genehmigte Blitzableiter auszuführen erübrigten. Ferner sollten noch die Wohn- und Schlafräume sowie die Schulräume der Seminaristen mit Doppel Fenstern versehen werden;

2) das Seminar in Eckernförde (XIX), bei welchem noch ein Theil der Tischlerarbeiten sowie der Gas- und Wasserleitung fehlte. Mit den Malerarbeiten wurde der Anfang gemacht. Die Uebergabe sollte zum 1. April 1885 erfolgen;

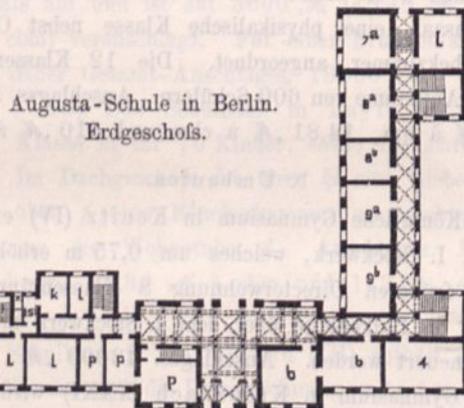
3) der Erweiterungsbau des Seminars in Alfeld (XXI), welcher im October 1884 in Benutzung genommen wurde, bei dem aber noch die Vollendung des inneren Ausbaues der Aula übrig blieb;

4) das Seminar in Dillenburg (XXX), welches bis auf die Herstellung der Malerarbeiten sowie der Gasanlage beendet worden ist.

Begonnen wurden 3 Neubauten und 1 Umbau.

a. Neubauten.

1) Die Augusta-Schule nebst Lehrerinnen-Seminar in Berlin (V) wird auf einem Grundstück an der Südseite der Kleinbeerenstraße erbaut und zwar in einfachen Formen des Ziegel-



rohbaues. In dem Hauptgebäude liegt im Erdgeschoss an der einen Seite der geräumigen Vorhalle die Wohnung *p* des Schuldieners, sowie die der ersten Lehrerin, *l*, *k* und *s*, auf der anderen Seite 2 Räume *b* für die Bibliothek und eine Klasse 4. Der Seitenflügel nimmt die 5 Klassen *7^a* bis *9^b* und das Lehrerinnenzimmer *l* auf. Der Mittelbau des Vordergebäudes ist behufs Aufnahme der 7 m hohen Aula höher geführt, ebenso der äußere Theil des Seitenflügels für den Singesaal; die Anstalt wird für 525 Schülerinnen eingerichtet, wovon 120 auf die Seminarklassen und 405 auf die Abtheilungsklassen entfallen. Die Heizung der Räume für den Unterricht erfolgt durch eine Warmwasser-Niederdruckheizung, verbunden mit Luftheizung mit Rundlauf. Anschlagss. 426000 *M.* (318 *M.* à qm, 17 *M.* à cbm und 811,43 *M.* à Schülerin).

2) Das Lehrer-Seminar in Petershagen (XXVII) dient zu Unterrichtszwecken für 90 Seminaristen, von denen 60 in einem vorhandenen alten Gebäude Wohnung erhalten, 30 dagegen in der Stadt wohnen sollen. Das 41,24 m lange und 16,00 m tiefe Gebäude erhält Kellergeschofs, Erdgeschoss und

2 Stockwerke. Im Kellergeschosse liegt ein großer Speisesaal für 60 Seminaristen, die Wohnung des Oekonomen und die nöthigen Wirtschaftsräume. Das Erdgeschoss enthält 5 Klassen der Uebungsschule, eine Seminarklasse, die Bibliothek, 2 Musikzimmer und ein Lehrerzimmer. Im I. Stockwerk befinden sich 2 Seminarklassen, das physikalische Cabinet mit Laboratorium, das Berathungszimmer und die Wohnung des Directors, 6 Zimmer, Mädchenkammer Küche und Speisekammer umfassend. Im II. Stockwerk haben die Aula, ein Musiksaal, ein Zeichensaal, 2 Musikzimmer und die Wohnung eines Lehrers, aus 4 Zimmern, Mädchenkammer, Küche und Speisekammer bestehend, Platz gefunden. Das Gebäude wird in einfachen Formen in Ziegelrohbau ausgeführt und mit Schiefer gedeckt. Die Heizung erfolgt mittels eiserner und Kachelöfen. Anschlagss. 154500 *M.* (221,34 *M.* à qm, 11,97 *M.* à cbm und 1716,67 *M.* à Seminarist).

3) Das Lehrerinnen-Seminar in Saarbürg (XXXIV) wird an der Trier-Diedenhofener Landstraße auf einem sanft abfallenden Bergabhänge erbaut. Vor dem Hauptgebäude, welches annähernd in der Mitte des umfangreichen Grundstückes errichtet wird, ist ein größerer Vorgarten angelegt. An der Hinterfront ist eine Terrasse mit daranstoßendem Erholungsgarten angeordnet. Hieran schließt sich im Westen der Turnplatz nebst Turnhalle, sowie der Wirtschaftshof an. Im Osten liegt der Garten des Directors, sowie 2 Gärten für je eine Lehrerin, ein Uebungsfeld und ein Garten nebst Wiese für den Oekonomen. Das für 90 Zöglinge, wovon 30 in der Anstalt wohnen, eingerichtete Hauptgebäude enthält im Kellergeschosse außer den Vorrathsräumen die Speiseküche nebst Anrichterraum, die Spül- und Waschküche mit Plättstube, ferner die Wohnung des Hauswarts. Das 4,4 m hohe Erdgeschoss umfaßt den Speisesaal, 2 Klassen, einen Musiksaal, die physikalische Klasse mit Nebenräumen, ein Wohnzimmer für 4 Zöglinge, ein Zimmer für den Hauswart, 2 Wohnzimmer für die Haushälterin, sowie 2 Krankenzimmer nebst Badestube. Im I. Stockwerk befindet sich die Bibliothek, ein Berathungszimmer, die Wohnung des Directors, 5 Wohnzimmer für zusammen 26 Zöglinge, 4 Musikzimmer und ein Zeichensaal. Das II. Stockwerk enthält die Aula, einen gemeinschaftlichen Arbeitsaal, 2 Schlafsäle, Waschzimmer und Putzräume, sowie zwei Wohnungen für je eine Lehrerin. Das Äußere des Gebäudes ist Sandstein-Rohbau in gothisirenden Formen. Das Dach ist mit deutschem Schiefer eingedeckt. Die Heizung der Räume soll durchweg mittels eiserner Oefen erfolgen. Von der Gesamtanschlagss. von 265000 *M.* entfallen auf das Hauptgebäude 200000 *M.* (195,5 *M.* à qm, 11,48 *M.* à cbm und 2222,22 *M.* à Seminaristin), auf die Turnhalle 16000 *M.* (59,26 *M.* à qm und 9,71 *M.* s cbm), auf die Wirtschaftsgebäude 10800 *M.*, auf die Einfriedigung usw. 24700 *M.* und auf die Möbel und Geräte 13500 *M.*

b. Umbauten.

Umbauten sind nur bei dem Priester-Seminar in Fulda (XXIX) vorgekommen. Dasselbst ist ein 4 m hohes Stockwerk zur Aufnahme eines Bibliotheksaales und zweier Schlafsäle auf den südlichen, 96,85 m langen und 12,1 m tiefen Flügel aufgesetzt und der Anbau eines 6,0 m langen und 4,1 m tiefen dreigeschossigen Abtrittsgebäudes ausgeführt. Die Bauformen entsprechen den einfachen Formen des alten Gebäudes; die Fenster sind mit Umrahmungen von Sandstein versehen und

die Dächer theils mit Patentziegeln, theils mit Hohlziegeln eingedeckt. Zur Erwärmung der Räume dienen eiserne Oefen, zur Lüftung sind Luftschlote neben den Rauchröhren angelegt. Von der 74100 \mathcal{M} betragenden Gesamtanschlagss. entfallen 52300 \mathcal{M} (44,63 \mathcal{M} à qm und 11,2 \mathcal{M} à cbm) auf den Aufbau, 6800 \mathcal{M} (276 \mathcal{M} à qm und 19,6 \mathcal{M} à cbm) auf den Abtrittsanbau und 15000 \mathcal{M} auf Veränderungen im alten Gebäudetheil.

VII. Turnhallen.

Während des Jahres 1884 befanden sich 4 Turnhallen (gegen 5 im Vorjahre) in der Ausführung, und zwar 2 für Gymnasien, 2 für Seminare; davon wurden die beiden bereits früher begonnenen auch vollendet. Neu in Angriff genommen wurden:

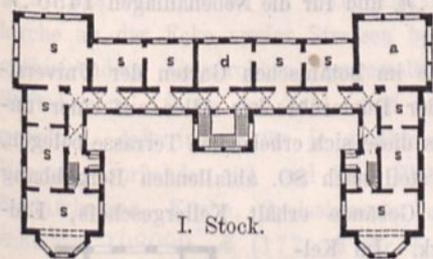
1) die Turnhalle für das Seminar in Paradies (XI), für 90 Turner, in Ziegelrohbau unter überhängendem Schieferdach erbaut. Anschlagss. 16190 \mathcal{M} für das Gebäude (60,46 \mathcal{M} à qm, 9,92 \mathcal{M} à cbm und 179,89 \mathcal{M} à Turner) und 2410 \mathcal{M} für die Geräte;

2) die Turnhalle für das Gymnasium in Breslau (XIII), für 100 Turner an der Ostseite des Vorplatzes errichtet. Dieselbe besteht aus einem Saal nebst Vorhalle an der Langseite und einem Giebelanbau, welcher Lehrerzimmer, Gerätheraum und Pissoir nebst Abort enthält. Das Gebäude ist in Ziegelrohbau unter Holzcementdach ausgeführt. Anschlagss. 30000 \mathcal{M} (71,50 \mathcal{M} à qm, 9,2 \mathcal{M} à cbm und 300 \mathcal{M} à Turner) für das Gebäude und 6266 \mathcal{M} für Nebenbaulichkeiten und Turngeräte.

VIII. Universitätsbauten.

Wie im Vorjahre befanden sich 9 Universitätsbauten im Jahre 1884 in der Ausführung; von diesen sind 5 schon früher begonnene zu Ende geführt. Neu angefangen wurden 4 Bauausführungen, und zwar zwei Neu- und zwei Umbauten, nämlich:

1) das physikalische Institut in Königsberg i/Pr. (I). Dasselbe wird in der nordwestlichen Ecke des landwirthschaftlichen



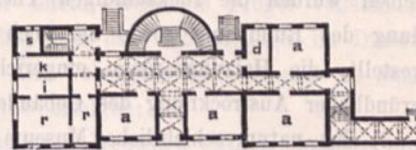
I. Stock.

Versuchsgartens erbaut und enthält im Keller- geschofs Dienstwohnungen für 2 Institutsdiener, Heiz- und Kohlenräume, sowie eine Anzahl Arbeitsräume zu wissenschaftlichen

Zwecken. Im Erdgeschofs ist in der Mittelachse das Auditorium des mathematisch-physikalischen Instituts und daneben das Bibliothekzimmer angeordnet, sämtliche übrigen Zimmer, mit Ausnahme eines für den Assistenten, dienen als Arbeitsräume für physikalische Versuche. Das I. Stockwerk enthält das Zimmer für den Director *d*, das Auditorium *a* und die Sammlungsräume *s*, welche gleichzeitig als Arbeitssäle dienen. Das Dachgeschofs soll ebenfalls für Sammlungszwecke nutzbar gemacht werden. Zur Trockenlegung des Kellers ist um das ganze Gebäude herum ein begehbarer Sicker canal angelegt, welcher durch eine Thonrohrleitung das Wasser dem städtischen Entwässerungscanal zuführt. Der Sockel und das Plinthen- gesims bestehen aus Sandstein, Thür- und Fenstereinfassungen aus Formsteinen, während die Flächen mit Ziegeln verblendet

sind. Das Dach ist Holzcementdach. Die Heizung erfolgt durch Kachelöfen, nur für das Auditorium ist eine Luftheizung mit Lüftung durch Ansaugen vorgesehen. Anschlagss. 286000 \mathcal{M} (285,53 \mathcal{M} à qm und 17,43 \mathcal{M} à cbm) für den Bau, ausserdem 24000 \mathcal{M} für die inneren Einrichtungen;

2) das Universitätsgebäude in Greifswald (X) wird durch einen Neubau, welcher mit dem alten Gebäude durch eine Halle in Verbindung steht, erweitert. Ueber dem 2,7 m hohen Keller- geschofs enthält das 4,5 m hohe Erdgeschofs



die Pedellwohnung (2 Stuben *r*, Kammer *i*, Küche *k* und Speisekammer *s*), 4 Auditorien *a* und das Professorenzimmer *d*. Das 5 m hohe I. Stockwerk umfasst 4 Auditorien und einen Raum für Carcer. Das Gebäude wird unter Verwendung von Formsteinen in einfachem Ziegelrohbau aufgeführt und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Die Erwärmung der Auditorien erfolgt durch Luftheizung. Anschlagss. 148100 \mathcal{M} (235,6 \mathcal{M} à qm, 17,3 \mathcal{M} à cbm und 379,74 \mathcal{M} à Studierenden), ausserdem sind 8500 \mathcal{M} für die Verbindungshalle und 8700 \mathcal{M} für Nebenanlagen berechnet;

3) der Ausbau des pathologischen Institutes der Universität in Bonn (XXXIII), bei welchem ein I. Stockwerk auf dem vorhandenen Gebäude aufgebaut und an dieses auf seiner Ostseite ein Anbau angefügt wird, der nahezu die doppelte Grundfläche des bisherigen Institutsgebäudes einnimmt. Demnächst soll das 3,5 m hohe Keller- geschofs die Leichenräume, die Präparations- räume, Thierställe und eine Dienerwohnung, das 5,3 m hohe Erdgeschofs einen Sectionssaal und Zimmer für Einzelunter- suchungen, das ebenso hohe I. Stockwerk endlich die Hör- und Sammlungssäle aufnehmen. Der Bau wird, entsprechend den übrigen klinischen Bauten, in Ziegelrohbau unter sparsamer Verwendung von Hausteine ausgeführt, das Dach mit glattem Zink eingedeckt und die Heizung der Räume durch Meidinger- sche Füllöfen besorgt. Anschlagss. 159500 \mathcal{M} für den Bau und 20700 \mathcal{M} für die Ausstattung;

4) die Einrichtung eines physikalischen Instituts im früheren klinischen Flügel des Universitätsgebäudes in Bonn (XXXIII). Der nach dem Kaiserplatze gelegene Theil erhält im Erdgeschofs 4 Zimmer für Specialuntersuchungen, sowie eine Assistenten- wohnung, im I. Stockwerk die aus 8 Zimmern, Küche, Bade- zimmer usw. bestehende Directorwohnung. Ebenso erhält der nach dem Hofgarten mündende Gebäudetheil Räume für Spe- cialuntersuchungen, ferner eine Dienerwohnung im Erdgeschofs, und 3 Sammlungssäle, 2 Auditorien und ein Directorzimmer im I. Stockwerk. Der frühere Operationsaal nebst Gang ist zu 4 Arbeitszimmern umgebaut. Die zugehörigen Treppen- anlagen sind vollständig neu hergestellt. Die Fußböden wurden in der Wohnung durchgängig, im Institut theilweis erneuert. Soweit der Zustand des alten Gebäudes es gestattete, sind in verschiedenen Arbeitszimmern sogenannte feste Punkte durch schwere, abgesonderte Steinplatten, beschafft worden, welche in die Fußböden eingefügt sind. Anschlagss. 50000 \mathcal{M} für die baulichen Instandsetzungen und 10000 \mathcal{M} für Geräte usw.

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

Von hierher gehörigen Bauten befanden sich 14 (gegen 10 im Vorjahre) in der Ausführung. Von diesen wurden 3

früher angefangene zu Ende geführt, 5 blieben unvollendet und 6 wurden neu begonnen. Unvollendet blieben:

1) der Erweiterungsbau des zoologischen Museums in Königsberg i/Pr. (I), welcher bis auf einen geringen Theil der inneren Einrichtung und bis auf die nothwendigen Erneuerungen im alten Gebäudetheile fertig gestellt wurde;

2) das Museum für Völkerkunde in Berlin (V). An demselben wurden die rückständigen Theile der Werksteinverblendung des Rundbaues sowie die noch fehlenden Gewölbe fertig gestellt, die Heizungsanlage eingerichtet und dieselbe behufs gründlicher Austrocknung des Gebäudes in Betrieb gesetzt;

3) das naturgeschichtliche Museum in Berlin (V), welches bis zum I. Stockwerk im Mauerwerk aufgeführt wurde;

4) der Erweiterungsbau der Königl. Bibliothek in Berlin (V), für welchen noch der Umbau der Gebäude Behrenstraße Nr. 40 und 41 zu bewerkstelligen verblieb;

5) die Universitäts-Bibliothek in Greifswald (X), bei welcher nur noch das Besäen der Rasenflächen erübrigte.

Neu begonnen wurden:

1) ein Etagen-Ofen für die Königl. Porzellan-Manufactur in Charlottenburg (V). Derselbe ist in Ziegelrohbau errichtet und mit verzinktem, bombirten Eisenwellblech eingedeckt worden. Anschlagss. 29500 \mathcal{M} , Ausführungss. 29483 \mathcal{M} (140,5 \mathcal{M} für 1 qm und 19,3 \mathcal{M} für 1 cbm);

2) der Bau eines Leichenschauhauses (Morgue) für Berlin (V). Dieses wird auf einem Theil des früheren Charité-Kirchhofes hinter der Communication am Neuen Thore errichtet. Die

3) das Wohnhaus für den Director des astrophysicalischen Observatoriums in Potsdam (VI). Dasselbe wird an der Anfahrtsstraße des Instituts, welche eine theilweise Verlegung sowie eine Verbreiterung am Haupteingange erfahren mußte, erbaut. Das Gebäude erhält ein überwölbtes Kellergeschofs, ein Erdgeschofs und ein I. Stockwerk, sowie zwei weitere Stockwerke über dem Haupttreppenhaus für einen mit Plattform und Galerie versehenen Beobachtungsturm. Das Erdgeschofs enthält einen Salon, ein Efs-, 3 Wohnzimmer und einen Garderoberraum nebst Closet, sowie das Haupttreppenhaus. Die Gebäudeansichten werden in Ziegelrohbau unter Verwendung von Sandstein für die Gesimse und Sohlbänke, die Treppen sowie die Abdeckung der Plattform aus Granit hergestellt. Anschlagss. 74700 \mathcal{M} (239,72 \mathcal{M} für 1 qm und 18,96 \mathcal{M} für 1 cbm);

4) das Gewächshaus im neuen botanischen Garten in Greifswald (X), im wesentlichen aus Eisen und Glas, nur im Unterbau und einer Giebelwand aus Ziegelsteinen hergestellt. Die Anlage enthält ein 10 m im Geviert großes Palmenhaus, an welches auf der einen Seite ein großes und ein kleines Kalt- haus, auf der anderen ein großes und ein kleines Warmhaus sich anschließen. Längs der hohen Giebelwand erstreckt sich noch ein massiver Anbau, welcher die Nebenräumlichkeiten aufzunehmen bestimmt ist. Anschlagss. 70000 \mathcal{M} (145,3 \mathcal{M} für 1 qm und 31,85 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind für die innere Einrichtung 5462 \mathcal{M} und für die Nebenanlagen 1450 \mathcal{M} im Anschlage vorgesehen;

5) das Institutsgebäude im botanischen Garten der Universität in Kiel (XIX), an der Düsternbrooker Allee auf einer ungefähr um 7 m höher als diese sich erhebenden Terrasse belegen, welche in den ziemlich steil nach SO. abfallenden Bergabhang eingeschnitten ist. Das Gebäude erhält Kellergeschofs, Erdgeschofs und I. Stockwerk. Im Kellergeschofs sind die Dienerwohnung, die Wirtschaftsräume und mehrere Räume zum Umpflanzen bzw. zur Aufbewahrung von Pflanzen untergebracht. Das Erdgeschofs enthält eine geräumige Vorhalle mit Oberlicht *v*, einen Hörsaal *a*, 3 Sammlungssäle *s*, das Präparirzimmer *p*, 2 Mikroskopirzimmer *m* und die Bibliothek *b*. Im I. Stockwerk befinden sich ein Arbeitszimmer für den Director mit Nebenraum, ein solches für den Assistenten, eine Samenstube und die aus 4 Zimmern nebst Zubehör bestehende Wohnung des Obergärtners. Wie die übrigen Institutsgebäude, ist auch dieses ein Ziegelrohbau und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Für die Erwärmung der Räume ist in dem vorwiegend zu Wohnungen bestimmten linken Flügel Ofenheizung,

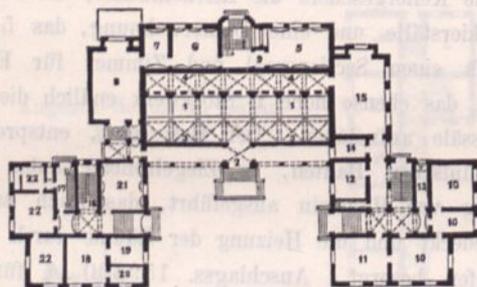
in dem rechten Flügel eine Dampfheizung in Verbindung mit Saug- und Druck-Lüftung in Aussicht genommen. Die im Keller- und Erdgeschofs des Mittelbaues gelegenen Aufbewahrungs- und Ausstellungsräume der Leichen sollen behufs besserer Erhaltung der letzteren auch während der Sommermonate durch eine Eismaschine in einer stets gleichmäßigen Temperatur von 0 bis 2 Grad gehalten werden. Die Anschlagss. beträgt 331000 \mathcal{M} (258,52 \mathcal{M} à qm und 22,3 \mathcal{M} à cbm).

Außerdem ist ein Stallgebäude für 4 Pferde, welches zugleich eine Remise für 2 Wagen, eine Geschirrkammer, eine Kutscherstube und einen kleinen Raum für Versuchsthiere aufnimmt, zu 11550 \mathcal{M} (97,2 \mathcal{M} à qm und 18,8 \mathcal{M} à cbm) veranschlagt;

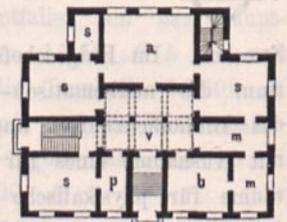
3) das Wohnhaus für den Director des astrophysicalischen Observatoriums in Potsdam (VI). Dasselbe wird an der Anfahrtsstraße des Instituts, welche eine theilweise Verlegung sowie eine Verbreiterung am Haupteingange erfahren mußte, erbaut. Das Gebäude erhält ein überwölbtes Kellergeschofs, ein Erdgeschofs und ein I. Stockwerk, sowie zwei weitere Stockwerke über dem Haupttreppenhaus für einen mit Plattform und Galerie versehenen Beobachtungsturm. Das Erdgeschofs enthält einen Salon, ein Efs-, 3 Wohnzimmer und einen Garderoberraum nebst Closet, sowie das Haupttreppenhaus. Die Gebäudeansichten werden in Ziegelrohbau unter Verwendung von Sandstein für die Gesimse und Sohlbänke, die Treppen sowie die Abdeckung der Plattform aus Granit hergestellt. Anschlagss. 74700 \mathcal{M} (239,72 \mathcal{M} für 1 qm und 18,96 \mathcal{M} für 1 cbm);

4) das Gewächshaus im neuen botanischen Garten in Greifswald (X), im wesentlichen aus Eisen und Glas, nur im Unterbau und einer Giebelwand aus Ziegelsteinen hergestellt. Die Anlage enthält ein 10 m im Geviert großes Palmenhaus, an welches auf der einen Seite ein großes und ein kleines Kalt- haus, auf der anderen ein großes und ein kleines Warmhaus sich anschließen. Längs der hohen Giebelwand erstreckt sich noch ein massiver Anbau, welcher die Nebenräumlichkeiten aufzunehmen bestimmt ist. Anschlagss. 70000 \mathcal{M} (145,3 \mathcal{M} für 1 qm und 31,85 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind für die innere Einrichtung 5462 \mathcal{M} und für die Nebenanlagen 1450 \mathcal{M} im Anschlage vorgesehen;

5) das Institutsgebäude im botanischen Garten der Universität in Kiel (XIX), an der Düsternbrooker Allee auf einer ungefähr um 7 m höher als diese sich erhebenden Terrasse belegen, welche in den ziemlich steil nach SO. abfallenden Bergabhang eingeschnitten ist. Das Gebäude erhält Kellergeschofs, Erdgeschofs und I. Stockwerk. Im Kellergeschofs sind die Dienerwohnung, die Wirtschaftsräume und mehrere Räume zum Umpflanzen bzw. zur Aufbewahrung von Pflanzen untergebracht. Das Erdgeschofs enthält eine geräumige Vorhalle mit Oberlicht *v*, einen Hörsaal *a*, 3 Sammlungssäle *s*, das Präparirzimmer *p*, 2 Mikroskopirzimmer *m* und die Bibliothek *b*. Im I. Stockwerk befinden sich ein Arbeitszimmer für den Director mit Nebenraum, ein solches für den Assistenten, eine Samenstube und die aus 4 Zimmern nebst Zubehör bestehende Wohnung des Obergärtners. Wie die übrigen Institutsgebäude, ist auch dieses ein Ziegelrohbau und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 102500 \mathcal{M} (253,17 \mathcal{M} für



1. Ausstellungsraum für unbekannt Leichen. 2. Eingangstür. 3. Besichtigungsraum für die Besucher. 4. Gang zur Einbringung der auszustellenden Leichen. 5. Wasch- u. Reinigungsraum für ankommende Leichen. 6. Sarglager, 7. Einsargraum, 8. Capelle für abgehende Leichen. 9. Aufzug durch Wasserdruck. 10. Chemisches Laboratorium. 11. Präparatenzimmer. 12. Zimmer für den Physikus. 13. Abort. 14. Raum für Geräte. 15. Obductionssaal. 16. Haupttreppe. 17. Nebentreppe. 18. Arbeitszimmer für den Leichencommissar. 19. Telegraphenzimmer. 20. Gerätezimmer. 21. Wartezimmer f. d. Besucher. 22. Wärterwohnung.



Das Erdgeschofs enthält eine geräumige Vorhalle mit Oberlicht *v*, einen Hörsaal *a*, 3 Sammlungssäle *s*, das Präparirzimmer *p*, 2 Mikroskopirzimmer *m* und die Bibliothek *b*. Im I. Stockwerk befinden sich ein Arbeitszimmer für den Director mit Nebenraum, ein solches für den Assistenten, eine Samenstube und die aus 4 Zimmern nebst Zubehör bestehende Wohnung des Obergärtners. Wie die übrigen Institutsgebäude, ist auch dieses ein Ziegelrohbau und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 102500 \mathcal{M} (253,17 \mathcal{M} für

1 qm und 19,27 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind 7000 \mathcal{M} für die innere Einrichtung vorgesehen;

6) der i. M. 35 m lange, 8,7 m tiefe Erweiterungsbau im Hofe des Dienstgebäudes der Königl. General-Commission in Cassel. Derselbe enthält im Erdgeschofs 4 Archivräume, im I. und II. Stockwerk je 4 Arbeitszimmer für geodätische Zwecke und im Dachgeschofs 2 Botenwohnungen und einen Raum zu gelegentlicher Benutzung. Zur Erreichung größerer Feuersicherheit sind sämtliche Räume überwölbt. Das Gebäude wird im Aeußeren mit rothen Casseler Façadensteinen verblendet und mit Holzcement eingedeckt. Anschlagss. 71000 \mathcal{M} (235,25 \mathcal{M} für 1 qm und 13,6 \mathcal{M} für 1 cbm).

X. Technische Lehranstalten, Akademien und Fachschulen.

Die Bauten dieser Art, 4 an der Zahl (gegen 6 im Vorjahre), waren bereits früher begonnen und wurden im Laufe des Jahres zu Ende geführt.

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

Zu dieser Gruppe gehöriger Bauten befanden sich, wie im Vorjahre, 7 in der Ausführung; davon wurden 2 beendet, 3 wurden neu begonnen und 2 blieben unvollendet. Diese sind:

1) die Augenklinik zu Marburg (XXIX), für welche noch ein Theil des inneren Ausbaues fertig zu stellen blieb, und

2) die medizinische Klinik in Marburg, welche im Rohbau vollendet und unter Dach gebracht wurde.

Neu begonnen wurden:

1) der Bau einer bedeckten Wandelbahn vor den Läden des Bazargebäudes auf Norderney (XXV). Derselbe ist in Eisen hergestellt. Die schmiedeeisernen Binder ruhen an der Gebäude-seite auf Consolen, während zur Unterstützung an der freistehenden Seite auf gusseisernen Säulen liegende I-Träger dienen. Das Dach ist im mittleren Theile mit Rohglastafeln, im übrigen mit Eisenwellblech eingedeckt. Den Fußboden bildet eine Ziegelflachschiecht auf Sandbettung. Bei einer Anschlagss. von 21650 \mathcal{M} haben sich die Ausführungskosten auf 16624 \mathcal{M} (33,41 \mathcal{M} für 1 qm) gestellt;

2) das Fräuleinstift in Colberg (IX), neben der Klosterkirche an der Ecke zweier Strafsen belegen. Dasselbe wird in gothisirendem Ziegelrohbau hergestellt. Die Wohnungen der Stiftsdamen, 16 an der Zahl, sind in zwei Geschossen so angeordnet, dafs immer für je 4 Damen ein gemeinschaftlicher Eingang vorhanden ist und jede Wohnung aus Wohnzimmer, Schlafzimmer, Küche, Speisekammer und Closet besteht. Anschlagss. 108000 \mathcal{M} (177 \mathcal{M} für 1 qm, 16 \mathcal{M} für 1 cbm und 6750 \mathcal{M} für eine Wohnung);

3) die Waschküche für das Universitäts-Krankenhaus in Greifswald (X). Das Gebäude wird in Ziegelrohbau ausgeführt und mit einem Pappdach versehen. Das überwölbt Erdgeschofs enthält für gewöhnliche Wäsche und für solche, welche von ansteckenden Kranken benutzt ist, je einen Annahme- und einen Waschraum, ferner eine gemeinsame Plätt- und Rollstube. Das obere Geschofs dient als Trockenboden. Der zum Dämpfen, Kochen und Trocknen der Wäsche erforderliche Dampf wird aus dem benachbarten Maschinenhause zugeleitet. Anschlagss. 24000 \mathcal{M} (117,1 \mathcal{M} für 1 qm und 17,1 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind für die innere Einrichtung 3000 \mathcal{M} und für die Nebenanlagen (Rohrleitung usw.) 880 \mathcal{M} veranschlagt, mithin Gesamtanschlagss. 27881 \mathcal{M} .

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

Von den 8 hierher gehörigen Bauausführungen (gegen 7 im Vorjahre) wurden 4 zu Ende geführt, 2 blieben unvollendet und 2 wurden neu begonnen.

Unvollendet blieben:

1) das Oberpräsidial- und Regierungsgebäude in Danzig (III). Bei demselben wurde der letzte, westliche Flügel vollständig unter Dach gebracht, sodafs mit den Wölbarbeiten im Innern begonnen werden konnte. Die Uebergabe des Gebäudes im ganzen sollte zum Herbst 1885 erfolgen;

2) das Regierungsgebäude in Breslau (XIII), welches mit Ausschluß der Giebel im Rohbau vollendet und einstweilen mit Dachpappe abgedeckt wurde.

Neu begonnen sind:

1) der Umbau des Montirungshauses des 1. Garde-Regiments am Canal Nr. 29 in Potsdam (VI) für Zwecke der Oberrechnungskammer. Bei demselben sind die Umfassungswände und einige Querwände benutzt, einige Querwände auch neu aufgeführt worden. Die früher fehlenden Keller sind eingebaut und mit Kappen überwölbt, sowie gegen das Grundwasser durch Betonschichten mit Zwischenlagen von Holzcement gesichert. Die alten Balkenlagen sowie der Dachstuhl sind neu ersetzt, und zur Gewinnung eines nutzbaren Dachraumes ist ein steiles, mit Schiefer gedecktes Mansardendach und ein flaches mit Holzcement abgedecktes Dach hergestellt worden. Durch den Umbau wird aufser verschiedenen Geschäftszimmern ein Sitzungssaal mit den erforderlichen Nebenräumen gewonnen. Anschlagss. 107600 \mathcal{M} (316,84 \mathcal{M} für 1 qm und 20,95 \mathcal{M} für 1 cbm);

2) das neue Katastergebäude auf dem Hofe des Regierungsgebäudes in Cöln (XXXIII). Dasselbe, 21,5 m lang, 13,7 m tief, enthält im Kellergeschofs 2 Räume für die Luftheizung und Brennmaterialien gelasse. Im Erdgeschofs liegt der Haupteingang mit daranstossendem Treppenhaus, ein Raum für Katasterbücher und Fortschreibungs-Verhandlungen, sowie 2 Räume für Original-Flurbücher. Das I. Stockwerk enthält einen Raum für Karten und Handrisse, zwei Zimmer für Hilfszeichner und einen Raum für Instrumente und Formulare. Im II. Stockwerk befinden sich ein Zimmer für den Kataster-Inspector, ein anderes für zwei Secretäre und fünf für Zeichner und Anwärter. Das Gebäude wird als einfacher Putzbau, mit Gesimsen und Fenstereinfassungen von Haustein ausgeführt und mit Falzziegeln eingedeckt. Anschlagss. 57000 \mathcal{M} (193,51 \mathcal{M} für 1 qm und 12,57 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind im Anschlage 900 \mathcal{M} für eine sich anschließende Remise vorgesehen.

XIII. Geschäftshäuser für Gerichte.

An Geschäftshäusern für Gerichte befanden sich, wie im Vorjahre, 22 in der Ausführung; 13 davon waren solche, welche aus früheren Jahren fortgesetzt wurden, und von diesen sind 6 zu Ende geführt.

Unvollendet blieben:

1) das Geschäftsgebäude für die Civilabtheilungen des Land- und Amtsgerichts II. in Berlin (V), welches bis auf einen Theil der inneren Einrichtung fertig gestellt wurde;

2) das Geschäftsgebäude (frühere fürstlich Sulkowski'sche Schlofs) in Lissa (XI), für welches noch die Instandsetzung des äußeren Putzes sowie die Tieferlegung des umgebenden Erdreichs und die Umwehungen auszuführen verblieben;

3) das Land- und Amtsgericht in Schweidnitz (XIII), welches so weit gefördert wurde, daß das Schwurgericht in den Neubau verlegt und nach Abbruch des alten Schwurgerichtsgebäudes auch der linke Flügel des Neubaus noch unter Dach gebracht werden konnte;

4) das Landgerichtsgebäude in Verden (XXIII), bei dem nach Vollendung des Erweiterungsbaues noch einige Veränderungen im alten Gebäude fertig zu stellen waren;

5) das Amtsgerichtsgebäude in Xanten (XXXII), in welchem nach völliger Austrocknung noch einige Anstreicherarbeiten auszuführen blieben;

6) der Erweiterungsbau des Geschäftsgebäudes für die Gerichtsbehörden in Cöln (XXXIII), welcher in den seitlichen Bautheilen bis zu den Fenstern des II. Stockwerkes, im Mittelbau bis zu denen des I. Stockwerkes gefördert wurde;

7) der Neubau des Landgerichtsgebäudes in Saarbrücken (XXXIV), welcher im Rohbau vollendet und unter Dach gebracht worden ist.

Von den 9, im Jahre 1884 neu begonnenen Gerichtsbauten (gegen 5 im Vorjahre) waren 4 Neubauten, von denen der zunächst aufgeführte zugleich ein Gefängnis enthält.

a) Neubauten.

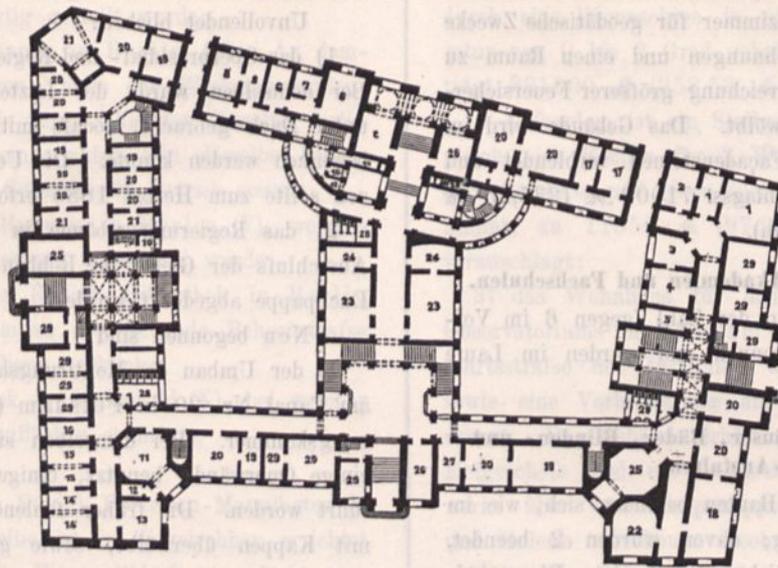
1) Das Geschäftshaus nebst Gefängnis für das Amtsgericht in Finsterwalde (VII) wird massiv in Ziegelrohbau in einfachen Formen unter geringer Verwendung von Formsteinen aufgeführt und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Das Gebäude wird ganz unterkellert und erhält ein Erdgeschoss und I. Stockwerk. In dem Hauptgebäude sind die Geschäftsräume für zwei Amtsrichter, ein Schöffensaal und eine Wohnung für den Gefangenenwärter untergebracht. Das Gefängnisgebäude, welches durch einen Zwischenbau mit dem Hauptgebäude

in Verbindung steht, nimmt 6 Einzelzellen und 2 größere Zellen für je 4 Gefangene auf. Anschlagss. 81000 \mathcal{M} (188,37 \mathcal{M} für 1 qm und 14,91 \mathcal{M} für 1 cbm). Für die Nebenbaulichkeiten sind 14900 \mathcal{M} veranschlagt;

2) das Amtsgerichtsgebäude in Marienberg (XXX), auf einem von Osten nach Westen stark abfallenden Bauplatze an der Chaussee nach Rennerod errichtet, wird in der Plinthe mit Basaltlava bekleidet, in Ziegelrohbau mit Werksteingesims ausgeführt und mit deutschem Schiefer eingedeckt. Im Erdgeschoß theilt ein 4,0 m breiter Eingangsfür das Gebäude in zwei gleiche Theile; in dem südlichen derselben befindet sich das Botenzimmer und ein überwölbter Stockbuchsraum, im nördlichen das Parteienszimmer und eine Schreibstube. Das I. Stockwerk enthält nach Süden den 45 qm großen Schöffensaal, nach Norden die Gerichtsschreiberei nebst Registratur und in der Mitte über dem Eingangsfür das Richterzimmer, welches gleichzeitig als Berathungszimmer dient. Im Dachgeschoße ist noch eine Giebelstube eingebaut. Anschlagssumme 28285 \mathcal{M} (166,38 \mathcal{M} für 1 qm und 15,52 \mathcal{M} für 1 cbm). Außerdem sind 3615 \mathcal{M} für die Nebenanlagen vorgesehen;

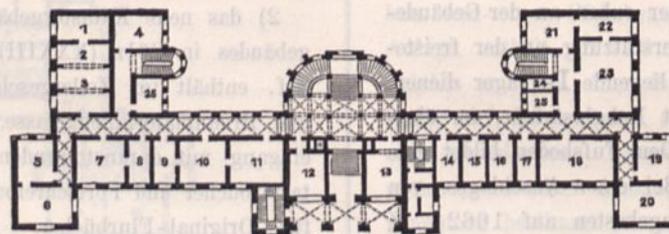
3) das Gerichtsgebäude in Frankfurt a/M. (XXX) steht auf einem von 4 Straßen umgebenen Bauplatz und wird in Ziegelrohbau unter reicher Verwendung von Sandstein in Formen der deutschen Renaissance ausgeführt. Die Anordnung und Vertheilung der einzelnen Räume ergibt sich aus der beigefügten Grundrisszeichnung nebst Beschreibung. Für den Schwurgerichtssaal ist Luftheizung und für die übrigen Räume Warmwasserheizung vorgesehen; die großen Säle und alle Zimmer, in denen mehr als eine Person arbeiten, erhalten Schlotte zur Lufterneuerung, die übrigen Räume Glas-

Gerichtsgebäude in Frankfurt a/M.



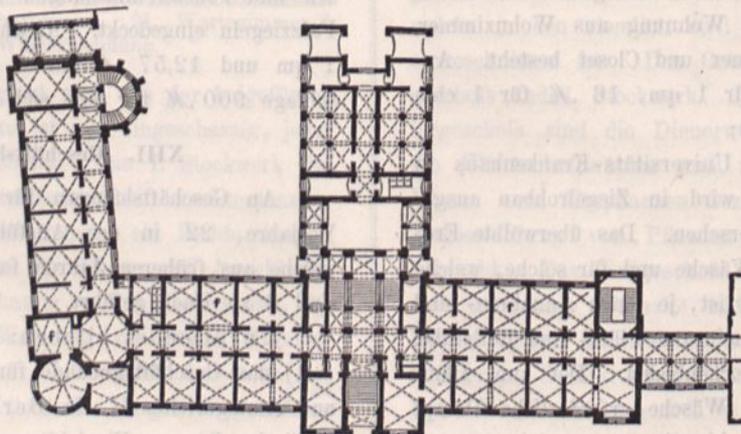
1=Buchhalterei der Hauptkasse, 2=Assistent, 3=Rendant, 4=Zahlzimmer, 5=Kassenbote, 6=Untersuchungsrichter, 7=Asservate, 8=Gerichtsschreiberei, 9=Zeugen und Parteien, 10=Detentionszelle, 11=Zahlzimmer, 12=Tresor, 13=Rendant und Assistent, 14=Controleur, 15=Kassenschreiber, 16=Kassenbote, 17=Amtsanwalt, 18=Amtsrichter für Substation, 19=Richterzimmer, 20=Gerichtsschreiberei, 21=Grundbücher, 22=Bibliothek, 23=Schöffensaal, 24=Berathungszimmer, 25=Zeugen und Parteien, 26=Boten, 27=Ankleideraum, 28=Abort, 29=Wohnung.

Land- und Amtsgerichtsgebäude in Aachen.



1=Tresor, 2=Rendant, 3=Zahlzimmer, 4=Buchhalterei, 5, 8, 9=Grundbuchrichter, 6, 7, 10=Grundbuchamt, 11=Parteien und Zeugen, 12=Hauswart, 13=Boten, 14, 19, 21=Gerichtsschreiberei, 15=Amtsrichter, 16=Amtsanwalt, 17=Zeugen, 18=Sitzungssaal für Civilprocesse, 20=Concursrichter, 22=Richterzimmer, 23=Schöffensaal, 24=Zelle, 25=Aborte.

Erweiterungsbau des Gerichtsgebäudes in Breslau.



Jalousien. Anschlagss. 1720000 *M.* (408,2 *M.* für 1 qm und 23,39 *M.* für 1 cbm);

4) das Land- und Amtsgerichtsgebäude in Aachen (XXXV) hat seinen Platz auf einer 3,5 m über der Strafsenkronen liegenden Erhöhung erhalten, zu welcher an der Vorderfront eine Freitreppe, an der Hinterfront ein allmählich ansteigender Fahrweg führt. Die Raumanordnung ergibt die beigelegte Grundrisskizze nebst Raumbeschreibung. Die Ausbildung der Façaden erfolgt in frühgothischem Stile. Die Vorderfronten werden in den Flächen mit Frankfurter Ziegeln verblendet, während die Thür- und Fenstereinfassungen sowie sämtliche Gesimse aus weißem Sandstein bestehen. Die Dachbinder und Deckenbalken sollen aus Eisen gefertigt werden. Für den Schwurgerichtssaal ist Luftheizung, für die übrigen Geschäftsräume Warmwasserheizung vorgesehen, auch ist für ausreichende Lüftung Sorge getragen. Anschlagss. 580000 *M.* (357,87 *M.* für 1 qm und 20,22 *M.* für 1 cbm).

b) Um- bzw. Erweiterungsbauten.

1) Das Amtsgerichtsgebäude in Kirchen a/Sieg (XXXI) erhält eine Erweiterung durch einen selbständigen, 12,74 m langen und 10,26 m tiefen Anbau, welcher eine Registratur, ein Richterzimmer, eine Gerichtsschreiberei und einen Grundbuchraum aufnehmen soll. Derselbe wird im Aufsern verputzt und mit rheinischem Schiefer nach deutscher Art eingedeckt. Anschlagss. 10000 *M.*, Ausführungss. 8990 *M.* (59,93 *M.* für 1 qm und 11,53 *M.* für 1 cbm).

2) Der Umbau des Amtsgerichtsgebäudes in Anclam (VIII) bezweckt die Einrichtung von Wohnungen für einen Amtsrichter, einen Castellan und einen Gefangenenwärter in den Räumen des früheren Kreisgerichts. Ferner werden in demselben Gefängnisräume für 38 Gefangene hergestellt, von denen 6 Einzelzellen sind, 8 andere je 4 Gefangene aufnehmen können; außerdem wird eine Spülzelle und ein Arbeitssaal hergerichtet. Anschlagss. 12200 *M.*

3) Auf dem Grundstück des Amtsgerichts in Schubin (XII) wird an Stelle der alten hölzernen Einfriedigung eine neue Umwehrungsmauer ausgeführt. Anschlagss. 14400 *M.*

4) Die Anordnung des Erweiterungsbaues des Gerichtsgebäudes am Schweidnitzer Stadtgraben in Breslau (XIII) ergibt sich aus der beigelegten Grundrisszeichnung, in welcher die Lichtflure durch *f* bezeichnet sind. Seine Verbindung mit dem alten Gebäude erhält der Erweiterungsbaue durch eine geschlossene Halle. Der Hofflügel ist mit seinen Stockwerkshöhen gegen diejenigen des Vordergebäudes derartig versetzt, daß die verschiedenen Geschosse desselben von den Absätzen der Haupttreppe zugänglich sind. Sämtliche Räume des Erdgeschosses, sowie die sämtlichen Flurgänge des Gebäudes sollen mit Kreuzgewölben, alle übrigen Räume mit flachen Kappen zwischen gewalzten I-Trägern überwölbt, die beiden Schöffensäle dagegen mit Gipsgufsdecken zwischen eisernen Trägern versehen werden. Die Eindeckung des Daches erfolgt mit Holzcement. Die Architektur der Vorderfronten entspricht genau derjenigen des alten Gebäudes, welche in der, zu jener Zeit herrschenden Auffassung der mittelalterlichen Formen der englischen Gothik in Ziegelrohbau, mit Gesimsen, Fenstereinfassungen und Zinnenabdeckungen aus schlesischem Sandstein ausgeführt ist. Die Hoffronten sollen in einfachem Ziegelrohbau, nur unter Verwendung von Sandstein für die Deckplatte des Hauptgesimses, für das Sockelgesims und für die Fenstersohlbänke, hergestellt

werden. Für die Erwärmung der Räume ist eine Warmwasser-niederdruckheizung bestimmt. Weil der gute Baugrund sich erst in einer Tiefe von ungefähr 6 m unter der Erdoberfläche findet, so ist eine Gründung auf Senkkästen vorgesehen, welche mit Beton ausgefüllt und durch Erdbögen verbunden werden. Von der Gesamtanschlagss. von 939000 *M.* entfallen auf den Umbau des alten Gebäudes 27200 *M.*, auf die künstliche Gründung des Erweiterungsbaues 207000 *M.* (86,0 *M.* für 1 qm), auf das Gebäude selbst 667000 *M.* (277,1 *M.* für 1 qm und 15,4 *M.* für 1 cbm) und 37800 *M.* auf die Nebenanlagen.

5) Das Amtsgerichtsgebäude in Vlotho (XXVII) wird durch einen Anbau erweitert und im Innern umgebaut. Der Anbau enthält im Erdgeschofs einen Schöffensaal und ein Berathungszimmer, während im Kellergeschofs 5 Einzelzellen für Gefangene untergebracht sind. Das Gebäude wird dem vorhandenen entsprechend geputzt und mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Veranschlagt sind 16094,5 *M.* für den Um- und Anbau, 1600 *M.* für Umwehrungen und für ein Stallgebäude 1900 *M.* (48,0 *M.* für 1 qm und 14,0 *M.* für 1 cbm), mit-hin Gesamtanschlagss. 19594,50 *M.*

XIV. Gefängnisse und Strafanstalten.

Von den 25 Bauausführungen dieser Art (gegen 32 im Vorjahre) waren 13 früher begonnene Bauten. Von diesen blieben nur das Gefängnis für die Strafanstalt in Wartenburg (I) und das Gefängnis für das Gericht in Bartenstein (I) unvollendet, die übrigen wurden zu Ende geführt.

Neu begonnen und im selben Jahre vollendet wurden:

1) der Bau des Amtsgerichtsgefängnisses in Trittau (XIX), zur Aufnahme von 10 Gefangenen nebst einer Wohnung für den Gefangenenwärter bestimmt. Das Gebäude ist in einfachstem Ziegelrohbau aufgeführt und mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 27000 *M.* (175,3 *M.* für 1 qm, 18,1 *M.* für 1 cbm und 2700 *M.* für 1 Gefangenen);

2) das Amtsgerichtsgefängnis in Schwarzenbeck (XIX). Dasselbe ist an das Amtsgerichtsgebäude angebaut, zur Aufnahme von 17 Gefangenen bestimmt, ganz unterkellert und enthält Erdgeschofs und I. Stockwerk. Die Heizung der Zellen erfolgt durch eiserne, vom Gange aus zu heizende Oefen. Das Gebäude ist in Ziegelrohbau aufgeführt und mit Schiefer auf Schalung eingedeckt. Anschlagss. 24400 *M.* (153,7 *M.* für 1 qm, 15,5 *M.* für 1 cbm und 1435 *M.* für 1 Gefangenen).

3) Bei dem Arrest- und Correctionshause in Cleve (XXXII) wurde ein aus Erdgeschofs und 1. Stockwerk bestehendes Gebäude, welches in jedem Geschosse 2 Isolirzellen und 1 Arbeitssaal enthält, in Ziegelrohbau unter Schieferdach erbaut. Anschlagss. 10850 *M.* (114,33 *M.* für 1 qm und 15,04 *M.* für 1 cbm).

Von den neu begonnenen Bauten blieben noch unvollendet:

1) das Krankenhaus für die Strafanstalt in Brandenburg a/H. (VI), welches unter Dach gebracht wurde und in einfachem Ziegelrohbau ohne Verwendung von Formsteinen aufgeführt ist. Dasselbe ist zur Aufstellung von 64 Betten eingerichtet. Für die Heizung sind Kachelöfen mit eisernem Einsatz vorgesehen. Die Lüftung soll durch Luftabführungsschächte erzielt werden, welche neben den Rauchrohren, durch gusseiserne Platten von diesen getrennt, angelegt sind. An-

schlagss. 74000 \mathcal{M} (152 \mathcal{M} für 1 qm, 11,2 \mathcal{M} für 1 cbm und 1681,72 \mathcal{M} für 1 Bett);

2) das Aufseherwohnhaus für die Strafanstalt in Naugard (VIII), zur Aufnahme von 6 Wohnungen bestimmt, von denen jede 2 Stuben, eine heizbare Kammer und Küche enthält. Das Gebäude wird in Ziegelrohbau unter Schieferdach errichtet und ganz unterkellert. Anschlagss. 28000 \mathcal{M} (141,4 \mathcal{M} für 1 qm und 9,7 \mathcal{M} für 1 cbm);

3) das Gerichtsgefängnis in Oppeln (XV), auf einem trapezförmigen Bauplatze errichtet, welcher sich östlich an das neu erbaute Landgerichtsgebäude anschliesst, mit dem das Gefängnis durch einen bedeckten Gang in Verbindung gesetzt wird. Das im Grundriss T förmig gestaltete Gebäude erhält Erdgeschoss und 2 Stockwerke, wird ganz unterkellert und ist zur Aufnahme von 208 Gefangenen bestimmt. Der größere Flügel nimmt die Einzelzellen für männliche Gefangene auf, während der östliche für weibliche Gefangene dienen soll. Im westlichen Flügel liegen aufser einigen Zellen die Dienstwohnungen für Wärter, sowie die gemeinschaftlichen Schlaf-, Arbeits- und Krankenräume. Der Mittelbau umschliesst die Küchen, die Wirtschafts- und Verwaltungsräume und im II. Stock einen Betsaal nebst Schul- und Predigerzimmer. Das aufgehende Mauerwerk wird in Ziegeln im Rohbau ohne Verwendung von Formsteinen ausgeführt. Die Sohlbänke sämtlicher Fenster werden aus Sandstein, Sockelverkleidung und Giebelabdeckungen aus Granit gefertigt. Das Dach wird mit deutschem Schiefer auf Schalung eingedeckt. Die Kellerräume, Zellen und Hausgänge werden überwölbt, sämtliche Treppen aus Granit gearbeitet und gegen den Dachboden feuersicher abgeschlossen. Die Heizung der Räume erfolgt durchweg durch Kachel- oder eiserne Oefen. Anschlagss. 369000 \mathcal{M} (250,07 \mathcal{M} für 1 qm, 17,54 \mathcal{M} für 1 cbm und 1774,04 \mathcal{M} für 1 Gefangenen);

4) das Amtsgerichtsgefängnis in Hadersleben (XIX). Dasselbe wird im Garten des Amtsgerichts in einfachem Ziegelrohbau aufgeführt und dient zur Unterbringung von 31 Gefangenen. Das Erdgeschoss enthält die Wohnung des Gefangenenwärters, die Expedition, 2 Spül-, 4 Einzelzellen und 2 Zellen für gemeinschaftliche Haft. Im I. Stock liegt ein Arbeitssaal, eine Spül- und eine Krankenzelle, 5 Einzelzellen und 3 Zellen für gemeinschaftliche Haft. Von der Anschlagss. von 55520 \mathcal{M} entfallen auf das Hauptgebäude 46000 \mathcal{M} (162,42 \mathcal{M} für 1 qm, 15,32 \mathcal{M} für 1 cbm und 1483,9 \mathcal{M} für 1 Gefangenen), auf die Umwehrungen 7000 \mathcal{M} , auf die Pflasterungen 1250 \mathcal{M} , auf den Brunnen 600 \mathcal{M} und auf die Geräte 670 \mathcal{M} ;

5) das Gefangenenhaus beim Amtsgericht in Otterndorf (XXIII). Dieses ist auf einer 1,0 m hohen, schichtenweise eingeschlämmten Sandschicht gegründet, in Ziegelrohbau unter Ziegeldach aufgeführt und enthält im überwölbten Kellergeschoss neben Vorrathsräumen eine Straf- und eine Badezelle. Im Erdgeschoss ist aufser einer Einzelzelle die Wohnung des Gefangenenwärters angeordnet. Das I. Stockwerk nimmt 5 Einzelzellen und 2 Arbeitszellen für je 4 Gefangene auf. Im Dachgeschoss ist die Krankenzelle und ein Gerätheraum untergebracht. Anschlagss. 30100 \mathcal{M} (188,0 \mathcal{M} für 1 qm, 20,9 \mathcal{M} für 1 cbm und 2006,7 \mathcal{M} für 1 Gefangenen);

6) das Strafgefängnis in Preungesheim bei Frankfurt a/M. (XXIX). Dasselbe wird in 3,6 km Entfernung vom neuen Gerichtsgebäude in Frankfurt a/M., östlich von der Homburger Chaussee, in Ziegelrohbau unter mäfsiger Verwendung von

Sandstein in einfachen Bauformen errichtet. Die Dächer werden mit Schiefer eingedeckt. Die Anlage ist zur Aufnahme von 419 männlichen und 85 weiblichen Gefangenen bestimmt. Die Gesamtanschlagss. beträgt 1680000 \mathcal{M} . Hiervon entfallen auf das Weibergefängnis 159000 \mathcal{M} (254,19 \mathcal{M} für 1 qm, 18,09 \mathcal{M} für 1 cbm und 1870,6 \mathcal{M} für 1 Gefangene) und auf das Männergefängnis 765000 \mathcal{M} (257,86 \mathcal{M} für 1 qm, 18,61 \mathcal{M} für 1 cbm und 1825,77 \mathcal{M} für 1 Gefangenen);

7) das Gerichtsgefängnis in Neuwied (XXXI), daselbst hinter dem Landgerichtsgebäude an der Bahnhofstrasse aufgeführt. Es soll zur Unterbringung von 100 Gefangenen dienen, wovon 85 männliche und 15 weibliche. Das Gebäude wird ganz unterkellert und erhält Erdgeschoss und zwei Stockwerke. Die äusseren Flächen werden mit Ringfensteinen verblendet, während die Hängeplatte des Hauptgesimses, die Sockelbekleidung, die Fenstersohlbänke sowie die Freitreppen aus Basaltlava aus Niedermendig hergestellt werden. Das Dach wird mit rheinischem Schiefer eingedeckt. Anschlagss. 190000 \mathcal{M} (223,4 \mathcal{M} für 1 qm, 14,4 \mathcal{M} für 1 cbm und 1900 für 1 Gefangenen);

8) das Gerichtsgefängnis zu Grevenbroich (XXXII). Dasselbe wird in Ziegelrohbau mit Schieferbedachung, Sockelverblendung aus Niedermendiger Basaltlava und Hausteinsohlbänken aufgeführt. Die Heizung der Zellenöfen erfolgt vom Gange aus. Anschlagss. 54000 \mathcal{M} (125,69 \mathcal{M} für 1 qm, 17,76 \mathcal{M} für 1 cbm und 2700 \mathcal{M} für 1 Gefangenen);

9) das Cantonsgefängnis in Saarburg (XXXIV), welches auf einem durch frühere Aufschüttung erhöhten Bauplatze errichtet wird und deshalb eine kräftigere Gründung erhalten mußte, die durch einfache Verbreiterung und stellenweise Vertiefung der Grundmauern erreicht ist. Das Gebäude besteht im Kellergeschoss und den Umfassungswänden aus Sandbruchstein. Der Sockel ist hammerrecht bearbeitet, während die Flächen einfachen Verputz mit Sandsteineinfassungen für die Oeffnungen erhalten haben. Die Heizung erfolgt durch eiserne Oefen. Von der Gesamtanschlagss. von 70200 \mathcal{M} entfallen 51600 \mathcal{M} auf das Gebäude (117,99 \mathcal{M} für 1 qm, 14,53 \mathcal{M} für 1 cbm und 2064 \mathcal{M} für 1 Gefangenen), auf die Fundirung 5100 \mathcal{M} und 13500 \mathcal{M} auf die Umwehrungen und Platzeinebnung.

XV. Steueramtsgebäude.

Von den hierher gehörigen Bauausführungen, 4 an der Zahl (gegen 7 im Vorjahre), wurde eine zu Ende geführt.

Unvollendet blieben:

die neue Packhofsanlage in Berlin (V) und das Provinzialsteuer-Directionsgebäude in Posen (XI).

Neu begonnen wurde nur der Umbau des früheren Kreisgerichtsgebäudes in Stolp (IX) für das Hauptzollamt, welcher sich hauptsächlich auf Erneuerung des inneren Ausbaues sowie Veränderung einiger inneren Wände und die neue Ausführung des äusseren Verputzes erstreckte. Veranschlagt dafür sind 21000 \mathcal{M} .

XVI. Gebäude zu wohnlichen Zwecken.

a. Schlofsbauten

befanden sich im Laufe des Jahres 1884 nicht in der Ausführung.

b. Beamtenwohngebäude.

Aufser den im Zusammenhange mit anderen Bauanlagen schon erwähnten Wohngebäuden befanden sich im Jahre 1884 noch in der Ausführung:

1. Wohngebäude für Beamte verschiedener Art:

1) das Wohnhaus für 2 Grenzbeamte in Laugallen (I), welches neu begonnen und im selben Jahre fertiggestellt wurde. Dasselbe enthält zwei Wohnungen von je 2 Stuben, Kammer und Küche, ist nicht unterkellert, auf Feldsteingrundmauern in Füllholz erbaut und mit Dachpfannen eingedeckt. Anschlagss. 10400 \mathcal{M} (59,63 \mathcal{M} für 1 qm und 10,02 \mathcal{M} für 1 cbm);

2) das Zollbeamten-Gehöft in Roggen (I), von dem das Wohnhaus in Ziegelrohbau unter verschaltem Pfannendach errichtet wird. Dasselbe enthält zwei Wohnungen, von denen die eine aus drei Stuben, Küche und Speisekammer, die andere aus Stube, Kammer, Küche und Speisekammer besteht. Das Gebäude ist nur zum Theil unterkellert und erhält im Dachgeschofs noch zwei Giebelstuben. Anschlagss. 20926 \mathcal{M} , (91,78 \mathcal{M} für 1 qm und 25,85 \mathcal{M} für 1 cbm). — Außerdem sind für ein Stallgebäude 5300 \mathcal{M} (49,06 \mathcal{M} für 1 qm und 16,01 \mathcal{M} für 1 cbm) und für die Nebenanlagen 2280 \mathcal{M} veranschlagt, daher Gesamtanschlagss. 28506 \mathcal{M} .

2. Für Oberförster.

Die früher begonnenen Bauten dieser Art, 10 an der Zahl, wurden bis auf das Wohnhaus in Oderhaus (XXI), für welches noch einige Arbeiten erübrigten, zu Ende geführt.

Neu begonnen wurden nur:

1) das Oberförsterwohnhaus in Schelitz (XV), welches ganz unterkellert und in Ziegelrohbau unter Schieferdach errichtet wird. Das Kellergeschofs nimmt die Wirthschaftsräume auf, während im Erdgeschofs 2 Wohnzimmer, 1 Kinderstube, 2 Schlafzimmer und 1 Wirthinstube angeordnet sind. Anschlagss. 21000 \mathcal{M} (84,0 \mathcal{M} für 1 qm und 12,8 \mathcal{M} für 1 cbm), und

2) die Oberförsterei in Wetter (XXIX). Keller- und Erdgeschofs des Wohnhauses sind massiv in Sandbruchsteinen, das obere Geschofs in ausgemauertem Fachwerk ausgeführt. In dem durchweg überwölbten Kellergeschofs liegen die Wirthschaftsräume, die beiden Stockwerke sowie die Giebel des Dachgeschosses nehmen die Dienst-, Wohn- und Schlafräume auf. Anschlagss. 26300 \mathcal{M} (143,86 \mathcal{M} für 1 qm und 14,79 \mathcal{M} für 1 cbm). — Außerdem ist das Wirthschaftsgebäude, Tenne, Kuh-, Pferde- und Schweineställe, sowie Futter- und Knechtekammer enthaltend, zu 9500 \mathcal{M} (59,6 \mathcal{M} für 1 qm und 9,2 \mathcal{M} für 1 cbm) und die Ausgabe für Nebenanlagen zu 3800 \mathcal{M} veranschlagt.

3. Für Förster.

Von den 75 Försterhausbauten (gegen 70 im Vorjahre) wurden 33 beendet und 42 neu begonnen. Von letzteren, unter welchen 21 ganze Gehöfte und 21 nur Wohnhäuser betrafen, wurden nur 3 zu Ende geführt. Die Baukosten ganzer Gehöfte betragen nach den Anschlägen zwischen 19850 \mathcal{M} (Cappel XXXI) und 12200 \mathcal{M} (Riedelbach XXX), für das qm bebauter Fläche zwischen 103,5 \mathcal{M} (Weiberscheid XXX) und 62,90 \mathcal{M} (Fernewald XXXII) und für das cbm Rauminhalt zwischen 17,95 \mathcal{M} (Cappel XXXI) und 11,17 \mathcal{M} (Weidenhausen XXX). Die Durchschnittskosten für das qm bebauter Grundfläche stellen sich auf 90,40 \mathcal{M} , auf 14,59 \mathcal{M} für das cbm Gebäudeinhalt und auf 16180 \mathcal{M} für das ganze Gehöft. Für Wohnhäuser stellen sich die Anschlagskosten zwischen 12500 \mathcal{M} (Elseneck VI) und 10000 \mathcal{M} (Ulonsk I), für das qm bebauter Grundfläche zwischen 101,63 \mathcal{M} (Elseneck VI) und 81,30 \mathcal{M} (Ulonsk I) und für das cbm Gebäudeinhalt zwischen 23,00 \mathcal{M} (Marienborn XVI) und 13,30 \mathcal{M} (Grunewald IV). Die Durchschnittskosten für

ein Wohnhaus betragen 11310 \mathcal{M} , für das qm bebauter Grundfläche 91,73 \mathcal{M} , und 16,26 \mathcal{M} für das cbm Gebäudeinhalt.

c) Wohngebäude auf Königl. Domänen.

1. Pächterhäuser.

Von Gebäuden dieser Art befanden sich 9 in der Ausführung (gegen 8 im Vorjahre); von diesen waren 3 im vorangegangenen Jahre in Angriff genommen, welche in diesem Jahre vollendet wurden. Unter den 6 neu begonnenen Bauten befanden sich 4 Neubauten und 2 Erweiterungsbauten:

1) Das Pächterwohnhaus auf der Königl. Domäne Sablath (VII) wird massiv in Ziegelrohbau bei mälsiger Verwendung von Formsteinen unter Ziegelkronendach erbaut. Es erhält Kellergeschofs und Erdgeschofs. In letzterem liegt ein Salon, 2 Wohnzimmer, 2 Schlafzimmer, ein Speisezimmer, Küche und Speisekammer. In den Giebeln des ausgebauten Dachgeschosses sind 5 Zimmer hergestellt. Anschlagss. 30400 \mathcal{M} (96,08 \mathcal{M} für 1 qm und 10,42 \mathcal{M} für 1 cbm).

2) Das Wohnhaus auf dem Pfarrgute in Oelschen (XIII) wird in Ziegelrohbau errichtet und mit Ziegeln eingedeckt. Dasselbe enthält die Wohnung für den Pächter und ein für den Pfarrer verfügbares Zimmer. Anschlagss. 11050 \mathcal{M} (74,35 \mathcal{M} für 1 qm und 23,23 \mathcal{M} für 1 cbm).

3) Das Pächterwohnhaus auf der Domäne Gr.-Ammersleben (XVI) wird an Stelle des alten abgebrochenen Gebäudes in gothisirenden Formen in Ziegelrohbau unter Verwendung von Formsteinen erbaut. Das Dach wird theilweis mit deutschem Schiefer nach deutscher Art, theils mit Holzcement eingedeckt. Zum Grundmauerwerk sind die aus dem Abbruch des alten Gebäudes gewonnenen Bruchsteine wieder verwendet worden. Die Wirthschafts- und Geschäftsräume befinden sich im Kellergeschofs, während im Erdgeschofs die Wohnräume und im I. Stock die Schlaf-, Kinder- und Fremdenzimmer gelegen sind. Anschlagss. 68127 \mathcal{M} (121,65 \mathcal{M} für 1 qm und 11,8 \mathcal{M} für 1 cbm).

4) Das Wohnhaus auf der Domäne Maberzell (XXIX) ist ganz unterkellert und erhält Erdgeschofs und I. Stock, theilweise auch II. Stock. Die Keller- und Sockelmauern sind aus Bruchsteinen, Erdgeschofs und I. Stock in einfachstem Ziegelrohbau, das II. Stockwerk auf den beiden Seitenbauten dagegen in Fachwerk ausgeführt. Das überhängende Dach ist mit Patentziegeln eingedeckt. Anschlagss. 32295 \mathcal{M} (136,84 \mathcal{M} für 1 qm und 12,12 \mathcal{M} für 1 cbm).

5) Das Wohnhaus auf der Domäne Friedrichsberg (II) wird durch zwei Anbauten erweitert, von denen der eine die Wirthschafts-, der andere Gesellschafts- und Wohnräume enthält. Dieselben werden von Ziegeln mit äußerem Verputz unter verschaltem Pfannendach errichtet. Anschlagss. 34000 \mathcal{M} (117,50 \mathcal{M} für 1 qm und 18,10 \mathcal{M} für 1 cbm).

6) Das Domanial-Wirthschaftsgebäude auf der Plattform des Drachenfels (XXXIII) wird durch einen Küchen- und darüber gelegenen Saalbau erweitert. Die Gründung des an einem Abhange gelegenen Anbaues erforderte besondere Sorgfalt. Das Untergeschofs ist in Bruchsteinen, das Obergeschofs in Fachwerk, mit Schiefer bekleidet, erbaut und das Dach mit Zink eingedeckt. Anschlagss. 20900 \mathcal{M} (120,11 \mathcal{M} für 1 qm und 12,25 \mathcal{M} für 1 cbm).

2. Familienhäuser.

Unter den 21 Familienhausbauten des Jahres 1884 (gegen 25 im Vorjahre) wurden 6 vorjährig angefangene vollendet.

Von den 15 neu begonnenen sind 12 zu Ende geführt und theilweis abgerechnet worden, während für 3 noch einzelne Arbeiten auszuführen übrig blieben. Unter denselben befinden sich 1 Familienhaus für 10, 3 für je 8 und 2 für je 6 Familien, die übrigen sind für je 4 Familien bestimmt. Die Anschlagskosten halten sich zwischen 18700 *M.* (Graditz XVII, für 4 Familien) und 10420 *M.* (Hallberg XI, für 4 Familien), die Kosten für das qm bebauter Grundfläche zwischen 88,44 *M.* (Dobriel XIII) und 41,00 *M.* (Pockisch XVII) und für das cbm Gebäudeinhalt zwischen 16,90 *M.* (Steinau IV) und 9,47 *M.* (Ziemitz VIII). Im Durchschnitt stellen sich die Kosten für das qm bebauter Grundfläche auf 52,68 *M.* und für das cbm Gebäudeinhalt auf 14,24 *M.*

XVII. Wirthschaftsgebäude, Stallungen usw.

1. Scheunen.

Von den 16 Scheunenbauten waren 6 schon im vorigen Jahre in Angriff genommen; von den 10 neu begonnenen wurden 7 im selben Jahre auch vollendet; 7 von ihnen sind in Ziegelrohbau, 2 in Bretterfachwerk und 1 in Ziegelfachwerk hergestellt; 4 erhielten ein Ziegelkronendach, 3 ein Pappdach, 1 ein Holzcementdach, 1 wurde mit Pfannen auf Schalung und 1 mit Falzziegeln eingedeckt. Die Anschlagssummen bewegen sich zwischen 31000 *M.* (Colphus XVI) und 10050 *M.* (Moor VI), die Kosten für das qm bebauter Grundfläche zwischen 42,21 *M.* (Sorau VII) und 18,60 *M.* (Schakummen II), und für das cbm Gebäudeinhalt zwischen 5,15 *M.* (Mühlhagen VIII) und 2,78 *M.* (Colphus XVI). Die Durchschnittskosten belaufen sich nach dem Anschlage auf 25,72 *M.* für das qm bebauter Grundfläche und auf 4,11 *M.* für das cbm Gebäudeinhalt.

2. Stallgebäude.

Unter den 49 Stallgebäuden des Jahres 1884 (gegen 40 im Vorjahre) wurden 36 neu begonnen und von diesen 20 auch zu Ende geführt. Zur Aufnahme verschiedener Viehgattungen waren 7 Gebäude bestimmt, 7 waren Pferde-, 16 Rindvieh-, 3 Schaf- und 3 Schweineställe. Die Anschlagspreise betragen bei den ersteren im Durchschnitt für das qm bebauter Grundfläche 42,71 *M.* und für das cbm Gebäudeinhalt 9,26 *M.*, bei den Pferdeställen 50,08 *M.* für das qm und 7,97 *M.* für das cbm, bei Rindviehställen 47,25 *M.* für das qm und 7,11 *M.* für das cbm, bei Schafställen 30,50 *M.* für das qm und 5,00 *M.* für das cbm und bei den Schweineställen 54,26 *M.* für das qm und 11,97 *M.* für das cbm.

Sämtliche Stallgebäude wurden von Steinen erbaut, 23 erhielten ein Holzcementdach, 7 wurden mit Biberschwänzen zum Kronendach, 5 mit Dachpfannen und 1 mit Pappe eingedeckt.

3. Wirthschaftsgebäude für technischen Betrieb.

Solcher Gebäude befanden sich 7 (gegen 8 im Vorjahre) in der Ausführung; davon wurden 5 früher begonnene zu Ende geführt und die folgenden beide neu begonnen:

1) Das Brennereigebäude auf der Domäne Seedranken (II), welches von Ziegeln in Putzbau unter verschaltem Pfannendach erbaut wird. Der Kesselhausanbau erhält Pappdach. Anschlagss. 22793 *M.* (80,0 *M.* für 1 qm und 17,75 *M.* für 1 cbm).

2) Das fiscalische Mühlengebäude in Fürstenwalde (VII), welches durch Anbau einer englischen Mühle erweitert wird. Zu diesem Zwecke ist der Radschuppen mit 2 Stockwerken überbaut, deren Frontwände von Kasten- bzw. Fachwerkträgern getragen werden. Anschlagss. 20000 *M.*

XVIII. Gestütsbauten.

Drei in früheren Jahren begonnene Bauten dieser Art wurden zu Ende geführt. Neu begonnen wurden 15.

1) Der Stutenstall in Trakehnen (II), aus Steinen unter verschaltem Pfannendach erbaut, enthält 8 gröfsere Ställe, 2 Krankenställe und 2 Futterkammern. Anschlagss. 64600 *M.* (39,2 *M.* für 1 qm und 6,1 *M.* für 1 cbm).

2) Der Anbau an den Pferdestall in Burgsdorfshof (II), wie vor ausgeführt, nimmt 1 Boxe für kranke Fohlen, 1 Klepper-, 1 Ackerpferdestall und 1 Futterkammer auf. Anschlagss. 16600 *M.*

3) Das Wärterwohnhaus auf dem Landgestüt in Labes (VIII), für 10 Familien bestimmt, ist in Ziegelrohbau errichtet und mit Falzziegeln eingedeckt. Anschlagss. 41700 *M.* (98,45 *M.* für 1 qm und 11,67 *M.* für 1 cbm).

4—7) Für das Landgestüt in Gnesen (XII) wurden 4 Gebäude in einfachem Ziegelrohbau unter überstehendem Holzcementdach errichtet, und zwar:

a) das Wohnhaus für den Gestütsvorsteher, welches im Keller Wirthschaftsräume, im Erdgeschofs 9 heizbare Zimmer und im Dachgeschofs 2 Fremdenzimmer enthält. Anschlagss. 47000 *M.* (133,35 *M.* für 1 qm und 12,55 *M.* für 1 cbm);

b) das Wohnhaus für den Sattelmeister und Marketender, welches im Erdgeschofs aufserdem noch 2 Diensträume und 1 Speisesaal für die Stallknechte aufnimmt, während im I. Stock Wohn- und Schlafräume für 34 Gestütswärter, sowie 2 Krankenstuben sich befinden. Anschlagss. 46000 *M.* (95,60 *M.* für 1 qm und 10,68 *M.* für 1 cbm);

c) die 26,28 m lange und 13,46 m breite Reitbahn, zu 18000 *M.* (46,90 *M.* für 1 qm und 5,31 *M.* für 1 cbm) veranschlagt;

d) der Kranken- und Klepperstall, bezw. für 8 und 6 Pferde, enthält aufserdem eine Schmiede und einen Beschlagraum. Anschlagss. 19000 *M.* (59,20 *M.* für 1 qm und 7,45 *M.* für 1 cbm).

8) Das Wärterwohnhaus auf dem Landgestüt in Cosel (XV) enthält in 2 Geschossen Wohnungen für 8 Familien, je aus 2 Stuben und Küche bestehend, und ist in Ziegelrohbau unter Ziegelkronendach erbaut. Anschlagss. 30500 *M.* (89,11 *M.* für 1 qm und 9,48 *M.* für 1 cbm).

9—12) Für das Landgestüt in Warendorf (XXVI) wurden 4 Gebäude in ganz ähnlicher Weise wie bei dem Gestüt in Gnesen erbaut. Das Wohnhaus für den Sattelmeister und Marketender ist auf 37500 *M.* (96,68 *M.* für 1 qm und 11,03 *M.* für 1 cbm) veranschlagt, während die übrigen 3 Gebäude auch die gleiche Anschlagshöhe wie bei Gnesen aufweisen.

13 und 14) Auf dem Landgestüt in Beberbeck (XXIX) wurde ein Wohnhaus von Steinen unter Falzziegeldach für den Wirthschaftsverwalter erbaut. Es enthält im Erdgeschofs 4 Zimmer nebst Küche und Speisekammer und im ausgebauten Dachgeschofs 6 Zimmer. Anschlagss. 20700 *M.* (119,0 *M.* für 1 qm und 18,32 *M.* für 1 cbm). — Ferner wurden daselbst im Mutterstutenstalle 25 Boxen neu eingerichtet. Dieselben erhalten Trennungswände sowie Schiebethüren aus Eichenholz. Anschlagss. 17375 *M.* (695 *M.* für 1 Boxe).

15) Das Gestütsgebäude in Wickrath (XXXII) wurde auf den Grundmauern des abgebrannten alten Gebäudes neu aufgebaut. Dasselbe enthält Wohnungen für den Rechnungsführer,

sowie für 8 verheirathete und 8 unverheirathete Wärter, außerdem Ställe für 64 Beschäler. Anschlagss. 158000 \mathcal{M} (104,93 \mathcal{M} für 1 qm und 13,84 \mathcal{M} für 1 cbm).

XIX. Oeffentliche Denkmäler

befanden sich im Jahre 1884 nicht in der Ausführung.

XX. Hochbauten aus dem Gebiete des Wasserbaues.

Von den 5 Bauten dieser Art (gegen 7 im Vorjahre) wurden 3 früher in Angriff genommene ebenso wie die beiden neu begonnenen in diesem Jahre zu Ende geführt. Letztere sind:

1) das Dienstgebäude für den Brückenwärter in Eisen-spalterei (VI), welches, in Ziegelrohbau unter Schieferdach errichtet, auf 11000 \mathcal{M} (116,32 \mathcal{M} für 1 qm und 16,0 \mathcal{M} für 1 cbm) und mit dem Stallgebäude zusammen auf 12700 \mathcal{M} veranschlagt war;

2) das Schleusenmeister-Wohnhaus in Ritteburg (XVII), welches, in Ziegelrohbau unter Schieferdach erbaut, im Erdgeschoss 3 Zimmer, sowie Küche und Speisekammer, und im Dachgeschoss eine Giebelstube enthält. Anschlagss. 11800 \mathcal{M} (91,18 \mathcal{M} für 1 qm und 12,58 \mathcal{M} für 1 cbm).

Versuche über den Widerstand von Schraubenpfählen gegen Herausreißen.

Als ich die Untersuchung über den „Wasserdruck im Boden“ (vergl. Zeitschrift für Bauwesen 1886, S. 101) anstellte, benutzte ich die Waage, welche ich mir beschafft hatte, um zugleich über den Widerstand, welchen ein Schraubenpfahl dem Herausreißen aus dem Boden entgegengesetzt, einige Versuche zu machen, die in Nachstehendem kurz mitgetheilt werden sollen. Die Versuche wurden mit dem gewöhnlichen Sande angestellt, wie er für den Hausbedarf auf den Strafsen verkauft wird. Der Sand wurde vollständig getrocknet, aber nicht vorher gewaschen und vor dem Gebrauche durch ein größeres Sieb gelassen, um größere Ballen zu zerkleinern und fremde Körper zu entfernen. Nachdem dies geschehen, wurde der natürliche Böschungswinkel des Sandes in folgender Weise ermittelt: In einen viereckigen beliebig gestellten Kasten Fig. 1

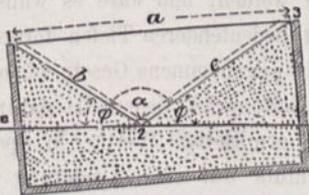


Fig. 1. Waagerechte

lief ich vorsichtig von beiden Seiten den Sand hineinlaufen, bis die Böschungsflächen 1—2 und 2—3 sich mit den Kanten der Seitenwände des Kastens bei 1 und 3 genau schnitten. Darauf wurden die Längen a, b, und c gemessen und aus denselben

$\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{s(s-a)}{b \cdot c}}$ berechnet. Es muß nun $\alpha + 2\varphi = 2R$ oder $\frac{\alpha}{2} + \varphi = 1R$ sein, also $\cos \frac{\alpha}{2} = \sin \varphi$ absolut ge-

nommen. Mithin $\sin \varphi = \sqrt{\frac{s(s-a)}{b \cdot c}}$.

Die nachstehende kleine Tabelle enthält die bei drei Messungen erhaltenen Längen von a, b und c, sowie die zugehörigen berechneten Werthe von s, sin phi und phi.

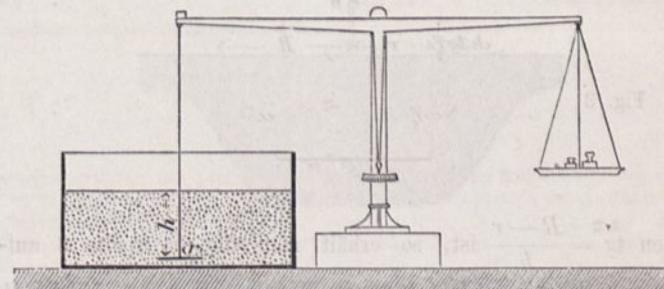
Laufende Nr. der Messung	a mm	b mm	c mm	$s = \frac{a+b+c}{2}$ mm	sin phi	phi rund
Nr. 1	215	125	126	233	0,51603	31° 4'
Nr. 2	214	130	117	230,5	0,50005	30° 0'
Nr. 3	214	130	122	233,5	0,53581	32° 24'

Der mittlere Werth von phi ist danach 31° 09'. Hierauf wurde das Gewicht der Raumeinheit des Sandes ermittelt, und zwar wurde der Sand dabei locker gelassen, d. h. nicht durch Schüteln oder dergl. fest gelagert. Mittels eines geachteten, gläsernen Kolbens, den ich mir aus einer Apotheke geliehen hatte, maß ich 1/2 Liter des Sandes, wog dasselbe und ermittelte als

durchschnittliches Gewicht von 1 cbm des Sandes 1,472 Gramm. Die eigentlichen Versuche zur Ermittlung des Widerstandes gegen das Herausreißen von Schraubenpfählen wurden dann in folgender Weise angestellt.

An einen 3 mm starken Eisendraht war eine runde Blechscheibe von 5,325 cm Halbmesser genietet. Der Draht wurde mit seinem freien Ende an die eine Seite eines Waagebalkens befestigt, während an der anderen Seite des letzteren die Schale zur Aufnahme der Gewichte hing. Da der Draht mit der Scheibe leichter als die leere Waageschale war, so wurde das Gleichgewicht durch Beschweren des leichteren Armes wieder hergestellt. Hierauf wurde ein weites Gefäß so unter die Scheibe gebracht, dafs letztere in dem Gefäße etwas über dem Boden schwebte. In dieser Lage wurde sie fest gehalten und vorsichtig mit dem trocknen Sande überschüttet (Fig. 2). Die Ober-

Fig. 2.



fläche des Sandes im Gefäße wurde unter Vermeidung von Druck und Erschütterungen eben abgeglichen, indem man ein rechtwinkliges Dreieck, dessen eine Kathete an dem Drahte als Achse geführt wurde, vorsichtig um denselben drehte. Da der Draht genau senkrecht hing, so mußte die von der anderen Kathete des Dreiecks abgestrichene Oberfläche des Sandes eine waagerechte Ebene werden. Nachdem endlich noch die Höhe der Sandschüttung über der Scheibe durch Messen des Abstandes der Sandoberfläche von einer Stichmarke am Drahte ermittelt war, wurde die Waageschale belastet, bis sich ein Rifs in der Sandoberfläche zeigte.

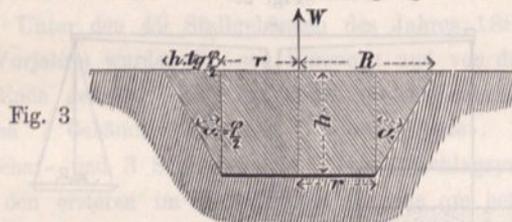
Dieser Versuch wurde mit verschiedenen großen Ueberschüttungen h wiederholt und jedesmal wurden die entsprechenden Gewichte, bei denen die Risse eintraten, aufgeschrieben, sowie auch die mittleren Durchmesser der kreisförmigen Risse, welche sich an der Sandoberfläche zeigten, gemessen. Da der Sand über der Scheibe, bevor sich an der Oberfläche Risse zeigten, nicht unerheblich verdichtet wurde, mußte für jeden Versuch auch die Schüttung von Grund aus erneuert werden.

1	2	3	4	5	6	7	8
Ueberschüttungshöhe h cm	Halbmesser der Scheibe cm	Mittl. Halbm. des an d. Oberfläche entstehenden Risses cm	Gewicht, bei welchem der Riss entstand gr	Gewicht von 1 cbcm des Bodens gr	Mithin mittlerer Rauminhalt des Belastungskörpers cbcm	Oberer Halbmesser des Belastungskörpers R in cm	Neigungswinkel α der Mantelfläche in Graden
4,25	5,325	5,54	730	1,472	495,9	6,901	20° 21'
4,25	"	5,73	747	"	507,5		
6,45	"	5,42	1170,5	"	795,2	7,086	15° 16'
6,45	"	5,64	1141,5	"	775,5		
8,65	"	5,87	1680	"	1141,3	7,58	14° 35'
8,55	"	5,80	1630	"	1107,3	7,46	13° 59'
10,85	"	5,88	2267,2	"	1540,2	8,03	13° 58'
11,00	"	4,70	2464	"	1673,9	8,48	15° 59'
11,05	"	5,42	2406,8	"	1635,0	8,29	15°

Summe 109° 8'
Mittlerer Werth von $\alpha = 15° 35,4'$

Die vorstehende Tabelle enthält die Ergebnisse der Versuche. Die erste Spalte derselben liefert die Ueberschüttungshöhen, die dritte Spalte die mittleren Durchmesser der Risse an der Sandoberfläche, die vierte die Gewichte, bei denen sich die Risse zeigten, die sechste die aus den Gewichten ermittelten Rauminhalte der Sandkörper, welche die Scheibe belasteten. Nimmt man an, dafs diese Sandkörper abgestumpfte Kegel waren, deren kleinere Grundfläche die Oberfläche der eisernen Scheibe war, während die gröfsere Begrenzungsebene in der Sandoberfläche lag, und bezeichnet man die beiden Halbmesser der Begrenzungskreise mit r und R , so ist der Inhalt $J = \frac{\pi \cdot h}{3} \times (R^2 + rR + r^2)$. Aus dieser Gleichung kann man sich also, da der Inhalt J (Spalte 6), sowie r bekannt sind, den Halbmesser R berechnen.*) In dieser Weise sind die Werthe der Spalte 7 ermittelt.

Berechnet man dann den Neigungswinkel α (Fig. 3),



dessen $\text{tg} = \frac{R-r}{h}$ ist, so erhält man die in Spalte 8 aufgeführten Werthe. Der mittlere Werth von α ist $15° 35,4'$, stimmt also sehr genau mit $\frac{\varphi}{2}$ überein, denn als mittleren Werth von φ fanden wir $31° 9'$, also $\frac{\varphi}{2} = 15° 34,5'$.

Diese merkwürdig genaue Uebereinstimmung ist jedenfalls einem günstigen Zufalle zu verdanken, wie schon aus den Einzelwerthen des Winkels α erhellt, die weit gröfsere Unterschiede zeigen. Immerhin wird man $\alpha = \frac{\varphi}{2}$ als richtig annehmen können, denn vom Reibungswinkel hängt die Gröfse von α unbedingt ab.

Für den Widerstand, den ein Schraubenpfahl oder eine Verankerung mittels runder, in den Boden eingegrabener Platte auszuhalten vermag, erhalten wir also den Ausdruck $W = \gamma \cdot J$, wenn γ das Gewicht der Raumeinheit des Bodens und J der

*) Es ist zu bemerken, dafs der Raum, welchen der Draht im Sande einnimmt, vernachlässigt wurde.

Inhalt des abgestumpften Kegels ist. Es war nun $J = \frac{\pi \cdot h}{3} \times (R^2 + rR + r^2)$ oder, da $R = r + h \text{tg} \frac{\varphi}{2}$ ist (Fig. 3),

$$J = \frac{\pi \cdot h}{3} (3r^2 + 3 \cdot r \cdot h \text{tg} \frac{\varphi}{2} + h^2 \cdot \text{tg}^2 \frac{\varphi}{2}),$$

$$\text{oder } J = \pi \cdot h (r^2 + r \cdot h \cdot \text{tg} \frac{\varphi}{2} + \frac{h^2 \cdot \text{tg}^2 \cdot \frac{\varphi}{2}}{3}),$$

und der Widerstand gegen das Herausreißen ist

$$W = \gamma \cdot \pi \cdot h (r^2 + r \cdot h \cdot \text{tg} \frac{\varphi}{2} + \frac{h^2 \cdot \text{tg}^2 \cdot \frac{\varphi}{2}}{3}).$$

Die Versuche konnten wegen der geringen mir zu Gebote stehenden Hilfsmittel nur mit sehr geringen Ueberschüttungshöhen h ausgeführt werden, und wäre es wünschenswerth, wenn dieselben auch mit bedeutenderen Tiefen fortgesetzt würden, um zu erfahren, ob das angenommene Gesetz seine Gültigkeit behält. Die Wahrscheinlichkeit spricht jedenfalls dafür, und lassen die für den Winkel α ermittelten Werthe in Spalte 8 der obigen Tabelle keinen Schluss auf eine Aenderung mit zunehmender Tiefe zu, indem die größten Werthe von α den Tiefen $h = 4,25$ cm und $h = 11$ cm entsprechen. Der Werth α für $h = 4,25$ cm weicht allerdings sehr bedeutend von $\frac{\varphi}{2}$ ab ($20° 21'$ anstatt $15° 34,5'$), indessen findet wohl diese Erscheinung darin ihre Erklärung, dafs, je geringer die Massen sind, desto gröfser die Fehler ausfallen müssen, welche man mit unvollkommenen Vorrichtungen macht.

Vergleicht man die berechneten Werthe R der Belastungskegel (Spalte 7) mit den gemessenen Halbmessern der oberen Grenzflächen der sich bei der Trennung des Bodens loslösenden Erdkegel (Spalte 3), so sind diese durchweg kleiner. Es ist dies auch nicht anders zu erwarten, denn nach erfolgter Trennung rutscht ein Theil des Bodens, welcher in der Ruhelage auf die Scheibe drückte, ab, und zwar um so mehr, je höher man die Scheibe hebt. Es mufs daher der Widerstand mit der eingetretenen Bewegung abnehmen, sodafs der vorhin für W berechnete Ausdruck den größten Widerstand liefert, welcher nur während der Ruhe stattfindet und von welchem nur ein Theil, etwa $\frac{3}{4}$, bei Ausführungen in Rechnung gezogen werden darf, wenn man genügende Sicherheit haben will.

Berlin, im December 1885.

L. Brennecke.