

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES
ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN.

REDIGIRT

VON

G. ERBKAM,

BAURATH IM KÖNIGLICHEN MINISTERIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE ARBEITEN.

1911. 1702.

JAHRGANG XV.

MIT LXXXIX KUPFERTAFELN IN FOLIO UND QUART UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN
HOLZSCHNITTEN.



3420

BERLIN, 1865.

VERLAG VON ERNST & KORN.

(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)



NETZSCHRIEFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES
ARCHITECTEN-VEREINS ZU BERLIN.

REDIGIRT

G. ERBKAM.

JAHRGANG XV.

MIT LXXXIX KUPPERTAFELN IN FOLIO UND QUART UND VIELEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN
HOLZSCHNITTEN



VERLAG VON ERNST & KORN

BERLIN, 1865





HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG DER KÖNIGL. TECHNISCHEN BAU-DEPUTATION UND DES
ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN.

JAHRGANG XV.

1865.

HEFT I UND II.

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

dem Bauinspector Dieck zu Saarbrücken den Charakter als
Baurath verliehen.

Befördert ist:

der Land-Baumeister Hesse in Breslau zum Bauinspector in
Königshütte in O.-S.

Ernannt sind:

der Baumeister Bronisch zum Eisenbahn-Baumeister bei der
Westfälischen Eisenbahn zu Paderborn,

der Baumeister Kleifs zum Kreis-Baumeister in Cammin i. P.
und

der Baumeister Sieger zum Land-Baumeister und Hilfs-
arbeiter bei der Königl. Regierung zu Breslau.

Der Eisenbahn-Baumeister Tilmann ist von Paderborn
nach Hamm versetzt.

Der Eisenbahn-Bauinspector Dieckhoff zu Ratibor ist
behufs Uebernahme einer Stelle bei der Verwaltung der War-
schau-Wiener Eisenbahn vorläufig auf ein Jahr aus dem Staats-
dienste getreten.

Gestorben sind:

der Bauinspector Fabra zu Saarbrücken und
der Baumeister bei den Königl. Museen in Berlin, Schirr-
macher.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original - Beiträge.

Die Burg Hohenzollern.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 10 im Atlas.)

Ueber die Geschichte der Burg im Zusammenhang mit
der des berühmten Geschlechtes der Hohenzollern belehren
die Werke des ebenso eifrigen als glücklichen Forschers,
des Grafen Stillfried, insbesondere dessen „Alterthümer und

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XV.

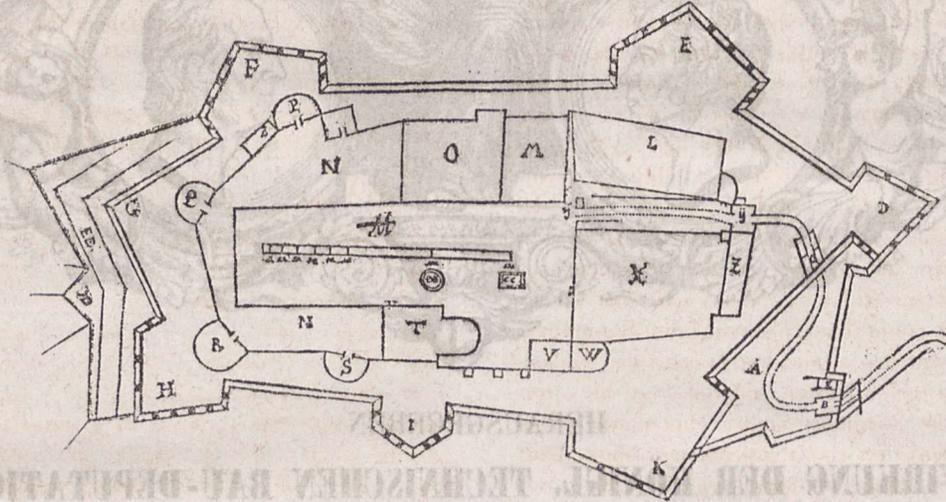
Kunstdenkmäler des Hauses Hohenzollern“ und die neuer-
dings erschienenen sehr gründlichen und gewissenhaften „Nach-
richten über die Königliche Stammburg Hohenzollern“, deren
bescheidener Verfasser (wahrscheinlich der Major im Ingenieur-

Corps, Stellien) sich nicht genannt hat. So anziehend auch dem Leser dieser Zeilen eine kurze Darlegung der Geschichte der Burg aus jenem reichen Stoff als Einführung in den Neubau sein möchte, so glaubt sich doch der Architekt derselben auf sein Gebiet beschränken und nur dasjenige geben zu müssen, was im genauern Zusammenhange mit dem Neubau steht. Dies sind die vorgefundenen Reste des Baues, welcher nach der Zerstörung der alten Burg im Jahre 1423 durch den Schwäbischen Städtebund, am St. Urban's-Tage (den

25. Mai) 1454 mit feierlicher Grundsteinlegung begonnen und bis zum Jahre 1486 fortgeführt wurde, sowie die in den Jahren 1618 bis 1623 und noch in späterer Zeit hinzugefügten Bastionen und Casernen.

Die größeste Ausdehnung besaßen die Burggebäude in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts. Eine in den Stillfried'schen Alterthümern dargestellte Zeichnung im Fürstlichen Archiv zu Donau-Eschingen, die älteste erhaltene, giebt die nachstehende Uebersicht:

„Grundt Riis Der Vöstung Hohenzollern. Anno 1692 den 15ten Abl. verforttiget.“



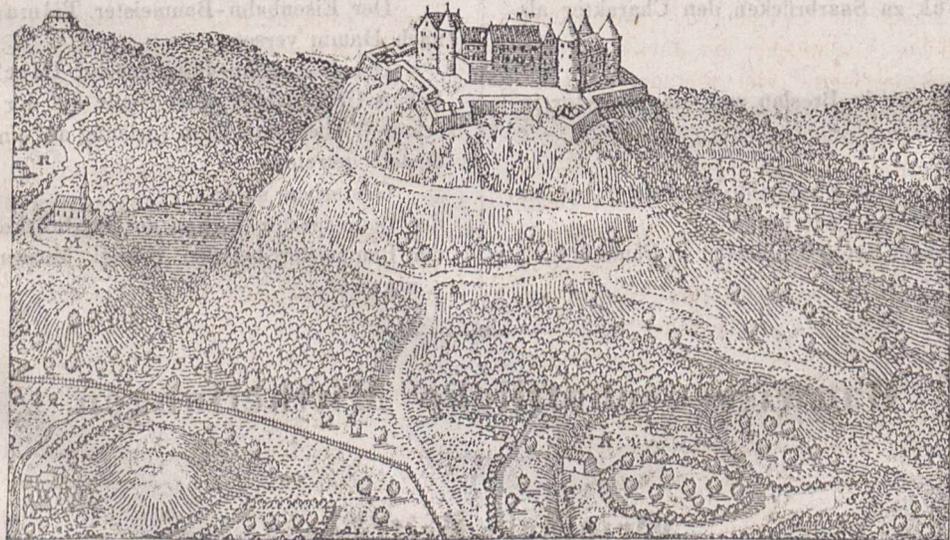
Erklärung der Buchstaben:

„A der Vorhoff. B Dass Vorhoff Thor. C Thor durch dass Hauptwerkhe. D Die Schnarr-Wacht-Pastey. E Die Neye Pastey. F Fuxloch-Pastey. G Der Spitz. H Scharpf-Eggs-Pastey. J Die Garten-Pastey. K S. Michels-Pastey. L Die Neye Cassermé. M Der Stall. N Fürstliche Zimmer. O Dass Zeighauss, worauf auch Zimmer sein. P Kayzers Thurm. Q Pischoffs Thurm. R Marggraffen Thurm. S Cantzley Thurm. T S. Michels Thurm. V Dass Bachhauss. W Schmidten Thurm. X Commendanten Wohnung, worunter Cassermen sein. Y Erstes Thor ybern Rosst und anders in den Hoff. Z Die Wacht Stuben. AA Der große Hoff. BB Der Brunnen. CC Die Cisternen. DD Auszeichnuss also ein Ney Werch sollte gemacht und alwie EE Ein graben verforttiget und gesprengt werden.“

Die nachstehende äußere Ansicht der Burggebäude vom Jahre 1643 giebt Merian in seiner Topographia Sueviae. Mit Hilfe derselben und der noch bis zum Jahre 1854 erhaltenen Ueberreste, welche nur viereckige Fenster, einfach oder ge-

kuppelt, mit Kehlengliederung an den Sandstein-Gewänden zeigten, konnte man ein Bild der Burg seit ihrem Wiederaufbau gewinnen.

Der Bau war in schlichten, schmucklosen Massen, mehr



den Forderungen der Zweckmäßigkeit als denen der Schönheit entsprechend, gehalten: eine durch Lage und Bauweise starke Veste, fern von der romantischen Schönheit Rheinischer Burgen, welche den Berg ansteigend auf verschiedenen Ebenen und Felskuppen errichtet sind und die mannigfachste Gruppierung der Gebäudemassen in inniger Verbindung mit der Landschaft zeigen. Auch entsprach die Ausführung den dürftigen und kleinen Verhältnissen der damaligen Zeit, welche

die spätere Entwicklung eines mächtigen, aus der ältesten Burg der Hohenzollern hervorgegangenen Regentenhauses noch nicht ahnen ließen. Nur sehr langsam schritt der Bau vor, überdies verwandte man dazu einen durchaus unhaltbaren Stein, welchen der Zollerberg selbst bot, weissen gelagerten Jura-Kalk, sowie einen Mörtel, welcher aus Mangel an gutem Sand außerordentlich wenig Festigkeit hatte, so dafs schon bald nach der Erbauung bedeutende Herstellungen, ja fast

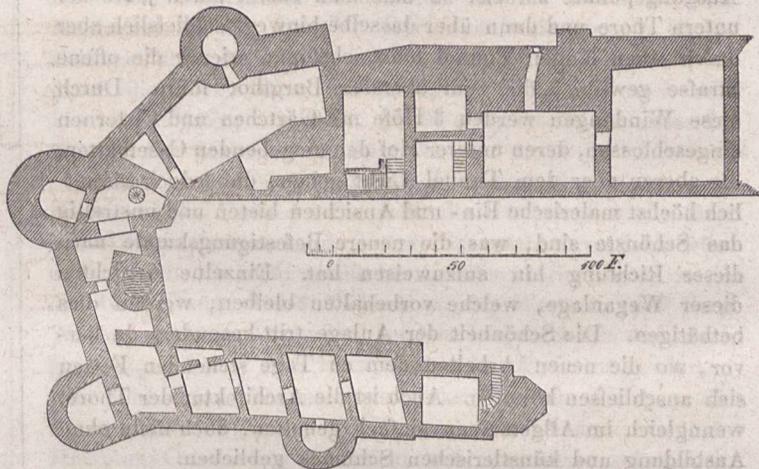
vollständige Neubau der Thürme vorgenommen werden mußten. Genaue Darlegungen dieser Verhältnisse, welche mehr oder weniger das ganze Mittelalter charakterisiren, finden sich in den oben genannten Nachrichten über die Königliche Stammburg Hohenzollern.

Dazu kam, daß die Burgherrn, besonders nach ihrer Erhebung in den Fürstenstand im Jahre 1623, den Aufenthalt in ihrem Schlosse zu Hechingen, „dem schönsten Schlosse in Schwaben“, demjenigen auf der hohen zum Bewohnen weniger gut eingerichteten Berg-Veste vorzogen und diese nur der Besatzung überließen, bis sie endlich auch als Festung ihre Bedeutung verlor, weil der Verfall der Werke und der Gebäude unaufhaltsam vorschritt und selbst durch vollständige Verwendung der seit 1667 von Oesterreich für das Recht der Besatzung gezahlten Oeffnungsgelder nicht mehr zu verhindern war. Bereits im Jahre 1750 wird über den Zustand der Burg nach Wien berichtet, daß fast Alles verfallen sei, die Roste zwischen den Thoren wären verfault, große Theile der Basteimauern eingefallen, der Brunnen habe kein Wasser mehr u. s. w. In diesem Jahrhundert wurde die Burg nach und nach zur vollständigen Ruine, so daß man sich in den Jahren 1822 und 1823 beim Unternehmen, die Stammburg der verschiedenen Zweige des erlauchten Hauses der Hohenzollern auf gemeinschaftliche Kosten möglichst zu erhalten, darauf beschränkte, das Zeughaus (mit nicht unerheblicher Sammlung von Rüstungen) neu wieder aufzubauen, einen Theil der sehr schadhaften St. Michaels-Capelle abzubauen, den Rest in Stand zu setzen und einen neuen Aussichtsthurm von 60 Fuß Höhe zu errichten. Zu diesen Bauen bediente man sich der Ueberreste alter Gebäude, namentlich der später und ohne Zusammenhang mit den alten Ringgebäuden aufgeführten Casernen.

Gleiches Schicksal mit der Burg hatte das schöne Schloß zu Hechingen, welches wegen keineswegs erwiesener Schadhaftheit auf den Bericht eines mit der Aufsicht betrauten Militär-Architekten während der längern Abwesenheit des Fürsten in den Feldzügen 1812—1814 abgerissen wurde, um einem trivialen und unvollendeten Neubau Platz zu machen. Waren schon jene Bauausführungen auf Anregung des nachmaligen Königs Friedrich Wilhelm IV., welcher im Jahre 1819 die Burg seiner Väter besuchte, erfolgt, leider aber unter der ungeschickten Leitung des Badischen Hauptmannes im General-Stabe v. Arnold höchst unbefriedigend ausgefallen, so ist es begreiflich, daß die Kunstliebe und Pietät des für die großartige Geschichte seines edeln Stammes begeisterten Herrn bedeutendere Arbeiten und zwar nicht weniger als den vollständigen Wiederaufbau der Stammburg der Hohenzollern in Aussicht nahm. Hiernach kam bereits im Jahre 1846 durch Vermittelung des Grafen Stillfried, welchem der historische Nachweis der allerdings traditionellen, aber genealogisch bisher nicht klaren, daher mehrfach bezweifelten Abstammung der Burggrafen von Nürnberg von den Grafen von Hohenzollern zu danken ist, ein Vertrag über den Wiederaufbau der gemeinschaftlichen Stammburg zwischen Sr. Majestät dem Könige und den Herren Fürsten von Hohenzollern-Hechingen und Sigmaringen zu Stande, kraft dessen die Burg als Familien-Eigenthum durch verhältnißmäßige Beiträge der beteiligten Herren aufbaut und erhalten werden sollte. Für die Ausführung wurde eine Immediat-Commission, bestehend aus dem Grafen Stillfried, dem Geheimen Rath v. Giegling zu Hechingen, dem Geheimen Rath v. Weckberlin zu Sigmaringen und dem unterzeichneten Architekten eingesetzt.

Bei Auffassung des Planes mußten die bestehenden Reste in so weit maßgebend sein, als sie noch brauchbar und der

veränderten Bestimmung des Baues als Hofburg nicht hinderlich waren. Bei der schlechten Beschaffenheit der wenigen erhaltenen Mauern über der Erde, welche noch vor dem Beginn des Baues einstürzten, war man nur auf die noch vorhandenen Fundamente und Keller, auf die alte St. Michaels-Capelle, den neuen Wartthurm und den Thorthurm hingewiesen. Aber auch der letztere mußte später ganz neu aufgebaut werden, weil er, theilweis eingestürzt, nicht mehr hergestellt werden konnte, wogegen die Capelle durch einen an der Südseite vorgelegten Strebepfeiler und durch gute Verankerung der Gewölbe sich erhalten liefs. Das neue Zeughaus mußte dem später beschlossenen Wehrhause weichen.



Wenn nun durch die vorhandenen Unterbauten, welche die vorstehende Figur zeigt, die Hauptanlage des Ganzen gegeben war, so mußten doch dieselben wegen der großen Willkür ihrer Anordnung, die aus der Verbindung der ursprünglichen uralten Ueberreste mit dem Bau vom Jahre 1454 entstanden war und in den Massen des Mauerwerkes hohle Räume oder Erd- und Schutt-Ausfüllung erwarten liefs, mehrfach verlassen werden, wollte man eine zweckmäßige und schöne Bauanlage gewinnen. Als Programm für die letztere wurde bestimmt, daß eine Wohnung für I. I. M. M. den König und die Königin, und kleinere Wohnungen für I. K. Hoheiten die Fürsten von Hohenzollern-Sigmaringen und Hechingen mit dem nöthigen Gefolge, sowie ein großer Saal mit Nebenräumen außer den nöthigen Wirthschafts- und Verwaltungs-Localen geschafft werden sollten.

Der Bau begann im Jahre 1847 mit der Anlage einer bequemen chaussirten Fahrstraße, indem der bisherige Weg, besonders auf dem letzten steilen Theil für Lastwagen gar nicht und kaum für das leichteste Fuhrwerk zu passiren war. Die politischen Ereignisse des folgenden Jahres und die bald darauf eingetretene Einverleibung der Hohenzollern'schen Lande mit dem Königreich Preußen verursachten nicht allein einen Stillstand des Baues auf mehrere Jahre, sondern führte auch einen veränderten Standpunkt für die Auffassung desselben herbei. Die Lage der Burg auf einem über 1000 Fuß hohen isolirten Berge, welche das Beschießen derselben von dem zunächst gelegenen Berge, dem Zeller Hörnle aus, für die damalige Beschaffenheit des Geschützes mindestens sehr zweifelhaft, wenn nicht ganz unmöglich erscheinen liefs, und die Leichtigkeit, mit welcher die Besatzung zu stellen war, während dieselbe seit dem 30jährigen Kriege zuerst aus Baierschen, später aus Oesterreichischen Truppen gebildet werden mußte, liefsen die Herstellung der Festungswerke in den Vordergrund treten, um bei irgend einem Kriegsereigniß das neu erworbene Land nicht ganz ohne militärischen Schutz lassen

zu müssen. Daher wurde die Herstellung der Bastionen und Casematten und hauptsächlich die Anlage einer durch 5 Thore mit Zugbrücken befestigten Fahrstrasse als einziger Zugang zur Burg in's Auge gefasst. Hierfür entwarf der damalige Obrist im Ingenieur-Corps, jetzige General-Lieutenant a. D. von Prittwitz, welcher sich durch Festungsbauten in Posen, durch die Befestigung von Ulm, sowie durch die wesentlichsten Verbesserungen in dem Befestigungssystem höchst rühmlich bekannt gemacht hatte, den sehr geistreichen auf dem Situationsplan Blatt 1 dargestellten Plan. Hiernach windet sich der Weg, um auf dem beschränkten Raume die 70 Fufs betragende Höhe des Burgfelsens zu ersteigen, 4 mal bis zum Ausgangspunkte zurück, so dafs man zuerst durch jedes der untern Thore und dann über dasselbe hinweg, schliesslich aber durch einen langen Tunnel fährt, ehe man wieder die offene Strasse gewinnt, die zum obersten Burghor führt. Durch diese Windungen werden 3 Höfe mit Gärtdchen und Cisternen eingeschlossen, deren unterer Hof den umgebenden Casematten, die oberen aber dem Tunnel Licht geben, die jedoch sämmtlich höchst malerische Ein- und Ansichten bieten und unstreitig das Schönste sind, was die neuere Befestigungskunde nach dieser Richtung hin aufzuweisen hat. Einzelne Ansichten dieser Weganlage, welche vorbehalten bleiben, werden dies bethätigen. Die Schönheit der Anlage tritt besonders da hervor, wo die neuen Arbeiten dem zu Tage stehenden Felsen sich anschliessen konnten. Auch ist die Architektur der Thore, wengleich im Allgemeinen einfach gehalten, doch nicht ohne Ausbildung und künstlerischen Schmuck geblieben.

Außerdem mußte eine Caserne (das Wehrhaus) für eine Compagnie als regelmässige Besatzung der Burg, die bei der Armirung der letzteren bis auf zwei gesteigert werden konnte, mit allem Zubehör, und eine Zuführung von Quellwasser angelegt werden. Zu diesem Behuf wurde am sogenannten Fuchsbrunnen, einer Quelle, die etwa 500 Fufs tiefer am nördlichen Bergabhange zu Tage kommt, ein durch einen Vertheidigungsturm befestigtes Sammelbassin und in jenem eine Dampfmaschine zur Hebung und Leitung des Wassers nach dem Burghofe sowie nach einem Bassin im südlichen Burgflügel angeordnet. Ueberdies aber wurde das Regenwasser von den Dächern und vom Burghofe in verschiedenen Cisternen gesammelt.

Mit der Ausführung dieser Militairbauten, die im September des Jahres 1850 begonnen und mit etwa 350 Arbeitern lebhaft betrieben wurden, ward der damalige Ingenieur-Hauptmann, später Major im General-Stabe Blankenburg betraut, welcher auch die Entwürfe zu den Casernen und Thorbauten aufzustellen hatte. Um diese im Aeussern möglichst harmonisch mit dem Schlofsbau zu gestalten, ward dem unterzeichneten Architekten des Schlofsbaues eine Mitwirkung gestattet. Der gediegenen Sachkenntnifs, dem grossen Eifer und organisatorischen Talente jenes Officiers ist es zu danken, dafs der Bau mit besonderer Solidität und technischer Tüchtigkeit, dabei trotz der schwierigen Verhältnisse in einem für grössere Bauausführungen durchaus unvorbereiteten kleinen Lande und auf einem mehr als 1000 Fufs über die Stadt Hechingen sich erhebenden isolirten Bauplatze sehr rasch und verhältnissmässig wohlfeil ausgeführt wurde. Diese günstigen Ergebnisse veranlafsten auch die Uebertragung des noch während der Dauer des Militairbaues im Jahre 1853 wieder aufgenommenen Schlofsbaues an denselben Officier. Unter seiner speciellen Leitung wurde der Rohbau der Schlofsgebäude im Wesentlichen vollendet und unter Dach gebracht. Das Material zu den Aussenseiten der Mauern besteht, wie beim Militairbau, in den Unterbauten

aus blauem, festem Jura-Kalkstein, oberhalb aus rauh gewerktem Malbstein aus 3 bis 4 Stunden entfernten Brüchen. Die Architektur-Theile wurden aus rothem und grünlichem Neckarstein, der in Entfernungen von 7 Stunden gebrochen wird, ausgeführt. Nach dem Abgange des Herrn Blankenburg im Jahre 1857 in Folge seiner Versetzung in den grossen General-Stab übernahm der damalige Ingenieur-Hauptmann jetzige Major Stellien mit nicht weniger Hingebung und Liebe für die ihm gewordene Aufgabe bis zum Jahre 1861 die Weiterführung des Baues, den er bis zum Beginn der inneren Decorationen förderte. Unter dem Ingenieur-Hauptmann von Mach, welcher dem als Major in einen ausgedehnteren rein militairischen Wirkungskreis versetzten Stellin folgte, wurde die Decoration der Vorhalle, des Grafensaales und der Bibliothek mit vieler Sorgfalt im Wesentlichen vollendet, und dem in der Mitte des Sommers 1863 eingetretenen talentvollen Ingenieur-Hauptmann Hindorf blieb bis zu seiner Abberufung in Folge des Schleswig-Holstein'schen Krieges wenig Zeit zur Entwicklung einer ausgedehntern Thätigkeit. Die Unentbehrlichkeit der Ingenieur-Officiere bei der Armee war die Veranlassung, dafs die specielle Leitung der Bau-Ausführung mit diesem Jahre auf einen Civil-Architekten überging, und dadurch das gewöhnliche Verhältniss wieder hergestellt wurde, welches durch die nothwendige Combination des Militair- und Civilbaues auf einem und demselben äufserst beschränkten Bauplatze hatte aufgegeben werden müssen. Die Leitung der Ausführung wurde somit im Frühjahr 1864 dem Baumeister Persius übertragen, welcher sich bereits durch die Zuerkennung des Preises bei der grossen Concurrrenz für Architektur an der Königl. Akademie der Künste und durch namhafte Bauausführungen rühmlichst bekannt gemacht hatte. Bei den verhältnissmässig geringen Mitteln, welche beim Beginn des Baues zur jährlichen Verwendung ausgesetzt waren und die nur ausnahmsweise gesteigert wurden, war eine lange Dauer der Ausführung unvermeidlich. Durch Aufwendung grösserer Summen in den letzten Jahren konnte ein lebhafterer Betrieb erreicht werden, so dafs die gänzliche Vollendung mit Ausschufs der Meubilirung im Jahre 1865 in Aussicht steht.

Beschreibung des Schlofsbaues.

Noch ehe man auf dem ansteigenden Rampenwege (vergleiche den Situationsplan auf Blatt 1) den Thorthurm erreicht hat, zweigen sich rechts und links, durch Pfeile angedeutet, die Wege nach dem äufsern Burggarten ab, welcher auf den Bastionen angelegt, das Schlofs umgiebt. Man überschaut, nachdem man den Tunnel verlassen hat, zugleich die schönen bewaldeten Berge der rauhen Alp, deren nächster, das Zeller Hörnle, nur etwa 5000 Fufs in horizontaler Richtung entfernt ist und den Zollerberg um 117 Fufs überragt. Dazwischen auf halber Höhe der Thalsohle liegt das einsame Capellchen Maria-Zell, an welches sich die Sage knüpft, dafs es gleich dem heiligen Hause von Loretto von Engeln getragen auf diesen malerisch schönen Punkt gesetzt sei. Auf entgegengesetzter Seite, der Burg zugewendet, sieht man über den eingeschnittenen Rampenhof mit zierlich durchbrochener begrünter Wendeltreppe und einem Bassin inmitten des kleinen Gartens, links die alte St. Michaels-Capelle und den anstossenden Schlofsflügel, rechts den Thorthurm und die neue evangelische Capelle, hinter derselben das Wehrhaus, den Grafensaal und den Wartthurm die hohe Zinnenmauer des obern Burghofes überragen. Die geometrische Ansicht hiervon ist auf Blatt 3 dargestellt. Eine Linde zur Seite des Thorthurmes hat noch die Stürme der Zeit und der ausgesetzten Lage überdauert und gewährte vordem der Thorwache Schatten

auf ihrem Ruhesitz. Durchschreitet man das oberste Burghor und steigt den Weg zur obersten Ebene des Hofes hinan, so liegt zur Linken der im Fels etwas vertiefte, aber gegen die Strafe noch erhöhte Burggarten mit einem Brunnen an der Terrassenmauer, welcher die Statue des verewigten Bauherrn und Urhebers des Wiederaufbaues seines Stammhauses, des Königs Friedrich Wilhelm IV. zu tragen bestimmt ist. Zur Rechten ist der Oekonomiehof des Wehrhauses angelegt und durch eine Mauer dem Blick entzogen. Weiter vorschreitend trifft man den Eingang zur evangelischen Capelle unter einer kleinen Halle und gelangt sodann zur Thür des Wehrhauses, welcher 2 Thürme zur Seite stehen. Hinter dem Wehrhause aber, der alten Linde gegenüber, unter welcher König Friedrich Wilhelm IV. am 23. August 1851 die Erbhuldigung der Hohenzollern'schen Lande entgegennahm, ladet eine hohe bedeckte Freitreppe mit dem Standbild des frühern Wiedererbauers der Burg, des Grafen Jos. Niclas, vom Bildhauer Willgohs geziert, zum Besuch der inneren Räume ein, die sich über dem Erdgeschofs erheben. Man tritt zuerst (vergleiche den Grundriß des 1. Stocks auf Blatt 2) in eine hohe Halle, deren Holzdecke durch ein Sprengwerk in Spitzbogenform getragen wird. Die Wandflächen sind über einer 7 Fuß hohen Holztafelung mit fortlaufender Bank mit einem Stammbaum nach dem Entwurf des Grafen Stillfried bemalt, welcher, die Aeste nach allen Richtungen hin ausbreitend, die Stammes-Verbindung der Fränkischen und Schwäbischen Linien des Hohenzollern'schen Hauses darlegt. Den Fries unter dem Hauptgesims schmücken die einzelnen Schilder des Preussischen Wappens, Statuen erlauchter Vorfahren zieren die Fenster-nischen. Zur Linken führt eine durchbrochene Wendeltreppe zu den oberen Geschossen des Kaiserthurmes, in welchen Wohnungen für das Gefolge sich befinden; gegenüber liegt ein kleines Gemach für den Genuß der schönen Aussicht nach dem Dreikönigstein. Ueber der reich ausgebildeten Thür zum Grafensaal ist im Bogenfeld das Bildniß des Grafen Eitel Friedrich II., welcher den vom Vater begonnenen Bau auf's Eifrigste fortsetzte, gemalt. Die Decoration der Halle wird später gegeben werden, ebenso die des Grafensaales. Dieser ist auf röthlichen Marmorsäulen mit vergoldeten Capitellen überwölbt. Der glänzende Eindruck, welchen die vergoldeten Gewölbe der Schloßcapelle auf dem Karlstein bei Prag, sowie die der Säle Normännischer Bauten in Palermo machen, schwebte beim Entwurf zur Decoration des Grafensaales vor, indem auf tiefgelbem Grunde ein reiches vergoldetes Rankenwerk mit farbigen Blumen auf die Gewölbekappen zwischen vergoldeten Rippen ausgebreitet wurde, so daß die Wirkung jener Räume annähernd erreicht worden ist. Zur Erhöhung der Wirkung sind contrastirende kräftige Farben in den Wölbungen der Fenster-nischen mit reichem Schmuck verschlungener Rippen angewandt. Die Fenster gewähren nur in ihren untern Theilen durch große Spiegelscheiben den Blick in die reiche hügelige Ebene des Würtemberger Landes jenseits Hechingen, während die obern Theile mit Grisailen und farbiger Malerei ausgesetzt sind. Die Wände, unterhalb in Eichenholz getäfelt, sind für die Aufstellung der zum Schloß gehörigen Sammlung von Waffen und Rüstungen berechnet und in gelblichem Steinton mit Quaderfugen gemalt, wogegen die Architekturen in grünlichem Neckarstein harmonisch wirken. Die reich geschnitzten Thüren sind vielfach vergoldet; der Fußboden ist mit Sohlenhofer Platten zwischen Marmorfriesen belegt. An den reichen Caminen ist die Reihe der Bildnisse, welche mit dem von Eitel Friedrich II. beginnen, fortgesetzt.

Um mehrere Stufen erhöht öffnet sich gegen den Grafensaal rechts vom Eingange der Kaisersaal mit nicht weniger

glänzenden mehr farbigen Gewölben, die von der Marmorsäule im Mittelpunkt des Polygons auslaufen. An jedem Fensterpfeiler ist unter gothischem Baldachin, welcher den Wanddienst unterbricht, das bemalte Standbild eines der Kaiser, welche dem Hohenzollern'schen Hause sich gnädig erwiesen, errichtet, um so der in dankbarer Erinnerung an den Kaiser Friedrich III., der den Wiederaufbau der Burg gestattete und unterstützte, gewählten Benennung „Kaiserthurm“ auch im Innern einen würdigen Ausdruck zu geben, wie auch durch das Kaiserliche Wappen im Aeußern geschehen. Es sind dies die Kaiser Heinrich V., Friedrich I., Friedrich II., Rudolph I., Ludwig der Baier, Carl IV., Sigismund und Friedrich III. An der Wand nach dem Grafensaale zu befinden sich die Medaillons von Maximilian I. und Carl V. Der Genuß der weiten Rund-sicht auf ähnlichen Fensterbänken, wie im Grafensaal, wird durch die Form dieses Raumes sehr begünstigt, auch sind hier die Fenster, wie dort, gleich geeignet für die Aussicht wie für den Schmuck des Raumes.

Hatte auch ursprünglich der Bischofsthurm am entgegengesetzten Ende der Langseite des Grafensaales eine dem Kaiserthurm entsprechende Form, so erschien es doch wünschenswerth, sie nicht wieder herzustellen, nicht allein, um in der Gruppierung der 3 Thürme an der Westseite der Burg Wiederholung zu vermeiden, sondern hauptsächlich, um einen geräumigen Söller zum Heraustreten in's Freie zu gewinnen. Die hohen und breiten Fenstererker, welche meistens die Prachthallen englischer Schlösser, unter Andern die von Hampton-Court ohne Rücksicht auf Symmetrie schmücken, gaben das Motiv für die Haltung des Bischofsthurmes, in welchem Statuen und Wandbilder die hervorragenden mit geistlichen Würden bekleideten Herrn aus Hohenzollern'schem Stamme vorführen und der alten Benennung (abermals ein Beleg der Dankbarkeit gegen Förderer des ältern Baues und zwar gegen den Bischof Friedrich von Augsburg) entsprechen. Aeußerlich findet sich das Wappen des Bischofs.

Lag nun die Absicht vor, in diesen Räumen den bedeutenden Persönlichkeiten der Vorzeit ein Gedächtniß zu stiften, so fanden sich in der darauf folgenden Gallerie, der Bibliothek, geeignete Wandflächen, um Scenen aus der Sage und Geschichte der Burg in Bildern darzustellen, welche, wie jene Bildnisse, durch den Geschichtsmaler Peters aus Berlin in sinniger Weise entworfen und ausgeführt wurden, während die Decorations-Malereien in den Sälen dem Maler Petri aus Cöln übertragen waren. Die Büchersammlung in niedrigen reich geschnitzten eichenen Schränken unter der Bilderreihe soll vorzugsweise die auf die Geschichte des Hauses bezüglichen Werke enthalten.

Mit dieser Gallerie schließt der Complex der gemeinschaftlichen Fest- und Repräsentations-Räume ab und es folgen die damit in Verbindung stehenden Wohnungen Ihrer Majestäten des Königs und der Königin im südlichen Flügel. Aufser dem Zugang durch die Säle führt zu denselben eine zierliche von Säulen getragene Wendeltreppe im Warthurm und eine Nebentreppe zwischen den Wohnungen Ihrer Majestäten.

Das Wohnzimmer des Königs liegt im 10eckigen Markgrafenthurm, dessen Namen wieder durch das Bildniß des heldenmüthigen Markgrafen späteren Kurfürsten Albrecht Achilles und im Aeußern durch sein Wappen bezeichnet ist. Auch dieser förderte den Wiederaufbau der Burg auf's Lebhafteste und legte den Grundstein, den er persönlich den Berg hinangetragen hatte. Wände und Decke sind in Eichenholz reich getäfelt. Die Rippen der letztern gehen von Heroldsfiguren aus, welche die Wappen der Preussischen Provinzen tragen.

Im Hauptfenster ist das große Königliche Wappen gemalt. Diesem Zimmer schlossen sich das Schlafzimmer und der Raum für den Kammerdiener an, während die Vorsäle zum Aufenthalt für die Dienerschaft bestimmt sind.

In der Gallerie längs der Wohnung Ihrer Majestät gelangt man durch das Vor- und Empfangszimmer in das große Wohnzimmer mit 2 Erkern, der eine auf der Südseite im Michaels-Thurm, an welchem in der vergoldeten Nische des hohen Giebels das colossale Erzbild des Erzengels Michael, des Beschützers der Burg und des Heiligen der anstossenden Capelle, prangt, der andere auf der entgegengesetzten Seite mit dem Blick über den Burghof. Es schien in der Bestimmung der Zimmer und im Sinne mittelalterlicher Auffassung zu liegen, der Ausschmückung mehr die Haltung häuslicher Gemüthlichkeit bei angemessenem Reichthum, als repräsentativer Pracht zu geben. Daher wurde im Bilderfries des Empfangszimmers die Darstellung weiblicher Tugenden durch Figuren auf Goldgrund in nischenartiger Umrahmung gewählt, wogegen im Wohnzimmer Darstellungen aus religiösem Gebiet in Sculptur und Malerei, mit der Architektur des Camins und der Erker verbunden wurden. Die Decke des Wohnzimmers ist in Täfelung mit vergoldeten Zapfen, die des Empfangszimmers mit geschnitzten Balken ausgeführt. Schlaf- und Kammerfrauen-Zimmer schlossen sich an.

Die fürstliche Wohnung wurde in kleinerem Maafsstab über der Königlichen derart angeordnet, daß über der Bibliothek die Zimmer des Fürsten, und neben dem Markgrafenthurm die der Fürstin sich befinden. Die Treppe im Wartthurm leitet zu derselben hinauf und mündet auf einer Platteform für den Genuß der Rundschau. Die Scheidewand zwischen dem Wohn- und Schlafzimmer des Fürsten wurde im obern Theil durchbrochen, um die räumliche Ausdehnung scheinbar zu steigern. Das Wohnzimmer der Frau Fürstin hat eine reiche Decke mit Holzrippen auf Ecksäulchen erhalten, wogegen das anstossende Cabinet eine einfachere

Decke und eine Wanddecoration von Teppichen mit figürlichen Darstellungen und einen durchbrochenen Abschlussbogen vor der hinteren Abtheilung mit der Sophanische zeigt. Nächst dem Schlafzimmer und den Stuben für die persönliche Bedienung befinden sich im südlichen Flügel Einzelzimmer für jüngere Prinzen und Prinzessinnen, Hofdamen und Cavaliere, welche noch in den obersten Geschossen der Thürme angemessene Wohnungen erhielten. Im Dachraum sind Zimmer für niedere Dienerschaft angeordnet.

Das Erdgeschofs enthält die große Schloßküche nebst Zubehör unter dem Grafensaal, die Wohnung eines Prinzen im Markgrafenthurm, daneben die des Schloß-Castellans, und übrigens Cavalier- und Damenwohnungen.

Die katholische St. Michaels-Capelle erhielt ihre ursprüngliche Größe durch Hinzufügung einer zweiten reich gewölbten Abtheilung und einen großen gewölbten Vorraum zur Aufstellung von Monumenten. Bemerkenswerth sind noch in derselben als Ueberreste der älteren Capelle drei Relieffsteine mit Darstellungen des Erzengels Michael und zweier Apostel, anscheinend aus dem 11. oder 12. Jahrhundert, sowie alte Glasmalereien aus dem Kloster Stetten. Die neue evangelische Capelle hat eine sehr eigenthümliche und kunstreiche Ausstattung in einer Kanzel und einem Lesepult mit Abschlussgitter des Chores, in einem Taufstein, einem siebenarmigen Leuchter und einem großen Altarkreuz in trefflichem Eisen guß mit reicher Auslegung in Silber, von der Königl. Eisen gießerei zu Berlin erhalten. Ueber dem Marmor-Altar erhebt sich ein vergoldeter Baldachin.

Die Blätter 3, 4, 5 stellen die äußern Ansichten der Burg dar, wobei, allerdings nicht zum Vortheil der bessern Erscheinung, wegen Mangels an Raum die durchschnittlich 40 bis 50 Fuß hohen Mauern der Bastionen, welche den Unterbau des Schlosses bilden, weggelassen werden mußten.

A. Stüler.

Sternwarte zu Gotha.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 11 bis 13 im Atlas.)

Im Jahre 1791 wurde von dem damals regierenden Herzog Ernst II. zu Sachsen-Gotha und Altenburg eine Sternwarte auf dem eine halbe Stunde von Gotha gelegenen Seeburg erbaut; da dieselbe jedoch schon seit längerer Zeit nicht mehr den Forderungen der Wissenschaft völlig entsprach, auch mangelhaft in ihrer Bauart war, so daß trotz der angewandten Kosten auf eine lange Dauer derselben nicht mehr zu rechnen war, so wurde von dem jetzt regierenden Herzog Ernst II. zu Sachsen-Coburg und Gotha der Neubau einer Sternwarte beschlossen.

Als Bauplatz dafür wurde ein in der Erfurter Vorstadt an der östlichen Seite der Järgergasse und am nördlichen Ufer des Leinacanal gelegendes Grundstück gewählt.

Der Boden, auf welchem die neue Sternwarte erbaut werden, ist ein nach Norden schwach aufsteigender Hügel, welcher in den Anlagen, die des Herzogs Residenzschloß Friedenstein umgeben, wenige Fuß höher als der Sockel der Sternwarte seinen höchsten Punkt erreicht, südlich von der Sternwarte hingegen sich mehr abwärts neigt. Fast am niedrigsten Punkt dieses Terrains, in einer Entfernung von ungefähr 700 Schritten von der Sternwarte, zieht sich die Thüringer Eisenbahn in der Richtung von Osten nach Westen hin,

von deren hiesigem Bahnhofe aus die Sternwarte sichtbar ist. Von einer Einwirkung der durch den Betrieb dieser Bahn auf derselben verursachten Erschütterungen auf die Instrumente der Sternwarte ist keine Spur vorhanden.

Die Umgebung der Sternwarte nach Osten, Norden und Westen gehört ebenfalls zur Herzogl. Domaine, und es ist aus diesem Grunde nach diesen und den zwischenliegenden Richtungen die Sternwarte gegen solche Neubauten gesichert, die ihrem Zwecke nachtheilig werden könnten. Südlich von der Sternwarte ist der Boden zwar Privat-Eigenthum, aber wegen der Abdachung desselben können dort in der Folgezeit etwa entstehende Gebäude der Sternwarte keinen Nachtheil zufügen. Es kommt derselben hierbei noch wesentlich zu Gute, daß der durch die Meridianspalten gehende Meridian von der Sternwarte an auf eine Strecke von mehreren hundert Fuß über einen öffentlichen Weg, die Walkmühlenschansee, hinstreift, wo auf keinen Fall die Errichtung von Gebäuden erwartet werden kann.

Die eigentliche Sternwarte ist ganz von Quadersteinen (Sandstein) und das Wohnhaus mit Ausnahme einiger Scheidewände, die von Fachwerk hergestellt sind, von Bruchsteinen (Sandstein mit Kalksteinhintermauerung) ausgeführt. Die

Fundamente der Instrumente reichen, isolirt von dem übrigen Mauerwerk, bis auf den Standboden hinab. In jedem Zimmer ist von da bis auf eine Entfernung von 2 Zoll von dem Balken des Fußbodens ein Mauerblock aufgeführt, auf welchen die Pfeiler der Instrumente und der Uhren gestellt sind. Unter dem Meridianzimmer *E* füllt dieser Mauerblock bis auf eine Entfernung von 2 Fuß von den Umfassungsmauern den ganzen Raum, so daß in diesem Zimmer an jeder beliebigen Stelle ein Instrument aufgestellt werden kann. Unter dem Ost-West-Zimmer *F* ist der Mauerblock nicht weiter ausgehnt, als für das dort aufgestellte Passageninstrument und die Uhr nöthig war. Im Innern des Thurmes ist ein abgekürzter Kegel aufgeführt, dessen obere Grundfläche mit einer Steinplatte bedeckt ist, die in der Ebene des Fußbodens des Beobachtungszimmers liegt. Das im Thurm aufgestellte Instrument ist daher auch vom Fußboden vollständig isolirt, da die Balken des Fußbodens, gleichwie die der andern Fußböden, in den Außenwänden befestigt sind. Die Treppe, welche in dem Thurm hinaufführt, ist von Stein und in die Außenwände eingemauert, so daß sie mit dem oben beschriebenen Kegel gar nicht in Berührung kommt.

Das anstossende Wohngebäude, welches zur Wohnung des Directors der Sternwarte dient, ist geräumig und so eingetheilt, wie die beiliegenden Grundrisse (Bl. 12) zeigen. Ein kleiner Garten mit einem Gewächshäuschen umgibt das Ganze, mit Ausnahme der Westseite des Wohngebäudes, die mit den übrigen Gebäuden der Jägersgasse in einer Linie liegt.

Die Sternwarte selbst besteht aus dem Meridianzimmer *E*, welches mit zwei Meridianpalten, jede von 2 Fuß Breite versehen ist. Der Verschluss jeder dieser Palten geschieht durch vier Klappen, wovon zwei auf dem Dache, und zwei in den Seitenwänden des Zimmers liegen. Diese Klappen sind von Holz construirt und nur die ersteren, sowie das ganze Dach mit Zink bedeckt. Eine anderweitige kleine Klappe von Eisenblech deckt auf dem Forste die Fuge der beiden Dachklappen zu. Jede der vier Klappen kann unabhängig von den andern geöffnet und geschlossen werden, und da das Gewicht jeder Klappe durch Gegengewicht aufgehoben ist, so geschieht das Oeffnen und Schließen derselben mit der größten Leichtigkeit. An jeder Dachklappe (s. Fig. 3 u. 4 Bl. 13) befinden sich zwei Hebelverbindungen von Eisen, an deren äußeren Enden die Gegengewichte angebracht sind; von dem einen dieser Parallelogramm-Hebel hängt eine hölzerne Stange *a* herab, vermittelt welcher das Schließen und Oeffnen bewirkt wird. Die Klappen in den Seitenwänden bewegen sich von oben nach unten, und werden jede durch zwei Gegengewichte, welche an Schnüren, die oben über Rollen gehen, befestigt sind, in jeder Lage im Gleichgewicht gehalten. Es ist hiermit der Vortheil erlangt, daß der Beobachter, wenn nicht gerade ein sehr tief culminirender Stern beobachtet wird, sich, indem er die Klappe nicht ganz herunter zieht, gegen Zugwind schützen kann. Um den Verschluss gegen Regen und Schnee so vollständig wie möglich zu machen, ist an jeder Seite der Spalte im Dache, bei *b*, ein starkes Zinkblech befestigt, welches bei dem Schließen der Dachklappe in eine an derselben angebrachte Nuthe eingreift.

Das Beobachtungszimmer *F* ist mit einer Spalte versehen, deren Verschluss ebenso eingerichtet ist, wie im Meridianzimmer.

In dem Beobachtungszimmer *G* im Thurme, welches mit einem drehbaren, auf drei Kugeln laufenden Dache überbaut ist, erstreckt sich die massive Umfassungsmauer bis $3\frac{1}{3}$ Fuß *) über dem Fußboden; auf ihr ruht ein Kranz von

*) Die Maße beziehen sich auf den in Gotha üblichen Baufuß, welcher 127,5 Pariser Linien beträgt.

dreifach geschichteten dreizölligen eichenen Bohlen (Fig. 1, Bl. 13) und auf diesen ist die untere Bahn von Gufseisen aufgeschraubt, die den drei Kugeln zum Stützpunkt und zur Leitung dient. Der untere Theil des Drehdaches besteht aus einem gleichen Kranze von eichenen Bohlen, an deren unterer Fläche die obere gufseiserne Bahn, die auf den Kugeln liegt, befestigt ist. Jede der Bahnen ist aus acht Kreissegmenten zusammengesetzt (Fig. 5 auf Bl. 13); sie sind verwendet, wie sie aus dem Gusse hervorgegangen sind, ohne weitere Ueberarbeitung erhalten zu haben, als an den Enden, mit welchen die einzelnen Segmente an einander stoßen. Die Kugeln sind abgedreht. Der übrige Theil des Drehdaches besteht aus einem Gerippe von Fichtenholz, welches auf beiden Seiten mit Brettern bekleidet und mit Leinwand, die mit Oelfarbe angestrichen, überspannt ist; äußerlich ist dieser Oelanstrich gesändelt und mit Mattenfarbe angestrichen. Das Dach ist mit Zink eingedeckt. Die Beobachtungsspalte erstreckt sich von dem untern eben erwähnten Kranze des Daches bis etwas über das Zenith hinaus. Die Dachklappe hat eine ähnliche Einrichtung, wie die oben beschriebenen Dachklappen des Meridianzimmers. Die senkrechte Klappe in dem cylindrischen Theile des Daches ist von oben nach unten in zwei Theile getheilt, die sich seitwärts öffnen.

Dieses Dach läßt sich sehr leicht und ohne alle mechanische Hilfsmittel durch directe Anwendung der Kraft des Armes in Bewegung setzen. Um übrigens die Bewegung leichter dirigiren zu können, ist an dem auf dem Mauerwerk des Thurmes aufliegenden Kranze von eichenen Bohlen eine Winde (Fig. 1, *A* u. *B* Bl. 13) angebracht, die aus einem messingnen Cylinder von $3\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser besteht, an deren Achse eine Kurbel angebracht ist. Um den Cylinder schlingt sich eine Schnur, die mit ihrem einen Ende daran befestigt ist, während das andere Ende an einem der 16 an dem untern Kranze von eichenen Bohlen angebrachten Knöpfe *x* gehängt wird, worauf sich durch das Drehen der Kurbel das Dach mit der größten Leichtigkeit bewegen läßt und kleinere und größere Drehungen nach Belieben ausgeführt werden können.

Um das Dach feststellen zu können, ist die Vorrichtung *G*, *H*, Fig. 1. u. Fig. 5 Bl. 13, dreimal angebracht, und es wird dies durch das Anziehen der Schraube *d* mit einem Schlüssel bewirkt.

Der innere Raum des Beobachtungszimmers im Thurm ist ganz frei, wenn die Treppenthüre verschlossen ist, und durch kein Treppengeländer oder dergleichen unterbrochen. Ueber der Treppe befindet sich nämlich eine Fallthüre, Fig. 5 *e*, *f*, *g* Bl. 13, die, wenn sie geöffnet ist, als Treppengeländer dient. Diese Thüre ist, wie die Dachklappen, mit einem parallelogrammatischen Hebel nebst Gegengewicht versehen, welcher hier jedoch auf eine andere Art wirkt. Während die Dachklappen, sowohl wenn sie geschlossen, wie wenn sie geöffnet sind, überwiegen, und sich also in diesen beiden Richtungen erhalten, wenn keine äußere Kraft darauf einwirkt, überwiegt das Gegengewicht der Fallthür diese, wenn sie geschlossen ist. Da aber dieses Uebergewicht nur klein ist, so wird sie durch einen leichten Druck mit dem Fuße geschlossen und in die Ebene des Fußbodens gebracht, in welcher Stellung sie durch das Drehen eines in die Umfassungswand des Thurmes eingelassenen Hebelsarmes erhalten wird. Dreht man diesen Hebel zurück, so öffnet sich vermöge des genannten Gegengewichtes die Fallthüre von selbst und kann außerdem noch durch einen Riegel in senkrechter Stellung, in welcher der Zugang zur Treppe völlig frei wird und die Fallthüre das Geländer bildet, festgestellt werden.

Durch den Corridor *H*, in welchem ein Theil der Bibliothek aufgestellt ist, gelangt man in das eigentliche Bibliothekzimmer, welches schon einen Theil des Wohnhauses ausmacht, und von da in die übrigen Räumlichkeiten.

Auf Bl. 13 zeigt Fig. 1 u. 2 die Ansicht und den Durchschnitt des Hauptgesimses vom Thurm mit dem unteren Theil des drehbaren Daches. Die Steine in dem Fries des Hauptgesimses sind in goldgelber Farbe auf blauem Grunde auf Porzellanplatten gemalt und eingebrannt; der übrige Theil des Frieses besteht aus rothem Stuck.

Zu erwähnen möchte noch sein, daß das Wohnhaus und die Sternwarte Gasbeleuchtung besitzt, und daß auch die Beleuchtung der Uhren und der Gesichtsfelder in den Hauptinstrumenten durch Gas geschieht.

Im Frühjahr 1856 wurde der Bau begonnen und im Herbst 1857 beendet. Die Kosten betragen:

für Erd-, Maurer- und Steinhauerarbeiten	13225 Thlr.
- Zimmerarbeiten	2130 -
- Kleiberarbeiten	117 -
- Schreinerarbeiten	2284 -
- Schlosserarbeiten incl. Eisengufswaren	1916 -
- Schmiedearbeiten	46 -
- Glaserarbeiten	484 -
- Klempnerarbeiten	772 -
- Tüncher- und Malerarbeiten	1528 -
- Kupferschmiedearbeiten	384 -
- Töpferarbeiten	385 -
- Schieferdeckerarbeiten	373 -
- Gasbeleuchtung	539 -
- Extraordinaria	247 -
	<hr/>
	in Summa 24430 Thlr.
	Rob. Scherzer.

Die Dockbauten zu Birkenhead in England.

Das Niedrigwasser-Bassin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 14 und 15 im Atlas.)

Der Bau des Niedrigwasser-Bassins, welches sich von Ost nach West erstreckt (vergl. Zeitschr. für Bauwesen Jahrgang 1859 Bl. 8.), wurde im Jahre 1858 begonnen, und zwar zunächst bei der westlichen Mauer, welche in einer solchen Ausdehnung hergestellt wurde, daß die Stemmthore eingesetzt werden konnten. Alsdann wurde der Bau des ganzen Schleusenhauptes in Angriff genommen, welcher jedoch wegen des schlechten Baugrundes nur langsam betrieben werden konnte.

Gleichzeitig wurde auch an dem Stromende des Bassins begonnen. Da bei Gründung der südlichen Strommauer (bei Nr. 1 im Grundrifs), der hier so stark mit Wasser durchzogene Sand das Eintreiben von hölzernen Spundwänden fast unmöglich machte, so mußte man seine Zuflucht zu gußeisernen Pfählen nehmen, welche von dem aus der Detailzeichnung auf Blatt 14 ersichtlichen Profile in Längen von 14 bis 20 Fufs mit günstigem Erfolge angewendet, an der Innenseite der Mauer aber beim Hinterfüllen wieder ausgezogen wurden. Die Mauer selbst steht in ihrer ganzen Länge auf 12 Zoll starken Buchen-Rundpfählen, welche je 4 Fufs 6 Zoll von Mitte zu Mitte von einander entfernt sind.

Zum Abschluß der Baugrube nach der Stromseite hin diente ein, in einem Kreisbogen angelegter Fangedamm, welcher wegen des bedeutenden Wasserwechsels und des schlechten Baugrundes aus doppelten Pfahlwänden construirt werden mußte. Die unteren Theile der Spundwände blieben zur Sicherung der Fundamente stehen und wurden durch starke Zuganker mit einander verbunden.

Der beim Auspumpen der Baugruben nothwendige Sammelbrunnen befand sich 100 Fufs südlich von dem auf Blatt 14 im Grundrifs mit *K* bezeichneten Brunnen. Da jedoch dieser zuerst gesenkte Brunnen nicht tief genug war, um das Wasser von den tieferen Stellen der Grube abzuziehen, so mußten anderweitige Vorkehrungen getroffen werden. Zu diesem Behufe wurde in dem Punkte *L* ein gußeiserner 10 Fufs weiter Cylinder hinabgesenkt, welcher aus 1 Zoll starken, 8 Fufs hohen Ringen bestand, die mittelst 3 Schraubenbolzen auf einander befestigt wurden. Sobald jedoch die beiden in den Cylinder eingesetzten Pumpen zu arbeiten begannen, füllte sich derselbe ungeachtet aller Vorsichtsmaafsregeln fortwäh-

rend mit Sand; auch war der Druck des umgebenden Erdreichs auf den Cylindermantel so stark, daß derselbe nach verschiedenen Richtungen zersprang. Man beschloß daher, einen dritten Brunnen, nämlich den bei *K*, zu senken, und wurde dabei zur größeren Sicherheit die auf Blatt 14 in größerem Maafsstabe dargestellte Holzzimmerung angewendet, deren Pfähle mit starken eisernen Schuhen versehen, in den Fugen gehörig gedichtet und verdübelt, sowie von Aufsens durch 4 umgelegte Ringe von 4 Zoll hohem und $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Eisen zusammengehalten sind. Die Senkung dieses Brunnens, sowie des folgenden bis zur Tiefe von 31 Fufs unter dem Nullpunkt, hatte den gewünschten Erfolg.

Ein weiteres Hinderniß in der Ausführung der südlichen Flügelmauer war die bedeutende Uferhöhe sowie der schlechte Baugrund. Bei Nr. 2 im Grundrifs mußten, wie der Querschnitt Nr. 2 auf Bl. 14 zeigt, doppelte Spundwände angeordnet werden, was um so schwieriger war, da der Baugrund in der Tiefe aus Fliefsboden besteht. Zwischen den beiden unteren Spundwänden wurden in Entfernungen von 4 Fufs 6 Zoll je 14 Zoll starke, 20 bis 24 Fufs lange Pfähle eingerammt und deren Köpfe durch kreuzweis angeordnete Bohlen zusammen gehalten. Die beiden unteren Spundwände blieben zur Sicherung der Fundamente stehen und wurden mittelst Zugstangen von 2 Zoll Stärke mit einander verbunden.

Aus dem Grundrifs, sowie aus dem Durchschnitt nach der Linie *GH* auf Blatt 15, ist die Anordnung der Umläufe ersichtlich, welche mittelst eines Canals mit der Great Float im Zusammenhang stehen. Die Ausmündung der Umläufe liegt 18 Fufs 6 Zoll unter dem Nullpunkte. Der Boden hat alsdann auf eine Länge von 30 Fufs ein Gefälle von 2 Fufs 6 Zoll.

In der Mauer des Bassins ist ein Landeperron angelegt, und zwar in seinen Details von derselben Construction, wie der Perron zu Woodside, welcher bereits im Jahrgang 1863 dieser Zeitschrift S. 7 u. f. beschrieben worden ist. Es dürfte daher genügen, nur im Allgemeinen seine Anordnung anzudeuten. Die beiden Brücken, von je 150 Fufs Länge, welche zur Ab- und Anfahrt an den Perron dienen, sind an dem Landende mittelst einer Drehachse befestigt, an dem un-

teren Ende dagegen haben die beiden Träger je eine Rolle, mittelst welcher sie sich bewegen können. Zur Erreichung einer größeren Tragfähigkeit ist, wie der Querschnitt Nr. 3 auf Blatt 14 zeigt, den längeren Pontons, welche bis an den zweiten Rücksprung der Mauer reichen, an dem inneren Ende eine größere Tiefe gegeben, und um den Perron in seiner Stellung zu erhalten, ist derselbe sowohl in der Mitte, als auch an beiden Enden mit Führungen versehen.

Bei Nr. 4 im Grundriß mußte, wie der dazu gehörige Durchschnitt zeigt, die Bassinmauer wegen des schlechten Baugrundes in der ganzen Länge auf Pfahlrost gegründet und durch Spundwände eingeschlossen werden. Diese Mauer hat sich mit Ausnahme des Theils in dem mittleren Rücksprunge, in welchem sie sich um etwa 5 Zoll überneigte, gut gehalten; doch ist, um Unfall vorzubeugen, die Hinterfüllung nicht bis zur Höhe des Planums ausgeführt.

Bei Aushebung der Fundamente für die nördliche (linke) Flügelmauer wurde glücklich der Sandstein erreicht. Zu bemerken hierbei ist, daß sich die Lage des Sandsteins in diesem Terrain sehr eigenthümlich gestaltete. Während der Felsboden unter der südlichen Mauer selbst bei den tiefsten Bohrversuchen nicht gefunden werden konnte, trat der Sandstein an diesem Punkte 300 Fufs nördlich, sowie an beiden Seiten des Bassins und parallel mit demselben, in einer Entfernung auf 1000 Fufs von der Mittellinie vollständig zu Tage. Es geht hieraus hervor, wie ungünstig die Baustelle für die Fundierung war.

Der Querschnitt Nr. 5 zeigt den Durchschnitt durch die nördliche Flügelmauer bei Nr. 5 im Grundriß mit den Umläufen, deren sich 11 an dieser Seite befinden.

Weiter in der Längsrichtung dieser nördlichen Mauer stellte sich der Baugrund Anfangs als ein guter Lehm Boden dar. Ein Bohrversuch in der Mitte der Länge ergab denselben zu einer Tiefe von 60 Fufs unter dem Nullpunkt am Pegel, dann aber wiederum Sand. Die Mauer wurde somit, wie der Querschnitt bei Nr. 6 auf Blatt 14 angiebt, erbaut, jedoch ohne die Vorlage im Boden des Bassins. Nachdem aber die Mauer einige Zeit gestanden hatte, bemerkte man eine Senkung, welche in der Mitte ungefähr 3 Fufs 6 Zoll betrug, sowie ein Bersten der Mauer von unten nach oben. Um weiteren Bewegungen vorzubeugen, wurde auf etwa $\frac{2}{3}$ der ganzen Länge der Bassinmauer der Fufs derselben durch die genannte Vorlage gesichert. Dieselbe besteht aus einer doppelten Spundwand, welche in der Längsrichtung mittelst Längen- und Querhölzer genügend abgespreizt und deren Zwischenraum mit Beton und Bruchsteinmauerwerk solide ausgemauert wurde. Da sich demungeachtet die Mauer, seitdem das Wasser in dem Bassin steht, um weitere 2 Fufs gesenkt hat, so ist auch an dieser Seite die Hinterfüllung bis zur Höhe des Planums einstweilen unterblieben.

Inzwischen war die Ausführung des oben erwähnten Fangedammes ziemlich weit vorgeschritten. Die Lage desselben ist aus den punktirten Linien im Grundriß auf Blatt 14, und die specielle Anordnung aus den Detail-Zeichnungen auf demselben Blatte ersichtlich. Zwei Spundwände bilden den unteren Damm bis zur Höhe von 5 Fufs über dem Nullpunkt am Pegel; von hier reicht jeder fünfte Pfahl bis zur Krone des Damms. Diese letzte Höhe hat an beiden inneren Seiten eine Verschaalung von 3 Zoll starken Bohlen. Durch eine Reihe von Holmen, welche an der Außenseite jeder Pfahlwand angebracht und unter sich durch 2 Zoll starke Bolzen verbunden sind, sowie durch eine in der Nähe der Krone angebrachte horizontale Verstrebung ist der Fangedamm gesichert. Der Zwischenraum ist mit gewässerter Kleyerde

gefüllt. Bei dem Einfüllen der Erde begannen jedoch die Bolzenköpfe sich durch die 14 Zoll starken Pfähle hindurch zu ziehen. Zur Abhülfe wurden gusseiserne Platten untergeschoben, welche 9 Zoll im Quadrat und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick waren; da aber auch diese meistens zersprangen, so wendete man statt ihrer Stücke harten Holzes an, welche dem Zwecke besser genügten.

Der Fangedamm wurde im Anfang des Jahres 1863 vollendet, und da nun auch die Erdarbeiten im oberen Theile des Bassins zum Abschluss gekommen waren, so schritt man dazu, die Erde hinter dem Fangedamm wegzuräumen. Diese Arbeit wurde in der ersten Hälfte des Jahres so weit fertig, daß das Wasser eingelassen werden sollte. Die Fluth, welche ca. $15\frac{1}{2}$ Fufs am Pegel stand, durchbrach jedoch schon vorher den Fangedamm in der Mitte.

Was die Schleusenanlage betrifft, so ist die Anordnung des ganzen Schleusensystems aus dem Grundriß auf Blatt 14 ersichtlich, dagegen sind auf Blatt 15 von der nördlichen Hälfte der Grundriß, so wie die Längen- und Querschnitte nach einem vergrößerten Maasstab gezeichnet.

Da, wie schon erwähnt, der Baugrund sehr schlecht war, und weil man überdies ein Einbrechen des Wassers von der Great Float befürchtete, so konnte die Ausführung der Arbeiten nur in kleinen Abtheilungen geschehen, eben deshalb wurden auch hier an einigen Stellen die Pfähle mit einem sich überkreuzenden Bohlenbelage versehen, und die Spundwände, die mittelst der Kreissäge eine $\frac{1}{4}$ Zoll tiefe Nuth erhalten hatten, durch 1 Zoll breite, $\frac{1}{4}$ Zoll starke eiserne Federn mittelst Dampf- und Handrammen dicht zusammengerammt. Zum Auspumpen der Baugrube wurde ein besonderer Sammelbrunnen gesenkt und der Pfahlrost aus 14 Zoll im Quadrat starken Pfählen hergestellt, die von Mitte zu Mitte 4 Fufs 6 Zoll von einander entfernt stehen.

Das Mauerwerk, in rothem Sandstein ausgeführt, wurde an allen Stellen, wo es dem Angriff des Wassers ausgesetzt ist, mit Granit verblendet.

Die mittlere Passage (Blatt 15, Längenschnitt AB) ist so eingerichtet, daß dieselbe vor und nach dem Hochwasser (Fluth) gebraucht werden kann. Das Wasserquantum in der Kammer der Passage wird mittelst der Verbindungs-Canäle von der Great Float und dem Niedrigwasser-Bassin regulirt. Der Drempeel zunächst dem Niedrigwasser-Bassin, sowie der Boden der Kammer liegen 12 Fufs, der Drempeel zunächst der Great Float dagegen nur 9 Fufs unter dem Nullpunkt am Pegel.

Der Längenschnitt nach der Linie C D zeigt das Schleusenhaupt und die Kammer. Die Sohle der Umläufe liegt 18 Fufs 6 Zoll unter dem Nullpunkt am Pegel, und fällt in der Länge von 30 Fufs zur Tiefe des Bodens des Bassins um 2 Fufs 6 Zoll. Nach Innen zu verengt sich der Mund derselben auf eine Weite von 5 Fufs 2 Zoll bei einer Höhe von 8 Fufs.

Der Verschluss der Umläufe geschieht in dreifacher Weise: nach auferhalb zunächst durch einen provisorischen Abschluss, welcher nur im Falle eines Mißlingens der beiden inneren gebraucht werden soll. Der zweite Verschluss ist der gewöhnliche mittelst eines durch eine Schraube zu bewegenden Schützes, wie schon früher in dieser Zeitschrift beschrieben, und der dritte oder innere Verschluss wird mittelst einer hydraulischen Maschine bewegt und dient zum gewöhnlichen Gebrauche.

Um Unfällen vorzubeugen, ist die Arbeit an diesen Umläufen durchweg mit besonderer Sorgfalt ausgeführt und ver-

ankert. Zu diesem Behufe liegen nach der Länge jedes Pfeilers zwischen den Umläufen 4 Zoll breite, 1 Zoll starke Anker, welche mit einem über alle Pfeiler fortgehenden Hauptanker von derselben Stärke verbunden sind (vergl. den Grundriss und den Längendurchschnitt nach der Linie C D auf Blatt 15).

Von diesen Pfeilern aus erhebt sich ein steigendes Gewölbe, in welches die 30 Fufs weite Passage mündet, die theilweise ebenso überwölbt ist. Durch sämtliche Gewölbe

Bei Aufstellung von Entwürfen zu neuen Häfen oder zur Verbesserung der bestehenden ist die Beantwortung zweier Fragen von besonderer Wichtigkeit, nämlich:

1) in welcher Weise man die Mündungen gegen Verflachung sichern, und

2) welche Profile man den Hafendämmen geben soll.

In beiden Beziehungen begegnet man sehr abweichenden und oft sogar ganz entgegengesetzten Ansichten; diese Verschiedenheit beruht aber vorzugsweise in der Auffassung des Wellenschlages, dem bald diese und bald jene Wirkung beigelegt wird. Um ein sicheres Urtheil hierüber zu gewinnen, muß man die Wege und die Geschwindigkeiten kennen, welche die einzelnen Wassertheilchen während der Wellenbewegung verfolgen und annehmen.

Auf tiefem Wasser ist die Welle nur eine Form der Oberfläche. Sie bewegt sich oft mit der Geschwindigkeit der Eilzüge auf Eisenbahnen und würde die Fahrzeuge zertrümmern, denen sie begegnet, wenn die Masse des Wasserberges diese Geschwindigkeit wirklich hätte. Die Welle trifft indessen das in anderer Richtung fahrende Schiff, ohne es zu beschädigen, es legt sich zwar auf die Seite, weil die Oberfläche nicht horizontal ist, doch fühlt man auf demselben keineswegs den starken Stofs, den die rasche Bewegung der Welle erwarten liefs. Die Wassertheilchen bewegen sich ganz anders und viel sanfter, als die Welle. Sie schwanken auf und ab und hin und her in geschlossenen Bahnen, und kehren in wenig Secunden an ihre früheren Stellen zurück. Indem sie nicht gleichzeitig die Scheitel ihrer Bahnen erreichen, vielmehr bei dem nächsten Wassertheilchen dieses etwas später geschieht, so schreitet die Erhebung der Oberfläche oder die Welle fort. Franz Gerstner in Prag erklärte zuerst aus den allgemeinen mechanischen Gesetzen diese Erscheinung und zwar unter der Voraussetzung, daß die Tiefe unendlich groß sei. Die Resultate, zu welchen er gelangte, und namentlich die Beziehung zwischen der Länge der Welle, oder dem Abstände zweier obern Scheitel, und ihrer Geschwindigkeit, ist seitdem durch vielfache Beobachtungen bestätigt. Selbst bei mäfsigen Tiefen von etwa 20 Fufs stimmten die Messungen mit diesen Gesetzen überein. Letztere wurden später von dem Englischen Astronomen Airy in streng wissenschaftlicher Weise auf's Neue hergeleitet, und derselbe versuchte auch, das Verhalten der Wellen bei endlicher Tiefe nachzuweisen. Er gelangte dabei sehr nahe zu den früheren Resultaten, und dieses darf nicht befremden, da er die Untersuchung auf unendlich kleine Wellenerhebungen beschränkte. Auf die wirkliche Erscheinung war dieses letzte Resultat nicht anwendbar, da es bei endlicher Höhe der Wellen abwechselnd auf die Bildung von leeren Räumen und die Ueberfüllung derselben führte, also auf Folgerungen, die an sich unmöglich sind.

sind die nöthigen Luftlöcher angebracht, welche im Grundriss auf Blatt 14 mit G bezeichnet sind.

Die beiden in der Nähe des Maschinenhauses liegenden Brunnen haben den Zweck, die mit ihnen in Verbindung stehenden Kammern leer pumpen zu können.

Der Querschnitt nach G H auf Blatt 15 zeigt das Brückenlager nebst dem Canal für die Röhrenleitung. Derselbe ist zum Abziehen des sich ansammelnden Wassers mit dem Abzugscanal verbunden.

J. Justen.

U e b e r S e e h ä f e n .

De la Grange hatte sich schon vor Gerstner mit der Wellenbewegung beschäftigt und zwar unter Voraussetzungen, die bei tiefem Wasser in der wirklichen Erscheinung ihre Bestätigung nicht finden, die aber bei sehr flachem Wasser richtig sind, und bei gröfserer Tiefe unmittelbar über dem Meeresgrunde gleichfalls eintreten. Die Verschiedenheit dieser Auffassungen ergibt sich am einfachsten, wenn man die Wassermasse in Fäden zerlegt, die vor dem Eintritt der Wellenbewegung vertikal stehen und gerade Linien bilden. Bei unendlicher Tiefe wurzelt jeder dieser Fäden fest im Grunde, und beim Vorübergange einer Welle neigt er sich vor und zurück, und zwar nimmt er in den oberen Theilen eine stärkere Neigung an, oder er krümmt sich, und seine Krümmung wird oben am gröfsten. Auch seine Länge bleibt nicht dieselbe, denn sobald er die stärkste Seitenpressung erfährt, so wird er zusammengedrückt und er verlängert sich. Dieses geschieht im oberen Scheitel der Welle. Beim Vorübergange des untern Scheitels bildet er gleichfalls eine vertikale und gerade Linie, aber er ist alsdann kürzer, als er ursprünglich war.

Nach de la Grange's Voraussetzung neigt und krümmt sich dagegen der Wasserfaden gar nicht. Er behält vielmehr bei der Wellenbewegung in der ganzen Länge die lothrechte Stellung bei, wird aber vor- und zurückgeschoben. Die verschiedenen Seitenpressungen, denen er ausgesetzt ist, veranlassen gleichfalls Verlängerung und Verkürzung, und so beschreiben die einzelnen Punkte des Fadens wieder geschlossene Bahnen, deren horizontale Achsen gleiche Länge haben, deren vertikale Achsen aber am Boden gleich Null sind, und mit der Höhe an Gröfse zunehmen. Beobachtungen in Wellenrinnen bei Wasserständen von wenig Zollen zeigen sehr deutlich, daß die Bewegung wirklich in dieser Weise erfolgt, und die nähere Untersuchung ergibt, daß die Gesetze dieser Bewegung in Betreff der Umlaufzeiten und Geschwindigkeiten sich sehr nahe an diejenigen anschließen, welche für die unendliche Tiefe gelten. In gewisser Höhe über dem Grunde geht also die eine Art der Bewegung in die andere über, der Wasserfaden neigt und krümmt sich in seinem oberen Theile eben so, als wenn die Tiefe unendlich groß wäre, unten wird er dagegen, wie in sehr flachem Wasser, nur hin und her geschoben, ohne die lothrechte Stellung aufzugeben.

Die verschiedenen Wellensysteme, die jedesmal gleichzeitig auftreten, verhindern die vollständige Ausbildung der Wellen. Wäre diese möglich, so würde das Längenprofil die gewöhnliche Cycloide darstellen, und das Wassertheilchen, welches momentan die obere Spitze bildet, würde die Geschwindigkeit der Welle annehmen. Alsdann würde die Höhe der Wellen oder der vertikale Abstand des oberen Scheitels

vom untern sich zur Länge der Welle, wie der Durchmesser eines Kreises zu seiner Peripherie verhalten. Dieses geschieht niemals. Scoresby fand beim Durchfahren des Atlantischen Oceans während eines ungewöhnlich heftigen Sturmes dieses Verhältniß nur wie 1 zu 20, und hieraus ergibt sich, daß die Geschwindigkeit der Welle $6\frac{1}{2}$ mal so groß war, als die der Wassertheilchen im Scheitel. Letztere nehmen aber nicht plötzlich diese Geschwindigkeit an, sie bewegen sich vielmehr mit constanter Geschwindigkeit in Kreisbahnen. In horizontaler Richtung findet also abwechselnd Beschleunigung und Verzögerung statt, und sonach übt eine solche Welle wirklich keinen plötzlichen Stoß aus.

Ein ganz anderes und viel complicirteres Verhältniß tritt ein, wenn die Welle, welche in tiefem Wasser sich gebildet hatte, eine Untiefe antrifft. Die unteren Theile der Wasserfäden, die alsdann ihre Bewegung auf die nächsten nicht mehr wie früher übertragen können, weil diese erst in größerer Höhe beginnen, veranlassen in den letzteren einen verstärkten Druck, und indem diese Pressung auf dem ansteigenden Grunde sich immer wiederholt, so erhebt sich die Welle zu größerer Höhe, als sie auf offenem Meere hatte. Dabei verändert sie sich aber noch in anderer Weise. Die Bewegung der unteren Wassertheilchen wird durch das Vortreten des Grundes behindert, während die oberen den vollen Stoß in horizontaler Richtung erhalten, diese überholen daher jene, und die Scheitel der Wellen verlieren ihre Unterstützung und stürzen über, oder branden. Diese Erscheinung zeigt sich schon, wenn auch der ansteigende Grund noch tief unter Wasser liegt.

Wenn aber die Tiefe nach und nach noch geringer wird, so nehmen die oberen Theile der Wasserfäden eine immer größer fortschreitende Geschwindigkeit an, und zuletzt erhält die ganze Masse nahe die volle Geschwindigkeit der früheren regelmässigen Welle, und übt nunmehr die heftigsten Stöße aus. Das auf den Strand aufgeworfene Wasser fließt unmittelbar darauf wieder zurück und zwar unter den folgenden Wellen fort, woher Körper, die specifisch schwerer sind, aber doch von dem Rückstrom bewegt werden, diesem so lange folgen, als er noch hinreichend auf sie einwirkt. Durch solche Wellen werden Steine und andere Körper sowohl auf die geböschten Ufer heraufgestoßen, als auch von denselben wieder hinabgezogen. An allen Steinschüttungen am offenen Meere giebt diese erste Wirkung sich vielfach zu erkennen, und zwar oft in der überraschendsten Weise. So wurde ein künstlicher Block von 2300 Cubikfuß Inhalt auf die äußere Böschung des Wellenbrechers von Cete 3 Fuß weit hinaufgeschoben und zwar während die Wellen ihn nur auf der schmalen Seite gefaßt hatten. Bei mäßigem Winde bemerkt man auch, daß jede Welle den Sand und Kies, der die Oberfläche des Strandes bildet, aufwärts treibt, daß aber das abfließende Wasser sie wieder zurückführt. Die Körnchen bleiben jedoch meist schon an der Stelle liegen, wo sie der nächsten Welle begegnen, und wenn der Boden nicht stark geneigt ist, so sinken sie nicht bis zu großer Tiefe herab. Der aus den abbrechenden Ufern gelöste oder durch Wellen und Küstenströmung herbeigeführte Sand fällt nur so weit herab, als der Rückstrom ihn fortreibt, also im Allgemeinen nicht weiter, als daß er bei einem folgenden starken Wellenschlage wieder in Bewegung gesetzt werden könnte. Sehr auffallend sah ich dieses an dem seeseitigen Ufer von Wangerooß bestätigt. Die ganze Insel ist hoch mit Sand überdeckt, und scheint nur aus solchem zu bestehen, als ich jedoch einst zur Zeit der Springfluth dem ebbenden Wasser nachging, hörte plötzlich die Sandablagerung auf, und der

zähe schwarze Marschboden lag noch über dem niedrigsten Wasser unbedeckt vor mir.

Wie verschieden die Wirkung der Wellen ist, jenachdem dieselben ein aus größerer Tiefe steil ansteigendes Ufer oder einen flachen Strand treffen, bemerkt man sehr auffallend, wenn beide Erscheinungen neben einander eintreten. An der westlichen Küste von Portugal sah ich beim Vorüberfahren sehr heftige Brandung vor den flachen Ablagerungen in den Buchten, während an den vortretenden steilen Ufern keine Brandung und kein Schaum wahrzunehmen war. Die Wassermasse behielt hier, wie in der offenen See, die regelmässig schwingende Bewegung bei, während sie an jenen Stellen die fortschreitende der Wellen aunahm.

Wenn keine Küstenströmung stattfindet und die Wellen normal auf die Ufer auflaufen, so bleibt der Sand und Kies an derselben Stelle, wo er sich gerade befindet. Dieses geschieht aber nur ausnahmsweise. Selbst eine sehr schwache Strömung treibt den durch die Wellen in Bewegung gesetzten Sand langsam fort, und noch mehr geschieht dieses, wenn die Wellen den Strand in schräger Richtung treffen. Man sieht alsdann sehr deutlich den Sand und Kies und selbst Steine, wenn sie aufwärts gestoßen werden, der Richtung der Wellen oder des Windes folgen. Diese Seitenbewegung behalten sie zum Theil auch noch bei, wenn sie mit dem zurückfließenden Wasser herabrollen. Auf solche Art schiebt sich die ganze Oberfläche des Strandes weiter, und große Sandmassen ziehen, wenn auch langsam, doch ununterbrochen an demselben vorüber. Sie bleiben liegen, wo sie vor den Wellen und der Strömung Schutz finden, und füllen daher alle kleineren Buchten an. Wenn dagegen eine Ufercke in das Meer vortritt, so ist diese einem verstärkten Angriffe ausgesetzt, und bricht ab, so weit die Natur des Bodens es gestattet. Hierdurch erklärt sich die auffallende Regelmässigkeit des Seestrandes, der sich mit sanften Krümmungen stets in langen Linien hinzieht. Wenn man aber in ihm, selbst vor thonigen Ufern, nur den rein ausgewaschenen Seesand findet, so rührt dieses davon her, daß der Thon, sowie auch die vegetabilische Erde und selbst die Kreide durch die Wellen in so feine Theilchen zerlegt wird, daß diese im Wasser schweben und daher von der Rückströmung unter den anlaufenden Wellen fort bis zu großer Tiefe hinabgeführt werden. Sie sinken also erst nieder, wenn sie sich so weit von der Oberfläche entfernt haben, daß die Wellen keine Wirkung mehr auf sie ausüben.

Die Verflachung der Hafenmündungen rührt von diesen Sand- und Kies-Massen her, die sich längs der Küste bewegen. Es giebt freilich Häfen, die einer solchen Gefahr nicht ausgesetzt sind, weil neben ihnen kein Strand existirt, vielmehr die Felsenufer bis zu großer Tiefe hinabreichen. Von diesen ist hier nicht die Rede, vielmehr nur von solchen, welche im flachen Strande durch Natur oder Kunst gebildet sind. Sobald der Strand oder ein isolirter Sandrücken sich bis zur Hafenmündung hinzieht, so tritt in Folge jener Bewegung der Sand oder Kies in diese hinein und bleibt darin liegen, bis er durch eine andere Kraft wieder herausgetrieben wird. Diese Kraft ist die Strömung, die sich in Folge des Fluthwechsels, oder der sonstigen Aenderung des Meeresspiegels, oder der Binnen-Entwässerung periodisch einstellt. Die Mündungen von kleineren Bächen oder Landseen werden bei heftigem Wellenschlage, und zwar besonders wenn dieser das Ufer etwas schräge trifft, also die Seitenbewegung des Sandes oder Kieses eintritt, oft vollständig gesperrt, und nachdem die Anschwellung der See mit dem Sturme aufgehört hat, sieht man einen hohen Strand vor dem Ufer, der den Ab-

fluß gänzlich verhindert, und der, wenn man den letztern nicht künstlich wieder herstellt, nur durchbricht, nachdem das Binnenwasser so hoch angeschwollen ist, daß es über ihn fortfließt. Bei größeren Strömen und Seen tritt dieselbe Erscheinung ein, doch sind die Mündungen alsdann so weit und tief, daß sie während des Sturmes nicht vollständig geschlossen werden, daß also beim Sinken des Seespiegels die starke Auswässerung sogleich beginnt und nunmehr die Mündung sich wieder vertieft.

Man begegnet sehr häufig dem Vorurtheile, daß man die Mündung vollständig sichern kann, wenn man nur die Hafendämme oder Molen bis zu größerer Tiefe hinausführt. Für die nächste Zeit wird dadurch allerdings der Zweck erreicht, weil neben den Köpfen der neuen Dämme noch keine Ablagerung sich gebildet hat, die Wellen daher noch nicht den Sand dazwischenwerfen können. Die Verhältnisse ändern sich aber sehr bald und oft schon nach wenig Jahren. Die vor den Strand vortretenden Molen sind nichts anders, als Bühnen. Sollte es Absicht sein, vor irgend einem Seeufer die Sandablagerung möglichst zu befördern, so gäbe es dafür kein besseres Mittel, als eben solche Dämme zu erbauen. Der Sand oder Kies, der früher vor der Hafenmündung vorbeitrieb, findet neben diesen eine geschützte Bucht, in der er sich ablagert, und die meisten Häfen, die man in dieser Weise zu verbessern versucht hat, zeigen, daß die Buchten zur Seite der Dämme sich schneller oder langsamer anfüllen, also der Strand mit den davor liegenden Untiefen weiter herausrückt und die Versandung der Mündung endlich und oft sehr bald auf's Neue beginnt.

Man muß dabei zwei Fälle unterscheiden. Wo eine starke dauernde oder periodisch wiederkehrende Küstenströmung stattfindet, verfolgt diese nicht die einzelnen Buchten, wendet sich vielmehr auf dem kürzesten Wege von einer vortretenden Uferecke zur nächsten, und indem sie den von den Wellen gehobenen Sand und Kies mit sich führt, so lagert sie denselben neben sich ab. Geschieht es nun, daß die neuen Hafendämme nicht über diese Strömung hinaustreten, so veranlassen sie keine Veränderung in der Sandablagerung. Dieses war z. B. bei Calais der Fall, wo die Sandbänke schon früher durch den Fluthstrom gebildet waren, der sich von dem Vorgebirge Blanc Nez nach dem Rande der Untiefen vor Dünkirchen hinzog. Die Verlängerung der Hafendämme hatte daher hier kein weiteres Vorrücken der Untiefen zur Folge. Ein solches trat dagegen vor dem nur etwa drei Meilen entfernten Hafen von Boulogne ein, woselbst der Strom sich nahe vor dem Ufer hinzog und durch die Verlängerung der Molen sogleich abgelenkt wurde.

Wenn die Küstenströmung dagegen nur schwach ist und sonach die Bewegung des Sandes hauptsächlich durch die Wellen veranlaßt wird, so erfolgen die Ablagerungen in der Nähe des Strandes, und alsdann pflegen die Buchten vor langen Hafendämmen sich nicht so schnell zu schließen. In dieser Weise hat die Bucht an der westlichen Seite des Swinemünder Hafens bisher (also seit vierzig Jahren) nur wenig an Ausdehnung verloren und diesem Umstande ist es auch vorzugsweise zuzuschreiben, daß die Mündung ihre Tiefe noch behalten hat.

Nicht selten wird die Verlandung solcher Buchten durch Anpflanzung von Dünengräsern und durch Zäunungen noch künstlich befördert. Dieses geschieht theils im fortificatorischen Interesse, indem man vor hohen Sandablagerungen das vorschriftsmäßige flache Glacis durch solche Pflanzungen wieder herzustellen versucht, was jedoch fast immer mißglückt, weil am Rande der Pflanzung, oder am Fusse des neuen

Glacis, der meiste Sand niederfällt, also hier die stärkste Erhöhung sich bildet. Anderentheils fürchtet man auch, daß der Wind große Massen des unbefestigten Sandes in den Hafen treiben kann. Die Tiefenmessungen bestätigen jedoch keineswegs diese Besorgniß, denn die Strömung führt den hineinfallenden Sand gewöhnlich sogleich dem Meere zu. Wenn aber auch ein Theil desselben im Hafen liegen bleiben sollte, so läßt er sich hier durch Baggern beseitigen, während in der Mündung und vor derselben wegen des Wellenschlages nur ausnahmsweise gebaggert werden kann. Diese künstlichen Anlagen, wodurch die Schließung der Bucht zum größten Nachtheil des Hafens befördert wird, sind demnach in keiner Beziehung gerechtfertigt.

Die vorstehende Erklärung der Bildung derjenigen Untiefen, welche die Hafenmündungen mehr oder weniger zu sperren pflegen, wird vielfach nicht als die richtige angesehen. Als der kleine Hafen Stolpmünde vor einigen Jahren während eines heftigen Sturmes beinahe vollständig geschlossen wurde, glaubte man, daß der durch den Hafen ausmündende Fluß hierzu die Veranlassung gegeben habe, indem der Sand, den derselbe mit sich führt, die Barre bildete. Schon an sich war diese Ansicht ganz unbegründet. Dieser Sand kann allerdings den weiten inneren Hafen verflachen, und ohne Zweifel geschieht dieses auch, doch ist es ganz undenkbar, daß derselbe gerade in der engen Mündung sich ablagern sollte. Augenscheinlich ergab sich aber der Irrthum, sobald man das Material betrachtete, woraus die Barre bestand. Dieses war derselbe Kies, der den Strand bildet, während der Stolp-Fluß nur Sand hinzuführt. Der Vorschlag, den Hafen an seinem oberen Ende zu sperren und den Fluß durch einen Seitencanal nach der See zu führen, mußte daher als ganz ungeeignet zurückgewiesen werden.

Vorschläge dieser Art werden nicht selten gemacht. Selbst die internationale Commission, die zur Berathung über die Verbesserung der Donau-Mündung vor einigen Jahren in Paris zusammentrat, empfahl die Anlage eines Schleusen-Canals, der also gar nicht durchströmt werden sollte. Glücklicher Weise ist dieser Vorschlag nicht zur Ausführung gekommen, vielmehr wurde in vollem Gegensatze zu demselben der Strom durch Seitendämme zusammengehalten und durch seine Verstärkung die beabsichtigte Fahrtiefe wirklich dargestellt.

Nach allen Erfahrungen kann eine Oeffnung im Strande nur durch eine kräftige Durchströmung dauernd erhalten werden. Sobald letztere aufhört, wird durch die Wellen oder den Küstenstrom der Sand oder Kies, der zur Seite den Strand bildet, hineingetrieben. Das einzige Mittel zur Offenerhaltung einer Hafenmündung in einer Küste dieser Art ist sonach die Darstellung eines starken Stromes. In vielen Fällen fehlt die Gelegenheit hierzu, man kann also nicht jedem Hafen jede beliebige Tiefe geben. Als die Verbindung zwischen England und Frankreich bei Boulogne und Calais im Anschlusse an die Eisenbahnzüge, also in bestimmten Tagesstunden und unabhängig vom Stande der Fluth eingerichtet werden sollte, entstand die Frage, ob es möglich sei, diesen Häfen die nöthige Tiefe zu geben. Die ersten Vorschläge bezogen sich auch hier auf die Verlängerung der Hafendämme bis zu der erforderlichen Meerestiefe. Die beiden Hafen-Ingenieure Béguin und Leblanc wiesen jedoch aus früheren Erfahrungen nach, daß hierdurch kein dauernder Erfolg zu erreichen sei und daß nur die Verstärkung des Spülstromes durch neue Anlagen und durch Verbesserung der bestehenden die Vertiefung der Mündungen hoffen lasse. In diesem Sinne wurden beide Häfen behandelt, und die gestellten Bedingun-

gen sind beinahe erreicht worden. Nur wenn zur Zeit der Springfluthen die Dampfschiffe während des niedrigsten Wassers ankommen oder abgehen, müssen sie auf der Rheede bleiben und die Reisenden auf Ruderböten über die Barre befördert werden. Der große Vortheil dieser Anordnung besteht aber darin, daß dieser Zustand dauernd ist und durch wiederholte Spülungen die Tiefe sich immer wieder herstellen läßt.

Wenn solche künstliche Spülungen auch nur innerhalb gewisser Grenzen von Erfolg sind, so haben sie doch, wie allgemein anerkannt wird, einen sehr hohen Werth, aber sie zeigen sich als wirkungslos, sobald der Fluthwechsel nicht bedeutend ist. In Deutschland kann man nur an der Nordsee hiervon Gebrauch machen, und auch dort sind die Erfolge nicht bedeutend. An der Ostsee und am Adriatischen Meer kommen sie gar nicht vor. Die Mittel, welche man hier anwenden kann, um die Durchströmung zu verstärken, stimmen nahe mit denjenigen überein, wodurch man in den Flüssen des Binnenlandes die Untiefen beseitigt. Man muß die Nebenläufe sperren, die Hauptarme aber möglichst abkürzen und reguliren, und theils durch Verengung der Mündung, theils durch mälsige Krümmung des einen Hafendammes die Strömung in der Mündung selbst concentriren. Mag dieser Strom durch einen binnenländischen Fluß, oder durch einen nahe dahinter belegenen See gespeist werden, so ist seine Stärke immer von dem absoluten Gefälle abhängig, welches beim Sinken oder Steigen des Wasserspiegels der See sich bildet, und dieses Gefälle muß man möglichst der Hafemündung zuweisen. Im Hafen selbst und in der nächst belegenen Stromstrecke können Baggararbeiten stets ausgeführt und dadurch die nöthige Weite und Tiefe dargestellt werden, die Mündung ist dagegen nur bei ruhiger See künstlich zu vertiefen, und es treten die nachtheiligsten und gefährlichsten Hemmungen des Verkehrs ein, wenn die Schiffe so lange in der See oder im Hafen bleiben müssen, bis endlich die Gelegenheit zur Baggarung sich geboten hat. Der ausgehende Strom kommt dagegen nach dem Aufhören des Sturmes sogleich zur Wirksamkeit und greift die Untiefen an, die sich etwa gebildet hatten. Aber auch seine Wirkung hat eine bestimmte Grenze und es ist unmöglich, manche kleineren Häfen am offenen Meere, wie zuweilen gefordert wird, dauernd großen Schiffen zugänglich zu machen.

Liegt dagegen der Hafen nicht am offenen Meere, und ist er vielmehr gegen die herrschenden Winde geschützt, wie etwa der Hafen Neufahrwasser bei Danzig durch die Halbinsel Hela gedeckt wird, so sind theils die Versandungen viel mälsiger, theils aber können in und vor der Mündung kräftige Baggarmaschinen beinahe fortwährend arbeiten und jede beliebige Tiefe darstellen und dauernd erhalten.

Es giebt noch ein anderes Mittel, wodurch man die Verflachung der Mündungen, wenn nicht ganz verhindern, doch wenigstens sehr mälsigen kann. Dieses beruht darauf, daß man den Sand, der ein Spiel der Wellen ist, so viel wie möglich auffängt und festlegt, ehe er den Hafen erreicht. Die Vergleichung der Häfen im Cösliner Regierungsbezirk läßt deutlich erkennen, daß wenn der Strand auf der Seite des herrschenden Windes, der mit der Richtung des gewöhnlichen Küstenstromes daselbst übereinstimmt, von hohen abbrechenden Sandufern begrenzt wird, die Tiefen am geringsten und die plötzlichen Verflachungen am stärksten sind. Die Ausführung geregelter Dünenbauten, wodurch die Ufer geschützt und der vorbeitreibende Sand aufgefangen und sicher abgelagert wird, ist daher auch im Interesse des Hafenbaues dringend geboten. Man darf jedoch, wie bereits erwähnt, diese Anla-

gen nicht bis zu den Hafendämmen fortsetzen, vielmehr muß die davorliegende Bucht, die schon durch die letzteren geschützt wird, unberührt bleiben.

In Betreff des Profils der Hafendämme sind wieder die Ansichten der Ingenieure sehr verschieden. Während die sehr großen Vorzüge der steilen und nahe senkrechten Dämme in neuester Zeit sich immer klarer herausstellen, giebt es dennoch viele Anhänger der älteren Methode, wonach die Molen flache Böschungen erhalten.

Der riesige Wellenbrecher vor der Bucht bei Cherbourg ist während der langen Dauer seiner Bauzeit nach den verschiedensten Grundsätzen behandelt, und nimmt in der Geschichte des Hafenbaues eine vorragende Stelle ein, insofern er zweimal, und zwar in ganz entgegengesetztem Sinne als Muster für ähnliche Anlagen und überhaupt für Hafendämme gegolten und vielfache Nachahmung gefunden hat. Die Bauart mit flachen Steinböschungen, die das erstemal in ihm ihre Begründung zu finden schien, stellte sich später durch die eben daselbst gemachten Erfahrungen als ganz unhaltbar heraus und die nahe senkrechte Mauer wurde auf ihm zuerst angewendet und hat sich bisher bewährt. De Cessart, der den Bau begann, sprach sich entschieden gegen die flachen Böschungen aus, aber die Kegel, die er ausführte, und die sich sogleich als ganz unhaltbar erwiesen, konnten nur mit Steinen umschüttet, und auf diese Art zu einem Damme verbunden werden, der den dahinter ankernden Schiffen einigen Schutz gewährte. An diesen Steinschüttungen machte man nun die Erfahrung, daß sie überall nahe dasselbe Profil annahmen und dauernd behielten. Man glaubte daher, sie bilden einen festen und unveränderlichen Damm, wenngleich die einzelnen Steine ein Spiel der Wellen blieben.

Eine Bestätigung dieser Ansicht fand man auch in der Erfahrung, daß der natürliche Meeresstrand oft in langen Zwischenzeiten keine Veränderung zeigt, obwohl jede Welle seine Oberfläche in Bewegung setzt. Den sehr wesentlichen Unterschied zwischen beiden liefs man dabei aber unbeachtet, daß nämlich der Strand, wenn er seine Lage und Form beibehält, so hoch ansteigt, daß der Kies und Sand nicht über ihn fortgetrieben wird, also mit dem zurückfließenden Wasser wieder an seine frühere Stelle gelangt, während die äußere Böschung des Hafendammes sich über die Scheitel der höchsten Wellen erheben mußte, wenn die Steine nicht darüber hinausgeworfen werden sollten. Eine solche Höhe kann man dem Damme mit flacher Böschung aber nicht geben, weil dadurch seine Maafse und sonach die Anlagekosten zu groß werden würden. Die vom Stofse der Wellen getroffenen Steine fliegen oder rollen daher nicht nur über den obern Rand der Böschung, sondern auch über die Krone fort, und bleiben auf der innern Böschung liegen. So geschieht es, daß die ganze Mole ohne wesentliche Formveränderung langsam nach der Hafenseite fortschreitet. Sehr auffallend gab sich dieses an dem Wellenbrecher vor Cherbourg zu erkennen. Als man sich nämlich überzeugt hatte, daß derselbe nur durch eine hohe Mauer zu sichern sei, wurde nach Maafgabe der damaligen Ablagerungen die passendste Richtung für diese ausgewählt und der Bau begonnen. Drei Jahre später mußte man indessen die Richtung des westlichen Flügels verändern, weil der noch ungedeckte Steindamm inzwischen sich südwärts bewegt hatte. In ähnlicher Weise sind von der seeseitigen Dossirung der östlichen Swinemünder Mole große Massen schwerer Steine auf die Hafenseite geworfen. Dieselben haben hier ein Banket gebildet, das stellenweise 20 Fuß breit ist, und das ursprünglich nicht existirte. Wenn dasselbe aber nicht über das Wasser vortritt, so rührt dieses nur davon her, daß

man die aufgeworfenen Steine, so weit sie bequem zu haben waren, anderweit verwendete. Beim Wellenbrecher vor Plymouth ist genau dieselbe Erfahrung gemacht, und man hat in neuerer Zeit über seine Krone starke Ketten gespannt, um die aufgeworfenen Steine aufzufangen, bevor sie auf der Binnendossirung herabrollen.

Zwischen dem Seestrande und der äußeren Böschung eines Steindammes giebt es noch einen anderen sehr wesentlichen Unterschied. Auf beiden werden die einzelnen Körner oder Steine, welche die obere Lage bilden, nicht nur normal auf und ab, sondern nach der jedesmaligen Richtung der Wellen auch seitwärts getrieben. Bei der großen Längenausdehnung des Seestrandes tritt an Stelle des nach der einen Seite fortgeführten Materials, von der andern neues hinzu, so daß die Masse dieselbe bleibt. Auf den kurzen Hafendämmen findet solche Ausgleichung aber nicht statt. Große Steinmassen werden um die Köpfe der Molen getrieben und treten als Steinriffe in die Hafenmündungen. Andererseits sieht man nach heftigen Stürmen, welche nahe die Richtung der Molen hatten, große Steinhaufen neben dem Ufer aufgeworfen.

Bevor man jedoch diese Erfahrungen gemacht hatte, glaubte man aus der bei Cherbourg wahrgenommenen Unveränderlichkeit des Profils solcher Steinschüttungen auch auf ihre Sicherheit und Dauer schließen zu dürfen. Im Jahre 1811 wurde der Bau des Wellenbrechers vor Plymouth in diesem Sinne begonnen und in einer langen Reihe von Jahren ausgeführt. Indem die namhaftesten Englischen Ingenieure in dieser Weise die neue Methode anerkannten, so fand dieselbe sowohl in England, als in Frankreich vielfache Nachahmung und im Jahre 1816 geschah dasselbe auch an der Ostsee. Der Swinemünder Hafen war hier der erste, bei dem diese Constructionsart zur Anwendung kam, und es wurde nur die Aenderung eingeführt, daß man den Kern des Dammes aus Senkstücken darstellte und dieselben mit Steinen überschüttete.

Seit dieser Zeit sind in allen Preussischen Ostseehäfen die Molen in derselben Weise theils neu ausgeführt und theils umgeändert. Früher bestanden sie aus Reihen von Steinkisten. Diese hatten freilich immer ein höchst unregelmäßiges Ansehen, indem sie nach den zufällig eingetretenen Vertiefungen sich bald rechts und bald links neigten, auch ihre Oberfläche, durch die vielen Zwischenwände unterbrochen, nicht gehörig abgeplastert werden konnte. Bei gänzlicher Vernachlässigung wurden sie auch in starkem Wellenschlage aufgebrochen, aber dennoch waren sie keineswegs solchen Zerstörungen ausgesetzt gewesen, wie die nach der neuen Bauart ausgeführten Molen. Liegen die Häfen in geschützten Buchten, wie Neufahrwasser und selbst Swinemünde, so kann man die Dämme, wie auch ihre Köpfe erhalten, wenn dagegen die westlichen Stürme ungeschwächt darauf treffen, so sind die Zerstörungen übermäßig groß. Die Köpfe werden auf bedeutende Längen abgebrochen, und die Kronen, wenn auch mit großen gesprengten Granitblöcken in vollen Cementfugen abgeplastert, widerstehen nicht dem Wellenschlage. Die Molen bei Memel und Pillau sind in ihrer ganzen Ausdehnung, so weit sie vor die Ufer treten, in dieser Weise aufgerissen und bei Pillau erfolgte sogar ein vollständiger Durchbruch. Diese Erfahrungen stimmen mit denjenigen überein, welche die Englische Admiralität schon vor zwanzig Jahren über diejenigen Häfen in Irland mittheilte, bei denen man flache Steinböschungen angewendet hatte.

Auch der in derselben Art ausgeführte Wellenbrecher vor Cette zeigte sich in gleicher Weise unhaltbar. Man hat ihn

gegenwärtig durch eine auf seine Krone gestellte Mauer gesichert, außerdem aber durch Bétonblöcke von 300 Cubikfuß Inhalt und mehr die Steine der äußeren Böschung zu schützen versucht. Indem es jedoch zu kostbar gewesen wäre, die ganze flache Böschung damit zu überdecken, so werden die unteren freiliegenden Steine nach wie vor um die beiden Köpfe geführt und zum Theil selbst über die Mauer geworfen. Eine Aenderung dieses Verhältnisses darf man erst erwarten, sobald die flache Böschung sich in eine so steile verwandelt haben wird, daß auf ihr die künstlichen Blöcke herabsinken und dadurch der Schüttung vollständigen Schutz gewähren.

Die steilen Hafendämme, obwohl dieselben in früherer Zeit nicht nur vielfach, sondern fast in allen Fällen gewählt waren, fanden zum erstenmale wieder Geltung bei dem Wellenbrecher vor Cherbourg. 1829 machte der dortige Hafen-Ingenieur Fouques-Duparc den Vorschlag, solche auf die Steinschüttung zu stellen, weil letztere in anderer Weise nicht zu halten sei. Drei Jahre später wurde der Bau der Mauer begonnen und indem man zugleich die äußere Böschung theils bei niedrigem Wasser übermauerte und theils mit großen Bétonblöcken überdeckte, so hat das Werk in neuester Zeit die volle Widerstandsfähigkeit erhalten. Die Ablagerung der Steine, soweit diese dem Wellenschlage nicht ausgesetzt gewesen waren, hat freilich zu manchen Sackungen Veranlassung gegeben und namentlich der auf dem westlichen Kopfe erbaute Festungsturm zeigte vor sieben Jahren so starke Risse, daß sein Umbau nicht umgangen werden konnte. Er wurde damals vollständig mit Steinen ausgefüllt, um zunächst die Schüttung, auf der er ruhte, durch Ueberlastung möglichst zu comprimiren.

Obwohl man die Mauern der Hafendämme auch in neuester Zeit meist auf Steinschüttungen stellt, die sich bis zum Niedrigwasser der Springfluthen erheben, so werden sie doch an den Köpfen und zuweilen sogar in ihrer ganzen Länge bis zu größerer Tiefe herabgeführt. Letzteres ist besonders bei dem sogenannten Admiralitäts-Pier vor Dover geschehen. Derselbe besteht nur aus einer Mauer von großen, theils künstlichen und theils natürlichen Steinblöcken. Er beginnt auf dem Meeresboden ungefähr 40 Fuß unter dem niedrigsten Wasserstande und erhebt sich steil an beiden Seiten. Er ist gegenwärtig etwa 1500 Fuß lang. Bevor dieser Bau ausgeführt wurde, traten auf Veranlassung des Parlaments seit dem Jahre 1839 verschiedene Commissionen zusammen, die sowohl über die ganze Hafenanlage, als auch über die zu wählende Construction der Hafendämme berathen sollten. In dem letzten Berichte derselben vom 28. Januar 1846 wurde unbedingt die nahe senkrechte Hafenmauer als diejenige empfohlen, die dem Wellenschlage am sichersten Widerstand leistet. Wenn damals auch noch einige Sachverständige anderer Ansicht waren, so ergibt sich aus den späteren Parlaments-Verhandlungen, daß heutiges Tages diese Auffassung von allen Englischen Ingenieuren getheilt wird und, so viel bekannt, gilt dieses auch von den Französischen. An dem Damme bei Dover ist bisher gar keine Beschädigung eingetreten. Aehnliche Erfahrungen sind auch sonst gemacht. Die steil ansteigenden Molen vor Triest haben auf dem weichen Untergrunde sich zwar zum Theil gesenkt und sind in den Seitenmauern übergewichen, doch haben sie dem Wellenschlage vollständig widerstanden.

Die im Eingange gemachten Mittheilungen über die Wellenbewegung erklären schon, daß der Stofs gegen eine steile Mauer viel schwächer ist, als gegen die in einer flachen Böschung liegenden Steine. Vor jener nehmen die Wasserfäden nur die sanften Schwingungen an, die sobald sie an der festen

Wand unterbrochen werden, eine rückwärts gekehrte Bewegung in derselben Weise eintreten lassen, als wenn die Fäden elastische Körper wären, und ihre Geschwindigkeit vergrößert sich dabei nicht. Ganz anders gestaltet sich aber die Erscheinung, wenn die Welle auf eine flache Böschung aufläuft, die bis zum Wasserspiegel ansteigt. In diesem Falle nimmt die ganze Masse die fortschreitende Bewegung und nahe die Geschwindigkeit der ursprünglichen Welle an. Sie übt alsdann auf jede Fläche, die sie trifft, einen heftigen Stofs aus. Hierzu kommt noch, daß die getroffenen Steine nicht durch andere überdeckt sind, also leicht herausgerissen und fortgeschleudert werden. Je flacher die Böschung ist, um so mehr leidet sie. Es muß aber noch daran erinnert werden, daß in Häfen, wo starker Fluthwechsel stattfindet, der stärkste Wellenschlag wegen der größeren Tiefe jedesmal beim Hochwasser eintritt, und es sonach nicht wesentlich nachtheilig zu sein pflegt, wenn die Steinschüttung mit ihrer Böschung sich bis zum niedrigsten Wasserstande erhebt.

Vielfach hört man die Besorgniß aussprechen, daß vor steilen Wänden sich eine große Tiefe bildet, welche den Bau unterspülen und seinen Einsturz veranlassen könnte. Wo heftige Strömungen vorkommen, ist dieses unzweifelhaft der Fall, daß aber der Wellenschlag den Grund vor solcher Wand stark angreifen sollte, bestätigt weder die Theorie, noch auch, so viel bekannt, irgend eine Erfahrung.

Auf der innern Seite der Hafendämme ist die flache Steinböschung überall nachtheilig, weil sie nicht nur das unmittelbare Anlegen der Schiffe verhindert, sondern es auch unmöglich macht, denselben beim Einlaufen vom Damm aus Hilfe zu leisten. In Cherbourg, Plymouth und Cette haben die Wellenbrecher zwar gleichfalls solche Böschungen erhalten, doch haben diese Werke nur den Zweck, die auf der Rheede liegenden Schiffe gegen Wellenschlag zu schützen. In allen Englischen und Französischen Häfen sind die eigentlichen Hafendämme an der innern Seite steil aufgeführt, damit man sie aber auch während heftiger Stürme sicher betreten kann, so ist die Anbringung einer starken und hinreichend hohen Brustmauer an der Seeseite nothwendig. In Englischen Häfen fehlt diese fast niemals.

In Meeren, welche, wie die Ostsee, keinem merklichen Fluthwechsel ausgesetzt sind, und wo überdies der Bohrwurm nicht vorkommt, hat gesundes Kiefernholz, wenn es stets unter Wasser bleibt, oder nur wenig über den mittleren Stand der See hinausreicht, nach allen Erfahrungen eine sehr lange und fast unbegrenzte Dauer. Mit Benutzung desselben lassen sich daher steile Hafendämme sehr sicher darstellen. Zwei Reihen schräge eingerammter Pfähle umschließen den Damm auf beiden Seiten und der Zwischenraum wird mit Steinen ausgefüllt, die so groß sind, daß sie zwischen den Pfählen nicht hindurchfallen können. Vor 30 Jahren habe ich diese Construction bei Pillau versucht, und sie hat sich vollständig bewährt, obwohl die Wassertiefe davor bei starker Ausströmung sich zuweilen bis 20 Fufs vergrößerte. Die Steine sinken bei eintretender Vertiefung zwar herab, doch tritt in wenig

Jahren ein Beharrungsstand ein und der Hafendamm widersteht sehr sicher dem Wellenschlage. Diese Methode ist schon seit Jahrhunderten in England angewendet worden, sie zeigte sich jedoch unter den dortigen Verhältnissen nicht dauerhaft, weil das Holz bei dem starken Fluthwechsel durch die abwechselnde Nässe und Trockenheit, und außerdem auch vielfach durch den Bohrwurm litt. Nachdem man jedoch im Tränken mit Creosot ein sicheres Mittel zur Conservirung des Holzes entdeckt hat, so wird diese Bauart von einem der namhaftesten Englischen Ingenieure nicht nur als durchaus sicher, sondern auch als die wohlfeilste bezeichnet. Bei der Vergrößerung des Stolpmünder Hafens soll diese Construction zur Ausführung kommen und zwar in der Art, daß nach erfolgtem Setzen der Steine die Pfahlwände in der Höhe des mittleren Wasserstandes abgeschnitten, die Schüttung regulirt und einige Fufs hoch mit lagerhaften Bruchsteinen in Cementmörtel übermauert wird. Auch die Aufstellung einer Brustmauer ist dabei vorgesehen.

Die ungewöhnlich heftigen Stürme in neuester Zeit, welche die Molen vor allen Preussischen Häfen mehr oder weniger beschädigten, scheinen endlich das unbedingte Vertrauen zur bisherigen Construction- Art erschüttert zu haben. Bei dem West-Sturme am 4. December 1863 traten die bereits erwähnten Zerstörungen bei Pillau und Memel ein, und am 6. November 1864 traf ein orkanähnlicher Sturm aus Norden oder aus Nord-Nord-Ost die Pommer'schen Häfen. Die östliche Mole vor Swinemünde hat durch den letzten mehr gelitten, als während der ganzen vierzigjährigen Dauer ihres Bestehens. Ihre seeseitige Dossirung hat sich freilich mit Ausschluß des äußern Theiles, und zwar über Wasser, nahe unversehrt erhalten, da hier nicht nur sehr große Blöcke das Pflaster bildeten, sondern diese auch in den Fugen mit Cement vergossen waren. Von ihrem Fufse sind dagegen eine Masse schwerer Steine über die Krone hart auf die hafenseitige Böschung, oder um den Kopf des Dammes oder endlich in der Richtung nach dem Ufer getrieben. Vielfach zeigt sich dabei die auffallende Erscheinung, daß aus der Krone, die beim damaligen hohen Wasserstande etwa im Niveau desselben lag, einzelne und zwar immer sehr große Steine theils ausgestofsen, theils aber nur etwas gehoben sind. Dieses erklärt sich dadurch, daß der Druck des in den Zwischenräumen der Schüttung befindlichen Wassers durch die anrollenden Wellen plötzlich verstärkt wurde. Hieran schließt sich auch die Aussage der Lootsen an, die abwechselnd zahllose Wasserstrahlen aus dem Damme hervorspritzen sahen. Sobald das Pflaster durchbrochen war, so setzten die überschlagenden Wellen sehr schnell die Zerstörung weiter fort, indem die freiliegenden kleineren Steine dem Angriffe nicht widerstehen konnten. In dieser Weise wurden in wenigen Stunden nahe 200 Quadratruthen der Krone durchschnittlich etwa 3 Fufs tief fortgerissen, während neben der Leucht-Baake, wo der Damm sich höher erhebt, die Zerstörung sich bis auf 7 Fufs Tiefe erstreckte, und hier den mittleren Wasserstand nahe erreichte.

G. Hagen.

Die St. Mauritien-Kirche zu Pyritz.

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

Von der St. Mauritien-Kirche zu Pyritz, einem der bedeutenderen Backsteinbauten Pommerns, ist in einem Reiseberichte des Herrn Geh. Ober-Baurath Soller, Jahrgang I

Heft III dieser Zeitschrift, schon das Allgemeine der Form bezeichnet; auch wurde darin des damals begonnenen Ausbaues der Kirche erwähnt. Es ist dieses alte Bauwerk mit

seinen vielen Um- und Anbauten, die es im Laufe der Zeiten nebst mancherlei Unbilden erlebt hat, interessant genug, um hier in ausführlicherer Darstellung behandelt zu werden.

Bei den großen Bränden, welche die Stadt Pyritz Ende des 15ten und Ende des 16ten Jahrhunderts einäscherten und auch die Kirche in ihrem Holzwerke stark mitnahmen, sind alle auf letztere bezüglichen Urkunden verloren gegangen, weshalb sich das Jahr der Vollendung des Baues in ursprünglicher Gestalt, welche auf Blatt 17 durch die stärker schraffirten Theile des Grundrisses angegeben ist, nicht genau bestimmen läßt; alle Einrichtungen und Ornamente zeigen aber die noch ziemlich reinen Formen der ausgebildeten Gothik, wie dieselbe die Mitte des 14ten Jahrhunderts mit sich bringt. Der Querschnitt auf Blatt 17, so wie auch der daneben gezeichnete Theil des Längenschnittes zeigen, daß die Kirche mehr die Form der Emporenkirche hält, als die der Hallenkirche; es fehlt dem höher steigenden Mittelschiff jedoch der Lichtgaden, und es treten für die hierher gehörigen Fenster nur Blenden ein. Das zum Theil aus diesem Grunde jetzt mangelnde Licht wurde früher durch einen reichen Lichtstrom von dem luftigen Chore her ersetzt, welcher einschiffig und frei mit hochbemessenen Fenstern heraustrat. Die Hinzufügung eines Umganges um den Chor mit eben so niedrigen Fenstern, wie die der älteren Seitenschiffe, und die Umwandlung der oberen Theile der inneren Chorfenster in Blenden, welches nebst der Herstellung eines gemeinsamen riesigen Daches über die ganze Kirche hin um die Mitte des 15ten Jahrhunderts geschah, ist deshalb sehr zu beklagen. Zur Consequenz dieser Umwandlung, welche dem Aeußeren des Gebäudes die malerische Gruppierung, dem Inneren aber Licht und Klarheit des Aufbaues nahm, gehörte dann ebenfalls, daß auch die Ecken neben dem breiten westlichen Thurme zur Verlängerung der Seitenschiffe ausgebaut wurden. (Alle diese neueren Theile sind in der Zeichnung des Grundrisses, Blatt 17, heller schraffirt.) Wunderlich ist dabei auch die Form des zu diesen Neuerungen gehörigen Thurmes, der dem äußeren Chorschlusse aufgesetzt ist und deshalb auf dem betreffenden schiefen Viereck a b c d im Grundriß basirt; doch hatte man hier Gelegenheit, gerade nach Osten hin wenigstens ein hohes Chorfenster wieder zu gewinnen, das mit seinem Lichte die ganze Länge des Baues bestreicht.

Die Dimensionen der Kirche sind folgende: Länge incl. Mauerwerk 220 Fufs, Breite des Mittelschiffes im Lichten 30 Fufs, Höhe desselben bis unter den Schlußstein der Gewölbe 57 Fufs, Breite der Seitenschiffe im Lichten 15 Fufs, Höhe derselben 38 Fufs. Dabei ist indessen zu bemerken, daß ehemals die Höhe der Kirche wohl 60 Fufs im Lichten betrug, welches Maafs nur durch allmähliges Aufhöhen des Fufsbodens verringert wurde.

Von dem ursprünglichen Thurme der Westseite, welcher in der ganzen Breite des Mittelschiffes vorsprang (weniger tief jedoch, also in oblonger Form), ist nur noch der untere Theil auf etwa 90 Fufs Höhe erhalten und besteht auf 35 Fufs Höhe aus etwas behauenen Feldstein-Mauerwerk. Dem folgt, wie auf Blatt 16 aus der perspectivischen Ansicht hervorgeht, eine Etage mit flachbogig geschlossenen Luken und endlich der Kuppel-Aufsatz mit Durchsichten etc., wie denselben das 17te und 18te Jahrhundert überall beliebt.

Alle an der Kirche mit der Zeit vorgenommenen An- und Umbauten, die deren Wirkung äußerlich wie innerlich wesentlich beeinträchtigten, hatten noch schlimmere Folgen in constructiver Hinsicht. Denn zur Verbindung des neuen Chorumganges mit den alten Seitenschiffen mußte die östliche Giebelwand durchbrochen werden, und bei der Sorg-

losigkeit, in der dies wohl geschah, wurden die Widerlager des großen in den Chor führenden Triumphbogens sehr geschwächt und erschüttert; es müssen sich schon bald hinterher Risse in dem schweren Gurtbogen gezeigt haben, die einen Einsturz desselben befürchten ließen.

Diesem vorzubeugen, hatte man höchst ungeschickt mitten in der Kirche auf 10 Fufs hohem quadratischen Unterbau eine 6 Fufs im Durchmesser haltende Säule bis unter den Schluß des gefährdeten Bogens errichtet und dort wieder durch Eisenwerk mit der Wölbung verankert. An diesen Pfeiler angelehnt, schloß dann später eine quer durchgebaute hölzerne Tribüne den schöneren östlichen Theil der Kirche ganz ab, und nur der vordere Theil der Kirche wurde zum Gottesdienste benutzt. Das Bedürfnis, diesem die ganze Kirche wiederzugeben, machte die Fortschaffung erwähnter Säule zu einer Hauptaufgabe der Restauration.

Außerdem war aber die Kirche durch Jahrhunderte sehr verkommen. Viermal brannte sie aus (nach Inschriften in den Jahren 1496, 1596, 1634 und 1652), ohne daß man danach eine gründliche Wiederherstellung im Sinne des ursprünglichen Baues vornahm, und so gewährte die Kirche innen und außen den kläglichen Anblick einer geschmacklos übertünchten Ruine.

In neuester Zeit aber, unter der Obhut des Herrn Bauinspector Lentze, wurde die Kirche zunächst im Wesentlichen erhalten und endlich, als die Geldmittel der Kirche ausreichend angewachsen waren, einem umfassenden Ausbau entgegengeführt, der unter des Unterzeichneten specieller Leitung in den Jahren 1850 bis 1853 vollendet worden ist.

In demselben erfolgte zunächst der Einbau neuer Widerlager zum Triumphbogen, ferner die vollständige Unterbauung desselben und der daranstoßenden Gewölbekappen mit einem Lehrgerüst, dann der Abbruch erwähnter Kappen und des mittleren Drittheils vom Bogen, endlich der Neubau dieser Theile und der Abbruch der störenden Säule.

Die Aussenwände von Kirche und Thurm wurden in ihren verwitterten Theilen bei eingestemmter Verzahnung für die Binderlagen in ganzen Feldern neu verblendet und hin und wieder noch mit tiefer eingelegten eisernen Stichankern mehr gesichert. Vier Strebepfeiler mußten abgetragen und ganz neu wieder aufgeführt werden; die um den Chor waren in ihren zierlichen Blenden (Blatt 17) wieder herzustellen.

Am traurigsten sah die Westseite des Thurmes aus. Hier war das Mauerwerk, nur aus einer regelmässigen 2 Stein starken Umkleidung von Ziegeln, innen aber aus Füllwerk gebildet, bis auf letzteres, das aus Mörtel, Grand, Bruch von Ziegeln und großen Feldsteinen bestand, verwittert und abgefallen. Indessen war diese Füllung zu einer felsähnlichen Masse geworden, und man hatte Mühe, in dieselbe die Anker mit Quersplinten einzulassen, welche die neue Verkleidung von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stein Stärke festhalten sollten.

Ziemlich die Hälfte der Fenster- und Thür-Einfassungen war zu erneuern und in allen Fenstern das Stabwerk wieder einzusetzen. Die hierher gehörigen Profile sind auf Blatt 17 gezeichnet.

Verschiedenes wurde versucht, um für das neue Ziegelmauerwerk einen witterungsbeständigen Farbeüberzug zu erhalten, der ihm das Aussehen des alten Gemäuers geben sollte, ohne doch gerade auffällig zu sein. Es geschah dies theils mit ganz verdünnter schwarzer Dinte, theils mit einem schwachen Anstrich von Roman-Cement, am meisten aber mit einer Mischung von gebrannter Umbra und caput mortuum in Milchwatike verdünnt. Der Anstrich mit Dinte wurde zu blaugrau, der mit Roman-Cement rief einen weissen salpeterigen Ausschlag am Mauerwerk hervor, welcher sehr störend

aussah, und nur der letzte Anstrich bewährte sich als gut im Aussehen und auch als ganz witterungsbeständig.

Der Restauration des Aeußeren wurde noch ein Vorbau am Westportal in einem Wimberg mit Fialen hinzugefügt.

Auch die Sicherung der Dächer erhielt vollkommen ihre Berücksichtigung. Die Dächer der Seitenschiffe wurden theilweise mit neuen Stühlen unterbaut und mit dem oberen Dache fest verankert, so daß der Schub ihrer Sparren gänzlich beseitigt wurde. Die Mauerlatte mußte erneuert werden, und das Hauptgesims mit dem dazu gehörigen Rosettenfries wurde wieder hergestellt. Das durch noch vorhandene alte Formsteine gegebene Muster des letzteren ist auf Blatt 17 gezeichnet.

Der zur Kirche allerdings nicht sehr passende hölzerne Oberbau des Thurmes wurde gleichfalls reparirt und statt der früheren Schindeln mit Schiefer eingedeckt.

Mit noch größerem Kostenaufwande geschah der innere Ausbau. Die vielfach mit Kalkweise übertünchten Wände wurden freigelegt. Dieselben zeigten sich aber durch die erwähnten Feuersbrünste in den Ziegeln so abgeblättert, daß eine Herstellung im Rohbau unmöglich war. Man hätte solchen freilich, wie es kürzlich im Camminer Dome geschehen, auf den Putz aufmalen können; indessen zog man es hier vor, der Kirche eine hellere grünlich graue, dem Sandstein vieler rheinischer Kirchen ähnliche Farbe zu geben, nachdem die Flächen vollständig geputzt und die durch die Formsteine noch angedeuteten Glieder in Gyps sorgfältig schablonirt waren. Die Rippen der Gewölbe erhielten dieselbe Farbe, die Kappen aber wurden heller in's Chamois spielend getüncht. Die Hauptprofile aus dem Chorbau sind auf Blatt 17 gegeben.

Für die neu projectirte Orgel von 47 Stimmen wurde auf 15 Zoll starken, 10 Fufs hohen Granitsäulen ein massives Chor errichtet. Die Granitsäulen, welche pro Stück incl. Transport 40 Thlr. kosteten, kamen fertig aus Striegau, und bestanden Base, Schaft und Capital mit Bogenanfang aus drei Stücken.

Die übrigen reichen Einbauten: Kanzel, Altar und Taufständer wurden von dem Bildhauer Pietschmann und dem Tischlermeister Brachmann aus Stettin sehr sauber in polirtem und lackirtem Eichenholz ausgeführt. Das übrige Holzwerk ist Kiefern und erhielt einen eichenähnlichen Lackanstrich; dahin gehört auch das Orgel-Gehäuse.

Die Gesamtkosten des Kirchausbaues betragen:

incl. der Orgel, wofür 6500 Thlr. verausgabt wurden,

ferner der Kanzel, - 1042 - - -

und des Altares, - 2567 - - -

also incl. dieser 10109 Thlr., noch nicht volle 30000 Thaler.

Auf Blatt 16 ist unter der allgemeinen Ansicht der Kirche auch die specielle der Westseite mit dem Hauptportale gegeben. Dieselbe imponirt, wenn auch nicht durch besonders

feine Details, so doch durch ihre Massen. Der ursprüngliche, mit drei Seiten frei vorspringende Thurm ist in seinem untersten Stockwerke ganz aus roh zugehauenen Granitquadern aufgeführt und das Portal darin bestand einfach aus den sich einziehenden Spitzbögen, welche aus gebrannten Steinen größter Form in Rundstab und Hohlkehle wechseln. Die Seitenpfeiler und der Giebel darüber sind erst bei dem jetzigen Ausbau vorgeblendet resp. eingebunden worden; Krönung und Krappen dieses Giebels, ebenso wie die Steine zur Ergänzung des Rosettenfrieses und anderer Kunstformen wurden von dem Töpfermeister Nefslor zu Pyritz geformt und in gebranntem Thon sehr accurat hergestellt.

Sämmtliche Blenden an dem Thurme, den Halbgiebeln daran, in den Stürnen der Chorpfeiler etc. sind mit einem rauhen Kalkputz überzogen, während alles übrige Mauerwerk den Rohbau zeigt. Es wiederholt sich dies bei allen Ziegelbauten des Nordens, und die dadurch erzielte verschiedene Färbung bringt eine wohlthuende Mannigfaltigkeit und Leben in die Mauer Massen, besonders wenn diese geputzten Blenden, Schilder, Friesen (mitunter auch schmale senkrechte Füllungen) mit einem durchbrochenen Ornamente belegt sind, das oft eine schwarze oder grüne Glasur erhielt.

An dem Treppenthurme der nordwestlichen Ecke, welcher später, im 15. Jahrhundert angebaut wurde, ist der achteckige Aufsatz in der Zeichnung ergänzt und zwar nach Mustern der Kirchen zu Pasewalk und Prenzlau, von denen der erstere auf Blatt 16, über dem Treppenthurm stehend, mitgetheilt ist. Auch ist in der Zeichnung statt des geschweiften Daches, welches jetzt seit etwa einem Jahrhundert den Hauptthurm verunziert, das bei der oblongen Grundform als wahrscheinlich anzunehmende ursprüngliche Satteldach mit Seitengiebeln ergänzt, welches dann muthmaßlich in der Mitte einen Dachreiter trug. Der Thurm der Kirche zu Angermünde giebt dazu ein anderes Beispiel; dies thun außerdem auch noch viele Landkirchen in der Provinz Pommern und in der Uckermark, welche, oft ganz und gar von Granit ausgeführt, einen diesem Material entsprechenden schweren, der Kirche breit vorgelegten Thurm haben.

Zum Schluß bleibt noch zu bemerken, daß die St. Mauriten-Kirche zu Pyritz ein Beispiel der einfachsten, mitunter etwas schweren Art giebt, in der der Backsteinbau, verbunden mit Unterbauten aus Granitgeschieben, im Norden Deutschlands häufig vorkommt. Welche Zierlichkeit aber dasselbe Material in der weiteren Ausbildung gestattet, zeigt schon der Chorbau der St. Marien-Kirche zu Stargard i. P., weit mehr aber noch der ganze Bau der gleichnamigen Kirche zu Prenzlau in der Uckermark, und besonders deren vielfach durchbrochener Westgiebel, welcher wohl von keinem anderen Monumente der Art an Reichthum, Zierlichkeit und schöner Zeichnung der Details übertroffen wurde.

Lüdecke.

Vorhalle der Kirche S. Bartolommeo di Porta Ravennana in Bologna.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 18 im Atlas.)

Unter den, fast alle Strafsen Bologna's entlang laufenden Arkaden wird der Blick ganz besonders durch die, in der Strada maggiore dicht neben den bekannten beiden schiefen Thürmen liegende Vorhalle der Kirche St. Bartolommeo di Porta Ravennana gefesselt. Sie ist ein Werk Formigine's vom Jahre 1530 und zeigt in jedem Zuge ihrer sehr reich detaillirten Ausstattung die geistvolle und feine Hand des be-

Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. XV.

kannten Bologneser Künstlers. Die ganze Halle ist aus gebrannten Ziegeln erbaut, gegenwärtig fast ganz geschwärzt, und in den Details zum Theil stark zerstört, namentlich auf der, den Thürmen zugekehrten Wetterseite, deren Zeichnung fast unkenntlich geworden ist. Die, auf Blatt 18 im Atlas gezeichneten Pfeiler sind nur die der Front in der Strada maggiore. Sämmtliches Relief, das übrigens noch ganz den

Charakter der Frührenaissance trägt, ist mächtig erhaben, geistvoll und scharf pointirt, ohne jedoch trocken in der Modellirung zu sein.

Die Kirche, welche von dieser Vorhalle umschlossen wird, hat ihren ursprünglichen Charakter durch vollständige Modernisirung eingebüßt.

Hans Zimmermann.

Ueber die ursprüngliche Existenz der Curvaturen des Parthenon.

(Mit Zeichnungen auf Blatt A und B im Text.)

Si enim stylobata ad libellam dirigitur,
alveolatus oculo videbitur.
Vitruv III. 3.

Das Dasein von Curvaturen an dem Parthenon und dem Theseustempel ist eine bekannte und von Niemand in Zweifel gestellte Thatsache. Penrose's Werk liefert uns hievon Verzeichnungen und Vermessungen in einem nicht zu übertreffenden Grade der Genauigkeit, weshalb wir von einer wiederholten Verzeichnung und Beschreibung derselben absehen und uns auf die Betrachtung folgender beiden Fragen beschränken:

Waren die Horizontalen des Parthenon nach der Beendigung des Baues absolut geradlinig und entstanden demnach die Curvaturen durch irgend eine spätere von dem Erbauer unbeabsichtigte Senkung des Bauwerkes? Oder lag die Herstellung dieser Curven in der ursprünglichen und planmäßigen Absicht desselben?

Zur näheren Prüfung dieser Fragen wurden wir durch die „Untersuchungen auf der Akropolis von Athen im Frühjahre 1862“ des großen Forschers Herrn Professor Bötticher angeregt, worin er sich über die Entstehung der Curvaturen des Parthenon folgendermaßen ausspricht:

„Die Curvaturen des Parthenon haben seit ihrem Bekanntwerden eine ganz unverdiente Bedeutung gewonnen und zu den paradoxesten Folgerungen verleitet. Nicht bloß Dilettanten sind durch die Arbeit des Penrose zum Köhlerglauben an dessen wiederentdecktes Wunder verführt worden, auch praktische Baumeister, die mit dem Wesen der antiken Bauweise wenig vertraut waren, sind getäuscht worden.“ Alle Horizontalen des Bauwerkes seien ursprünglich absolut gerade Linien gewesen, und die jetzt stark in die Augen fallenden Curven nur erst im Verlaufe der Zeit durch Senkungen entstanden, denn der zum Unterbaue verwendete poröse peiräische Stein *) besitze keine so große rückwirkende Festigkeit, um der Last des Aufbaues auf die Dauer widerstehen zu können; er müsse sich comprimiren und in sich setzen. Weil es nun nicht in der Möglichkeit läge, daß sich der natürliche und unwankbare Felsen **) unter dem Bauwerke gesenkt habe, so sei die Senkung einzig und allein in dem künstlichen Unterbaue ***) zu suchen. Die Curvaturen seien demnach keineswegs bei dem Baue absichtlich hergestellt worden, sondern durch ganz zufällige und nicht vorhergesehene Senkungen entstanden, und weil dieselben kurz nach der Vollendung des Baues begonnen, sich bis auf unsere Tage fortgesetzt hätten, und in Zukunft noch fortsetzen würden, gleich von ihrem Auftreten an als der Beginn der Dissolution des Bauwerkes zu betrachten.

Leider war dem Herrn Prof. Bötticher nur ein kurzer Aufenthalt auf klassischem Boden zu seinen Untersuchungen gestattet, und so kam es, daß dieser hochverdiente Forscher

nicht alle seine Pläne ausführen konnte, was im Interesse der Kunstarchäologie tief zu bedauern ist. Zu diesen ungünstigen Verhältnissen kam noch der Umstand, daß er durch einen plötzlichen und unerwarteten Ruf nach Berlin gerade mitten in seinen Untersuchungen des Parthenon unterbrochen und so gehindert wurde, seine betreffenden Ansichten durch den Thatbestand im Einzelnen zu controliren.

Mein bleibender Aufenthalt in Athen setzte mich in den Stand, die hier in Frage kommende Sachlage mit aller Bequemlichkeit zu untersuchen, und die zu dem Ende nöthigen Ausgrabungen an dem Unterbaue des Parthenon vornehmen zu können. Diese Untersuchungen führten mich aber zu der Ueberzeugung, daß die Curvaturen des Parthenon der Bauanlage ursprünglich sind, und also von den Alten absichtlich hergestellt wurden.

Diese dem Ausspruche des obengenannten großen Forschers entgegenstehende Ansicht verpflichtet mich zu deren möglichst genauer Begründung, auf welche ich mir nun näher einzugehen erlaube.

Durch das ganze Mittelalter hindurch hatte sich der Parthenon, in eine christliche Kirche verwandelt, recht gut erhalten. Seine Zerstörung datirt erst von der Belagerung Athens durch die Venetianer im Jahre 1687, bei welcher eine Bombe in die in seinem Innern aufgehäuften Pulvervorräthe fiel und dieselben in die Luft sprengte. Durch dieses unglückliche Ereigniß wurden die Cellenmauern und Säulenreihen der Langseiten, sowie die Scheidewände, welche den Mittelraum (Parthenon im engern Sinne) von dem Opisthodomus und dem Pronaos trennen, fast vollständig hinweggeräumt. Die kostbaren Trümmer der gefallenen Bautheile liegen meist noch heute im Innern des Bauwerkes oder um dasselbe zerstreut, je nachdem durch den gewaltigen Wurf der Zufall ihren Platz bestimmte. Mehr als der östliche Theil ist der westliche erhalten, welchen die Scheidewand zwischen Parthenon und Opisthodomus vor dem directen Angriffe der Kraftäufserung des entzündeten Schießpulvers schützte. Außer dem theilweise zerstörten Aëtoma steht die Westfronte noch vollständig, so auch die Säulen des Posticum mit dem Gebälk und die den Opisthodomus umschließenden Cellenmauern; auch hat jede der Langseiten, außer der Ecksäule, noch 5 wohlerhaltene Säulen nebst dem Gebälk. Die Ostfronte hingegen trägt die Aëtowand (Tympanum) nicht mehr, und auf der sich an sie anschließenden südlichen Langseite sind 4 und auf der nördlichen nur 2 Säulen mit dem Gebälk erhalten. Weniger als der Aufbau hat der Stylobat gelitten, denn nur einige seiner Plinthen sind von dem ursprünglichen Lager verrückt oder von den herabfallenden Gebälkstücken und Säulentrommeln beschädigt worden. Fast unversehrt ist aber der Stereobat geblieben, was seinen Grund darin hat, daß er der wenigst zarte und vor Angriffen mehr geschützte Theil des Bauwerkes ist.

Betrachten wir die noch an Ort und Stelle stehenden

*) Ein Muschelversteinerungen enthaltender Kalkstein von ganz besonderer Härte und Widerstandsfähigkeit.

**) auf welchem die Nordostecke des Marmorbaues steht.

***) welcher den übrigen Theil des Baues trägt.

Theile des Monumentes etwas näher, jedoch nur in so weit, als es unser Zweck: die Darlegung der ursprünglichen Existenz der Curven, erheischt.

Stereobat. Der Bauplatz des Parthenon ist ein geneigter, oder mit andern Worten, es erhebt sich das Bauwerk auf einem Felsenabhang. Wir ersuchen den Leser, sich durch nähere Betrachtung der auf Blatt *A* und *B* gezeichneten Figuren 1, 2, 3 und 4, sowie Ross, Archäol. Aufs. Taf. 5, eine deutliche Vorstellung über diese Terrainverhältnisse zu bilden, da sie eine wesentliche Grundlage unserer Beweisführung bilden. Wohl ist die Bausohle wegen der vollständigen Erhaltung des Stereobates nicht sichtbar, doch läßt sich mit Bestimmtheit eine stufenförmige Bearbeitung ihrer gesammten Flächenausdehnung annehmen; darauf weisen die Fundamentierung der Fronten und Langseiten, sowie auch viele ähnliche Beispiele hin. Auf dieser so zugerichteten Bausohle finden die Quader ein horizontales Lager und gewinnen einen äußerst sichern Stand. Es besteht aber der Unterbau nicht aus einzelnen Mauern, die sich unter den Mauern und Säulenreihen des Aufbaues hinziehen, sondern es erstrecken sich die Schichten durch die ganze Längen- und Breitenausdehnung der Baugrube, und so bildet jede Schicht eine compacte Plinthe von der Ausdehnung, wie sie an betreffender Höhe die Baugrube zuläßt. Die Gesammtheit der Schichten, der Unterbau, ist demnach ein Mauerkörper, welcher der stufenförmig abgearbeiteten Bausohle angepaßt ist.

Nicht alle Theile der Grundfläche des Aufbaues bedurften aber eines Unterbaues; oder mit anderen Worten, man hat hier eine künstliche und eine natürliche Unterlage zu unterscheiden. Die Letztere (vergl. Fig. 1 und 2) wird von dem natürlichen Felsen der Akropolis gebildet, erstreckt sich von der Mitte der Ostfronte bis zur Nordostecke und von dieser bis über die Mitte der Nordseite, und wird auf dieser und auch auf der Ostfronte bis zur zweiten Säule von der Nordostecke herein von einer Marmorplinthe, worauf die untere Stufe des Stylobates aufsetzt, abgeschlossen. Die Erstere besteht aus peiräischem Stein, ist durchgehends auf Felsen gegründet und zeigt sich im Außern auf den übrigen Seiten und Hälften.

Gehen wir nach dieser im Allgemeinen gegebenen Darstellung zu einer jeden einzelnen Seite über.

Nordseite (Fig. 1). Um eine genaue Untersuchung dieser Seite vornehmen zu können, liefs ich den flachgeschichteten Boden dem Unterbaue entlang, da wo der Felsen noch nicht zu Tage lag, wegräumen, und machte nach beendigter Bloßlegung derselben die interessante Wahrnehmung, daß von der Ostecke bis über die Mitte des 9. Intercolumniums nach Westen, der Marmorbau unmittelbar auf dem gewachsenen Felsen aufsetzt *); dies stellt Fig. 7 im Profil dar. Es ist der Felsen sauber mit dem Zahnhammer geglättet, und auf einigen Stellen, wo sich Furchen oder Vertiefungen in der geglätteten Fläche befanden, sind diese mit peiräischem Steine ausgefüllt worden (vergl. Fig. 1), welche nicht immer rechtwinklig, sondern oft von unregelmäßiger Form sind. Letzteres ist ohne Ausnahme der Fall, wo sich eine kleine Furche vorfindet, die nur einen oder zwei Steine aufnehmen kann; hier erscheinen dann die Lager- und Seitenflächen der Löcher nur geebnet und der peiräische Stein füllt, genau an alle Flächen sich anschließend, die Vertiefung aus.

*) Diese Thatsache stimmt also nicht mit Herrn Professor Bötticher's Wahrnehmung überein, welcher berichtet S. 70: „Penrose irrt wenn er meint, daß der Marmorbau unter dieser (der Nordost-) Ecke auf dem Felsen lagere; eine Sondirung, die an zwei Stellen hier von mir erwirkt ist, zeigte an beiden Stellen den peiräischen Stein unter dem Leirabakus tief in den Felsen gebettet.“

Der von der Ostecke bis über die Mitte nach Westen hin geebnete Felsen bildet 4 Ebenen, von denen die erste (an der Ostecke) und die dritte die höherliegenden sind. Diese Höhenunterschiede werden durch die dünne Marmorplinthe, welche hier aufsetzt und der unteren Stylobatstufe das Lager vorbereitet, ausgeglichen, und es beträgt in Folge dessen ihre Höhe von der Ostecke nach der Mitte zu, 0,18; 0,25; 0,19 und 0,27. Daß sie inmitten der Nordseite am höchsten ist, hat seinen Grund einestheils in den eben beschriebenen Verhältnissen der Lagerfläche, und anderentheils darin, daß die Oberkante dieser Plinthe eine Curve bildet, welche parallel zu den Stylobatkanten liegt.

Von der Mitte des 9. Intercolumniums beginnt der künstliche Unterbau, welcher auf seiner Länge verschiedene Höhen hat, da der Felsboden nach Westen sanft abfällt. Bis zur 12. Säule steht er nämlich nur eine Schicht hoch, weiter nach Westen bis zur 15. Säule finden sich zwei Schichten, von hier bis zur 16. drei und schließlich bis zur Westecke vier. — Unter den zu diesen Schichten verwendeten peiräischen Quadern finden sich auch Marmorblöcke, welche aber nicht etwa später eingeschoben *), sondern gleich bei dem Baue des jetzigen Parthenon hier verwendet wurden. Daß das nur so und nicht anders sein könne, beweisen die parallel zu einander liegenden und innig schließenden Lagerfugen; aber das am meisten in die Augen fallende Merkmal giebt uns die Beschaffenheit des an der Stirnseite stehenden Felsbodens. Die Marmorblöcke sind hier, sowie auch auf der Westseite, vertieft in den natürlichen Felsen der Akropolis gebettet; einige davon ragen kaum zur Hälfte über demselben hervor. Durch diesen Umstand leuchtet die absolute Unmöglichkeit eines Einschlebens oder Einflickens derselben ein, und es kann darüber, daß diese Marmorblöcke gleich bei dem Baue des perikleischen Parthenon diesen Platz erhielten, kein Zweifel mehr obwalten.

Bekanntlich ist der nördliche Theil des jetzigen Unterbaues dem vorperikleischen zugefügt worden (vergl. Penrose Taf. 9.), da die Breitenausdehnung des neuen Parthenon die des alten übersteigt, und man benutzte das sich vorfindende Baumaterial, gleichviel ob Marmor oder Peiräusstein, was schon anderen bereits zerstörten Bauwerken gedient hatte.

Westfronte. (Vergl. Penrose Taf. 9 und Ross, Archäol. Aufs. Taf. 5). Von der nördlichen Ecke bis mit dem ersten Intercolumnium erstreckt sich der eben erwähnte Anbau, welcher mit seiner 2. und 3. Schicht in den alten Unterbau bindet, und sich durch die Art und Weise dieses Einbindens als etwas später Angesetztes scharf kennzeichnet. Denn abgesehen davon, daß die Lagerflächen des Anbaues nicht mit dem alten Unterbaue in der Höhe übereinstimmen, zeigt sich auch in der Bearbeitung der Stirnflächen eine wesentliche Verschiedenheit; die Quader des alten Unterbaues weisen bei den oberen Schichten, welche sich über das Planum erhoben und gesehen wurden, die schönen Fugenbänder auf, während die Quader des Anbaues, in gleicher Weise, wie bei den von dem Planum verdeckten unteren Schichten, auf ihren Stirnflächen roh blieben. Beide haben aber das gemein, daß die untere

*) Bötticher S. 71:

„Seine Schichtung (des Stereobates) ist der Art, daß sich gegen die Westecke hin sogar lange Marmorplinten eingeschoben finden; die peiräische Schicht ist hier herausgehauen und Marmor dafür eingesetzt. Das eben ist nun ein zeugendes Merkmal von dem Zustande, in welchem vornehmlich diese Strecke des Stereobates bereits in der antiken Zeit gerathen war; denn dieses Unterfahren mit Marmor ist antike Arbeit, obwohl es lange nach Vollendung des Baues vorgenommen wurde. So schadhafte war schon damals diese Strecke, daß man sich genöthigt sah, den unwankbaren Marmor einzuflicken um dem bereits begonnenen Sinken Einhalt zu thun;“ u. s. w.

Schicht auf dem geebneten und nach Befinden stufenförmig gearbeiteten Felsen aufsetzt, und daß die Lager- und Stofsflächen sich innig berühren. — Von der Mitte der Westfronte, bis zu welcher der Felsen sanft ansteigt, fällt derselbe so schroff nach Süden ab, daß der Stereobat an der Südwestecke, von der Felsensohle bis zum Marmorbaue gerechnet, nicht weniger als 13 Schichten zählt (vergl. Rofs, archäol. Aufs. Taf. 5).

Südseite. Ausser der von Rofs aufgedeckten westlichen Ecke war auf dieser Seite die Tiefe des Fundaments noch unbekannt. Für den vorliegenden Zweck war es aber unerläßlich nothwendig, die Beschaffenheit und Tiefe der Fundamente aller Ecken und wenigstens eines mittleren Punktes einer jeden Seite kennen zu lernen. Ich begann deshalb im Februar 1864 die Ausgrabungen auf der Südseite, und legte die Südostecke (Fig. 4) des Unterbaues frei, so wie auch einen anderen Theil desselben gerade unter dem 5. Intercolumnium nach Westen (Fig. 3). Bei beiden Löchern zeigte sich erst in sehr beträchtlicher Tiefe der natürliche Felsen; 22 Schichten peiräischen Steines kamen zum Vorschein*), und höchst wahrscheinlich ist der zwischen diesen Löchern liegende Theil noch tiefer fundamentirt; wenigstens weist darauf der dahin abfallende Felsen hin.

Der Felsen ist auch auf dieser Seite, wie aus Fig. 3 ersichtlich, zur Aufnahme des Fundamentes stufenförmig bearbeitet worden, und immer da, wo die Lagerflächen der Schichten die schräg laufende Felsenfläche schneiden, liegt die Stirnfläche der Stufe. Es sind demnach die Quader, welche auf dem Felsboden ihr Lager finden, entweder auf oder in denselben vertieft gebettet, je nachdem sie der an die Stirnfläche der Stufe stossenden höheren oder tieferen Lagerfläche angehören; auch kann, wenn der Felsrücken die Beschaffenheit wie bei Fig. 4 hat, bei einem Quader beides zugleich stattfinden.

Ebenso interessant, wie die Fundamente selbst, ist auch das durchschnittene Erdreich, welches uns wegen der enormen Menge von Felsensplittern, die sich in ihm vorfinden, noch einen anderen Beweis von der stufenförmigen Bearbeitung der gesammten Bausohle giebt. Betrachtet man nämlich die antike Aufschüttung (Fig. 3), so nimmt man drei verschiedene Schichten wahr, welche, mit einander abwechselnd, sich bis zur 17. Schicht des Unterbaues erheben**). Aus ihrer Lage läßt sich nun einerseits schliessen, daß sie seit dem Baue des vorperikleischen Parthenon (wenigstens da, wo ich sie durchgraben liefs) in dieser Weise übereinander lagern, und andererseits läßt sich daraus der Gang der Arbeiten am Unterbaue aufzeigen. Nachdem man nämlich die erste und am tiefsten liegende Schicht auf dem geebneten Felsboden versetzt hatte, begann man den höherliegenden Felsen der Baugrube in der Höhe der 2. Lagerfläche zu ebenen und versetzte

*) Die Angabe von Rofs, archäol. Aufs., I. Sammlung S. 88, ist also unrichtig, denn er nimmt auf der ganzen Südseite eine gleiche Tiefe des Fundamentes an. Es heißt daselbst: „Die in meinem letzten Schreiben erwähnte Nachgrabung hart am Unterbaue des Parthenon, zwischen der ersten und zweiten Säule (der Südseite von der Südwestecke an), um die Beschaffenheit und Tiefe der Fundamente kennen zu lernen, wurde fortgesetzt und das Loch bis auf den natürlichen Felsboden der Akropolis hinuntergeführt. Das Ergebnis ist zum Erstaunen; sei es nun, daß wir zufällig eine der niedrigsten Stellen des ungleichen Felsrückens getroffen, oder daß die Fundamente längs der ganzen Südseite eine gleiche Tiefe haben (das Letztere hat sich durch spätere Erfahrungen bestätigt): von dem natürlichen Felsen“ u. s. w.

***) Die eine besteht aus Felsensplittern, welche bei der Bearbeitung der Bausohle abfielen; die andere aus Trümmern und Splittern peiräischen Steines, die bei dem Behauen der Quader des Unterbaues abfielen; die dritte aus schwarzer Erde. In der Höhe der unteren 6 Schichten (Fig. 3 und 4) wechseln vorzugsweise die Erd- und Felsplitterlage (b); Brocken von peiräischem Steine finden sich nur eingestreut; erst von hier an nach aufwärts (a) kommen dieselben in hohen Lagen vor.

dann die 2. Schicht. An der äußeren Seite füllte man hierauf die abgefallenen Splitter und auch die Erde an, damit die Quader der 3. Schicht mit Leichtigkeit an ihren Platz gebracht werden konnten. Die Erdschicht bildete meines Erachtens immer den Schluß einer jeden Auffüllung, denn diese mußte aus Rücksicht für die Arbeiter, welche im klassischen Zeitalter wohl ebenso wie jetzt baarfuss gegangen sein mögen, als Decke der scharfkantigen Splitter folgen. Nach dem Versetzen der 2. Schicht ebnete man den Felsen in der Höhe der 3. Lagerfläche, und so wiederholte sich die eben beschriebene Verfahrungsweise bei jeder Schicht des Unterbaues. Wäre der Gang der Arbeiten kein solcher gewesen: dann müßte die Beschaffenheit der Schüttung eine andere sein, und könnten sich die einzelnen dünnen Schichten nicht so regelmäsig wiederholen.

Auf den ausgegrabenen Stellen, welche die Fig. 3 und 4 darstellen, erheben sich von dem Felsen 17 Schichten, deren Quader auf der Stirnseite nur die Bearbeitung zeigen, welche sie im Bruche erhielten; erst die 18. ist von der oberen Kante 0,10 Meter herunter behauen, in der Weise wie sich von hier an bei dem vorperikleischen Parthenon zeigt. Der Verband des Unterbaues ist derselbe wie der des Stylobates und der Cellenmauern; es wechseln Binderschichten mit Läufer-schichten ab. Die Binder messen an der Stirnseite 0,75 bis 0,95 und die Läufer 1,65 bis 2,50, weshalb die correspondirenden Quader nicht immer lothrecht übereinander liegen, auch treten mehrere um 0,02 bis 0,12 aus der Fluchtlinie hervor, was aus dem Profil Fig. 6, sowie aus der Schattirung der Figuren 3 und 4 ersichtlich ist. Die Lagerflächen derselben sind sauber mit dem Meißel geebnet, ebenso die Bänder der Stofsflächen, welche die eigentliche Berührungsfläche bilden*). Ein Zusammen-schleifen der Quader kommt nur erst in den oberen 3 Schichten vor; hier sind dieselben auch mit eisernen Klammern untereinander verbunden; ob das auch in den unteren Schichten der Fall sei, haben wir nicht ermitteln können, da der Unterbau auf das beste erhalten ist. Auf den ausgegrabenen Stellen zeigt er sich in einer Frische, als sei er nur vor kurzem erbaut.

An den Schichten der Südseite zeigt sich auf allen Punkten der Länge eine große Gleichartigkeit der Ausführung, die Lagerfugen ziehen sich durch die ganze Länge, die Stirnflächen der Quader stehen überall theils in, theils vor der Fluchtlinie, die Läufer hat man bisweilen als Binder verwendet, oder umgekehrt, viele Quader berühren sich mit den Stofsflächen nur an ihrem oberen Bande, da oft die lothrechten Bänder fehlen, was die Stofs-fuge als eine weit geöffnete erscheinen läßt: alle diese Merkmale beweisen, daß der Unterbau in seiner ganzen Längenausdehnung schon für den vorperikleischen Parthenon errichtet wurde. Denn hätte hier ein Anbau stattgefunden, wie Penrose und Andere meinen, so müßte sich doch bei so verschiedenen Zeitaltern auch eine Verschiedenheit der Ausführung zeigen; es müßte selbst, wie an der Westfronte, die Ecke des alten Unterbaues, wenn auch nur in der untersten Schicht, zum Vorschein kommen. Von alle dem ist aber nichts wahrzunehmen. — Die Annahme eines späteren Anbaues wird jedoch noch durch einen anderen Umstand von Grund aus widerlegt; es ist dies die Beschaffenheit der antiken Erdschüttung. Wie unter dem 5. Intercolumnium (Fig. 3), so auch an der Südostecke (Fig. 4) ziehen sich die drei mit einander abwechselnden Schichten derselben bis an die Stirn-

*) Es wird nämlich ein jeder Quader an seiner Stofsfläche von einem Bande an der oberen und an den beiden lothrecht stehenden Kanten eingefasst. Der eingefasste Theil der Fläche ist roh behauen und steht um 0,01 bis 0,03 von den Bändern zurück.

seite des Unterbaues. Wäre nun der östliche Theil desselben bei dem Baue des perikleischen Parthenon zugefügt worden, so müßten die drei Schichten der Schüttung sich durchbrochen zeigen; es müßte an der Stirnseite des vermeintlichen Anbaues die Schüttung einen anderen Charakter haben; es müßte sich die ältere von der neueren wesentlich unterscheiden.

In der drittletzten peiräischen Schicht tritt zwar bei A Fig. 4 ein Wechsel in der Form der Stirnfläche ein, und sei es nun, daß diese Stelle sich auf die Ecke des vorperikleischen Aufbaues beziehe oder nicht, keineswegs kennzeichnet sie jedoch einen Anbau in den darunterliegenden Schichten des Fundamentes *).

Ostfronte (Fig. 2). Die größere Hälfte der Ostfronte, von der Südecke bis zum 5. Intercolumnium nach Norden, ruht auf dem von peiräischen Quadern hergestellten Unterbaue, welcher sich hier dem steil abfallenden Felsrücken anschließt, und sich an der Südecke bis zur Höhe von 22 Schichten erhebt. Das Felsenprofil ist hier ein auffallend bewegtes, an der Südecke gehen die Fundamente bis zu der erstaunlichen Tiefe von 10,77 hinab, während der nördliche Theil des Aufbaues unmittelbar auf dem Felsen aufsetzt. Von c bis d (Fig. 2) berührt der geglättete Felsen selbst den Stylobat, was Fig. 5 im Profile zeigt **). Die dünne Plinthe, welche auf der Westfronte, der Nordseite und einem Theile der nördlichen Hälfte der Ostfronte dem Stylobate das Lager vorbereitet und aus Marmor besteht, ist von c bis d gleich in den gewachsenen Felsen gehauen; auf der anderen Hälfte der Ostfronte und auf der Südseite ist sie an die obere Schicht des Unterbaues gearbeitet (vergl. Fig. 6). Ihre Stirnseite, welche den Charakter einer Stofsfläche trägt, zeigt davon, daß diese Plinthe

*) Bei dem Bloßlegen der Südostecke wurden folgende Gegenstände aufgefunden:

Zwölf Schichten von dem Stylobate herunter stießen wir auf ein Stückchen rothe Farbe, welche eben ausgegraben und noch im feuchten Zustande einen sehr lebhaften Ton hatte, mit dem Trockenwerden aber verbleichte, und einen 0,10 langen eisernen Keil. Vier Schichten tiefer kamen Bruchstücke von ionischen Kapitellen, deren Rofs schon mehrere fand, zum Vorscheine, auf welchen die Bemalung in rother und grüner Farbe noch deutlich zu erkennen ist. Es bestehen dieselben aus Porusstein, so auch einige Tropfen eines dorischen Gebäudes, welche in ihrer Nähe lagen. Bis zu dieser Tiefe fanden sich auch Dachziegel aus Marmor und Brocken desselben Materials mit darauf eingeritzten Conturen von Palmetten. Siebenzehn Schichten tief trafen wir auf Bruchstücke von Thonfiguren mit weißem Localton, auf welchem eine Bemalung in rother und blauer Farbe aufgesetzt ist. Unter diesen Scherben befinden sich zwei weibliche Köpfe von 0,08 Höhe (allein Anscheine nach von Votivbildern), welche auf der roh gelassenen Rückseite hellblau gefärbt sind. Auf den Lippen sind noch Spuren von rother Farbe zu erkennen, die nach rückwärts gekämmten Locken des Oberkopfes zielt ein Kranz von aufrechtstehenden und wechselseitig roth und schwarz gefärbten Blättern, und ein gleicher Kranz, aber von nach abwärts gerichteten Blättern gebildet, ist um den Hals gelegt. — In der Tiefe von 18 Schichten fanden sich die Reste eines Kupferbeckens mit aufrechtstehendem niederen Rande und nach unten flachgebauchter Bodenfläche, deren Mitte als halbkugelförmiger Knopf nach oben gewendet ist. Es hatte dieses Gefäß, wie sich aus den Resten ergibt, 0,20 zum Durchmesser und 0,05 zur Höhe. Noch eine Schicht tiefer, also ziemlich auf dem Felsboden, fanden sich ein 0,12 langes, 0,035 breites und 0,05 dickes Stück Porusstein, welches einen einfachen Mäander trägt, dessen vertiefter Grund grün gefärbt ist, und ein Splitter von einer 0,08 dicken Marmorplatte, welche Spuren einer Gewandung zeigt; die Conturen sind auf ebener Fläche eingeritzt und weisen noch Ueberreste von rother und schwarzer Farbe auf, mit welchen Farben die Gewandpartien überzogen sein mochten. — Alle hier aufgezeichneten Gegenstände gehörten also bereits zum Schutte, als der vorperikleische Parthenon fundamantirt wurde.

***) Böttcher, S. 47.

„Bekanntlich sind zwar alle Monumente der Burg aus pentelischem Marmor erbaut, bei keinem einzigen derselben berührt jedoch dieses Material den gewachsenen Felsboden, zwischen beiden findet sich stets eine Schichtung von peiräischem Stein, diese bildet den Stereobat unter dem Marmor. Die Gründe solcher Structurweise lassen sich einsehen“ u. s. w.

Der im Text erwähnte Thatbestand zeigt, daß die aufgestellte Regel keine unbedingte ist, sondern auch Ausnahmen hat. Auch in dem Aufgange der Propyläen setzt der Stylobat aus pentelischem Marmor direct auf dem gewachsenen Felsboden auf.

nicht bestimmt war, als Stufe aufzutreten. Bis zur oberen Kante derselben reichte hier also das perikleische Planum, und somit war nur die obere Seite der Plinthe sichtbar.

Stylobat *). Mit Bewunderung betrachten wir die von scharfkantigen Bändern eingefassten oberen Schichten des Unterbaues, sowie die ausgezeichneten Fügungen ihrer Stofs- und Lagerfugen; aber in volles Erstaunen setzt uns dieser Theil des Baues und der ganze Marmorbau überhaupt. Obgleich wir weit entfernt sind, behaupten zu wollen, daß derselbe in der Meisterschaft der Ausführung den peiräischen Bau übertrifft: so ist es doch die Beschaffenheit des Baustoffes, welche eine größere Feinheit der Bearbeitung und Fügung zuläßt. Die am meisten zu bewundernden und ganz unübertrefflich ausgeführten Stofsungen weisen die oberen Seiten des Stylobates auf **). Unter diesen finden sich mehrere, die selbst für ein gesundes Auge ohne Beihülfe einer Loupe nicht sichtbar sind und nur auf der Stirnfläche erkannt werden können. Eine andere und größere Anzahl derselben würde ebenfalls nicht wahrzunehmen sein, wenn die Kanten der sich berührenden Blöcke immer gleiche Farbe und Durchsichtigkeit hätten. Doch giebt es noch Stofsungen, die allerdings sogleich in die Augen fallen. Ich meine hier diejenigen, bei welchen die Quader abgestumpfte oder mehr oder weniger verletzte Kanten haben, deren Stofsflächen aber noch auf das innigste schliessen. Dort, wo durch herabgefallene Marmorblöcke die Kanten abgeschlagen sind und man einen Theil der Stofsfläche sehen kann, zeigt sich diese immer so fein geglättet, daß sie durch das Zusammenschleifen Politur angenommen hat. Nicht die ganze Ausdehnung der Stofsfläche steht mit der benachbarten in der eben beschriebenen innigen Berührung, sondern es beschränkt sich dieselbe, ebenso wie bei dem Unterbaue, nur auf das 0,09 breite Band, welches die Stofsfläche an der Stirn- und Aufsicht einfasst. Der übrige Theil der Stofsfläche ist nur grob abgespitzt, und tritt von dem Bande um 0,002 bis 0,005 zurück, so daß je zwei mit den Bändern sich berührende Plinthen oder Quader im Innern der Stofsfläche einen Spielraum von 0,004 bis 0,01 lassen.

Die drei Stufen des Stylobates haben auf allen Punkten gleiche Höhe und somit stellen sich ihre Lagerflächen im Aufrisse als parallele Curven dar. In den Curven selbst befinden sich einige Unregelmäßigkeiten, (vergl. Penrose Taf. 10, 11 und 12) und auch die Basen derselben: die 4 Ecken des Bauwerkes liegen nicht in einem Niveau. Möge dieser Thatbestand hier nur erwähnt bleiben, denn wir werden später wieder darauf zurück kommen.

Zwar hat sich der Stylobat im Allgemeinen recht gut erhalten, aber doch sind einige Stellen mehr oder weniger verletzt ***)).

*) Unter Stylobat ist hier die Gesamtheit der 3 Marmorstufen verstanden.

***) Daß die Stofsungen der Stirnseiten mehr in die Augen fallen als die der Aufsichten, kommt daher, daß die Kanten der Ersteren durch das herablaufende Regenwasser abgestumpft sind, während sie sich bei den Letzteren gänzlich unversehrt erhielten. Es würde sich auch auf den Stirnseiten dieselbe Feinheit der Fügung wiederzeigen, sobald man dieselbe um den Betrag der Abstumpfung abarbeiten wollte.

****) Ostfronte. Mehrere Plinthen der ersten Stufe sind aus ihrem ehemaligen Lager gewichen und auch der Fluchtlinie nach vorn verschoben worden. Es ist dieser Umstand um so wunderbarer, als man bei der Mehrzahl der verschobenen Plinthen weder eine Verletzung an der Stirn, noch auf der Oberfläche wahrnimmt, und also ein Angriff von Außen her schließlichs nicht stattgefunden haben kann. Auch hat diese Stufe durch herabgefallene Bauheile so stark gelitten, daß sich nur wenige Stofsungen in ihrer ursprünglichen Feinheit erhalten haben.

Die zweite Stufe ist am besten erhalten und auch die einzige, deren Quader mit eisernen Klammern verbunden sind. Außer dem Nordost-Ecksteine liegen noch alle übrigen Plinthen unverrückt in der Fluchtlinie. Bei der zweiten Stofsung von der Nordostecke an gerechnet, sind die Kanten

Die als geschlossen bezeichneten Stosfugen sind dies in einem so hohen Grade, daß eben nur eine mathematische Ebene die Stylobatplinthen von einander trennt. Daß diese Stosfugen nicht erst im Laufe der Jahrhunderte zu solcher Feinheit gelangten, sondern daß sie dieselbe von dem Erbauer

der Plinthen zwar beschädigt, doch berühren sich die Stosflächen noch vollkommen. Von der 3. bis zu der 14. Stosfuge berühren sich die Plinthen so innig auf der Aufsicht, daß die Fügung hier und da auf der ganzen Stufenbreite oder auf deren Hälfte oder Drittel entweder vollständig unsichtbar ist, oder daß nur die verschiedene Färbung der Blöcke ihr Vorhandensein zu erkennen giebt. Die 15. Stosfuge hat gleiche Verletzung wie die zweite, und die letzte an der Südostecke ist wiederum von außerordentlicher Feinheit.

Bei der dritten Stufe sind nur die Plinthenpaare, auf welchen die Säulen ruhen, noch unverrückt auf ihrem ursprünglichen Platze. Die Plinthen der Intercolumnien hingegen sind bald mehr bald weniger mit ihren Stirnseiten über die Fluchtlinie verschoben, und nichts zeugt wohl kräftiger für die Vortrefflichkeit des Bauwerkes, als die Thatsache, daß die Fügungen durch dieses Verschieben nicht gelitten haben, sondern vollkommen geschlossen geblieben sind. Bei den meisten dieser Plinthen ist hier ebensovienig, wie bei denen der ersten Stufe, eine beschädigte Stelle auf den beiden sichtbaren Seiten zu erkennen, welche darauf hinwies, daß ihre Verschiebung durch einen Angriff von Außen verursacht worden sei.

Nordseite. Die jetzt zu Boden liegenden Säulentrommeln, die mächtigen Epistylbalken und die übrigen Gesimsglieder haben bei ihrem Falle die erste Stufe von der Ostecke bis zur 5. Säule stark beschädigt. Wohl schließt auf dieser Strecke die Stosfugen noch vollkommen, doch sind die Kanten meist abgebrochen. Dasselbe ist auch bei mehreren aufeinanderfolgenden Stosfugen von der westlichen Ecke an der Fall. Die dazwischen liegenden mittleren Fügungen haben sich auf das Beste erhalten.

Bei der zweiten Stufe liegt sowohl der Nordost- als der Südwest-Eckstein nicht mehr unverrückt auf seinem alten Lager, und daher sind bei beiden die Stosfugen offen. Die Fügungen von der Ostecke an bis zur 6. Säule und theilweise die von der Westecke nach der Mitte zu, sind ihrer verbrochenen Kanten wegen stark in die Augen fallend, obgleich dessen ungeachtet die Stosflächen sich noch innig berühren. Alle übrigen Fügungen, welche zwischen den eben erwähnten beiden Strecken liegen, sind von einer Feinheit, die einen Jeden, der von der Technik des Zusammenschleifens Einsicht gewonnen und sich mit den dabei entgegenstellenden Schwierigkeiten bekannt gemacht hat, in das größte Erstaunen setzen müssen.

Die Stosfugen der dritten Stufe haben durchgehends ihre ursprüngliche Feinheit bewahrt. Nur in einige derselben hat man in barbarischer Zeit Rinnen eingehauen, um das Regenwasser nach Außen zu leiten. Auch finden sich im 3. Intercolumnium von der Ostecke an rohe Ausschnitte, welche den Anfang zu einer christlichen Capelle bildeten. Aber selbst bei diesen verletzten Fügungen ist die Feinheit derselben in der Breite der sich berührenden Bänder noch unverkennbar.

Westfronte. Bei der ersten Stufe dieser Seite befinden sich nur die mittleren 9 Stosfugen im gutgeschlossenen Zustande; die gegen die beiden Ecken zu liegenden schließt nicht mehr so scharf wie ehemals, denn hier haben die Plinthen von den herunterfallenden Gesimsgliedern und von anprallenden Kanonenkugeln starke Beschädigungen erlitten.

Die zweite Stufe hat sich, außer in dem ersten Intercolumnium, wo eine Halbstufe eingeschnitten ist, in ihrem ehemaligen Zustande erhalten und die feinsten Fügungen, gleich denen der schon beschriebenen Seiten, aufzuweisen. Der Südwest-Eckstein wurde um ein Weniges von dem ursprünglichen Platze verrückt, und demzufolge auch die letzte Stosfuge geöffnet.

Die ersten zwei Fügungen der dritten Stufe, von der Nordwestecke an gerechnet, sind verletzt und die Plinthe, in welcher sich ein Halbstufenausschnitt befindet, vor die Fluchtlinie geschoben. Wegen eines gleichen Ausschnittes im mittleren Intercolumnium sind auch hier die Stosfugen verletzt. Alle übrigen aber sind vortrefflich erhalten und stehen den vorbeschriebenen in nichts nach.

Südseite. Die an dieser Seite zerstreut oder selbst noch auf dem Stylobate liegenden Quader der gefallenen Bautheile haben bei ihrem Sturze die erste Stufe arg beschädigt; die Kanten der Stosfugen sind fast durchgängig abgesprungen; manche Plinthen haben sich unter der Wucht der auf sie gefallenen Quader oder Säulentrommeln auf ihren Vorderkanten um ein Weniges gesenkt und andere sind aus der Fluchtlinie vorgeückt worden.

Außer der ersten Stosfuge von der Südwestecke der zweiten Stufe, welche sich geöffnet hat, da der Südwest-Eckstein nicht mehr am Platze liegt, sind alle übrigen in ihrer ursprünglichen Lage verblieben.

Bei der dritten Stufe ist im 2. Intercolumnium von der Westecke an die Plinthe bei geschlossenen Stosfugen vor die Fluchtlinie gerückt. Dann folgen 5 Fügungen, welche noch ihre ehemalige Feinheit aufzeigen; hierauf eine zersprungene Plinthe und dann wiederum 13 auf's Beste erhaltene Stosfugen. Die nächsten zwei Fügungen sind auch geschlossen, obgleich die Plinthe der Fluchtlinie vorgeückt ist. Bis an die Ostecke sind die noch übrigen Fügungen ebenfalls in ihrem ehemaligen Zustande geblieben, obgleich sich hier gleichfalls eingehauene Rinnen und Halbstufen vorfinden.

erhalten, unterliegt keinem Zweifel. Denn es wird Niemand behaupten wollen, daß diese innige Berührung der Stosflächen einem Zunehmen der Länge einer jeden Plinthe, oder einem Flacherwerden der Stylobatcurven zuzuschreiben sei, wobei eine gewisse Schmiegsamkeit des Marmors noch obendrein vorausgesetzt werden müßte.

Nachdem wir durch die Beschreibung des gegenwärtigen Zustandes des Bauwerkes die unumgängliche Grundlage zu unserer Untersuchung gewonnen haben, gehen wir nun zu deren Entwicklung über. Dieselbe zerfällt in zwei Theile, einen negativen und einen positiven.

In dem ersten werden wir zu zeigen versuchen, daß einestheils die gegenwärtigen Niveauverhältnisse des Baues die Annahme irgend einer Senkung desselben nicht erlauben, und daß anderentheils an den Fügungen der betreffenden Bauglieder keine einzige von den Spuren nachweisbar ist, welche durch eine Senkung hätte bewirkt werden müssen, daß mithin die Voraussetzung fehlt, auf welcher die Annahme von der Entstehung der Curven durch unbeabsichtigte Senkung des Baues beruht.

In dem zweiten Theile werden wir alle von uns bis jetzt sowohl an der Form als an der Stellung der einzelnen Bauglieder aufgefundenen Thatsachen nachweisen, welche auf die planmäßige Herstellung der Curven berechnet waren.

Folgende drei Thesen wollen wir in dem negativen Theile auszuführen suchen:

1) Der niedrigste Theil des ganzen Bauwerkes ist die auf dem gewachsenen Felsen ruhende Nordostecke, während die drei übrigen auf künstlichem Unterbau ruhenden höher liegen als diese, und hieraus ergiebt sich, daß an dem Bauwerke weder durch die Comprimirung des peiräischen Steines, noch durch irgend eine andere Ursache eine Senkung stattgefunden haben kann.

2) Der Hauptdruck, welchen die Belastung ausübt, fällt auf die Mitte der Fronten und nicht auf ihre Ecken, daher müßte, wenn eine Senkung stattgefunden hätte, diese sich nicht an den Ecken, sondern in der Mitte der Fronten zeigen.

3) Bei der Ungleichheit der Unterlage des Bauwerkes wäre es unmöglich, daß auch unter Annahme der Möglichkeit einer Senkung der Ecken sich Curven von der Regelmäßigkeit gebildet hätten, welche das Bauwerk aufzeigt.

1. Wir fassen zuvörderst die vier Ecken des Stylobates ins Auge. Wir haben bereits angedeutet, daß dieselben nicht in einem Niveau liegen, und wollen daher untersuchen, ob diese Höhendifferenzen der Anlage ursprünglich, oder durch Senkung des Unterbaues erst im Laufe der Zeit entstanden sind. Glücklicher Weise ist die Beschaffenheit der Lagerfläche, welche den Stylobat aufnimmt, eine solche, daß es durchaus nicht schwer fällt, diese Frage zu erledigen. Den kleineren Theil derselben bildet nämlich der gewachsene Felsen der Akropolis, welcher sich von der Mitte der Ostfronte über die Nordostecke bis zur Mitte der Nordseite ausdehnt und auf dem der Marmorbau unmittelbar aufsetzt; den übrigen größeren Theil macht der aus peiräischem Steine aufgeführte Unterbau aus. Wenn nun die Ecken des Stylobates, welche von dem Unterbaue getragen werden, die tieferliegenden wären, so spräche dies allerdings für deren Senkung. Diese Senkung könnte dann, da der Unterbau überall auf unwankbaren Felsen gegründet ist, nirgend anders liegen, als in ihm selbst, und hieraus folgte dann, daß der peiräische Stein die Fähigkeit besitzen müsse, sich zu comprimiren und unter einer nur mäßigen Belastung in sich zusammen zu sinken. Dem ist nun aber nicht so; alle von dem Unterbaue

getragenen Ecken liegen höher als die Nordostecke, welche unmittelbar auf dem gewachsenen Felsen lagert, und mithin die Möglichkeit einer stattgefundenen Senkung ausschließt. Es sind demnach die Höhendifferenzen der 4 Stylobatecken einzig und allein in einem fehlerhaften Nivellement zu suchen. Dafs das nur so und nicht anders sein könne, davon überzeugen wir uns hinlänglich, wenn wir bedenken, dafs ein Höherwerden des peiräischen Stereobates absolut unmöglich ist; denn weil seine Belastung nur eine drückende aber keine hebende Wirkung äufsern kann, mufs ja im Gegentheile nur das Bestreben des in sich Zusammensinkens vorhanden sein.

Ferner würden diese Höhendifferenzen selbst dann noch nicht beseitigt werden, wenn man eine Säcularänderung des ganzen Burgfelsens annehmen wollte; denn da der Felsgrund des ganzen Baues aus einer einzigen compacten Masse besteht, so hätten bei einer solchen Bewegung die 4 Stylobatecken immer in einer wenn auch jetzt geneigten Ebene unverändert liegen bleiben müssen; die Südwestecke jedoch steht über derselben (Vergl. Penrose Taf. 10, 11 und 12).

Werfen wir nun die Frage auf: Was hätte geschehen müssen, wenn der peiräische Stein die Fähigkeit besäße, sich durch die Belastung des Aufbaues zu comprimiren und in sich zu setzen?

Der Burgfelsen besteht aus einem Kalkgestein von gewaltiger Härte und Sprödigkeit, welches eine bei weitem gröfsere rückwirkende Festigkeit besitzt als der peiräische Stein. Wie nun schon oben berichtet wurde und wir uns noch ein Mal zu wiederholen erlauben, setzt der Marmorbau auf diesem unwankbaren Felsen von der Mitte der Ostfronte bis zur Nordostecke und von hier bis über die Mitte der Nordseite unmittelbar auf, während der übrige gröfsere Theil desselben auf dem künstlich hergestellten Unterbaue ruht.

Es liegt auf der Hand, dafs die Widerstandsfähigkeit des Felsens eine bedeutend gröfsere sein müsse, als die des Unterbaues; sie würde es selbst dann noch sein, wenn diese beiden Steinarten gleiche rückwirkende Festigkeit besäßen, denn ersterer ist eine einheitliche Masse, während letzterer aus einem Quadercomplexe besteht und eine jede Lagerfuge, mit welcher Meisterschaft sie auch ausgeführt sein möge, immer eine schwache Stelle darbietet.

Läge es nun in der Möglichkeit, dafs der aus peiräischem Steine hergestellte Unterbau sich comprimirt und in sich gesetzt hätte, so wäre es eben nur hier, wo der Stylobat gesunken sein müßte; auf dem anderen Theile, wo Felsen und Marmorbau sich unmittelbar berühren und jede Zwischenlage aus Peiräusstein fehlt, ist das nicht möglich, denn wo nichts ist, kann sich nichts setzen.

Da also, wo der Marmorbau auf dem Felsen direct aufgesetzt, müßte er in seinen Oberflächen die vollständige Horizontale bewahrt haben, und zugleich der höherliegende Theil sein; von der Mitte der Nordseite bis zur Westecke müßte der Stylobat abfallen, ebenso von der Mitte der Ostfronte nach Süden zu, und zwar hier in einem bedeutenderen Grade, denn der Unterbau zählt an der Südostecke 22 Schichten. Bei dem Parthenon trifft aber, wie wir oben sahen, gerade das Gegentheile zu.

2. Bei der Aufstellung der Comprimirungstheorie mufs von vorn herein die Voraussetzung gemacht werden, dafs der Unterbau auf allen Punkten gleiche Höhe habe, dafs die dazu verwendeten Quader gleiche Widerstandsfähigkeit besäßen, und dafs die Belastung eben eine so grofse sei, um den Unterbau in sich selbst zusammensinken zu lassen. Wir nehmen nun diese Voraussetzung vorerst an und fragen, wohin nach

der Natur des Baues der Hauptdruck seiner Belastung fallen mufs, ob auf die Ecken oder die Mitte der Fronten und Seiten?

Die Säulen der Langseiten sind durchgehends gleichmäfsig belastet und der auf den Stylobat wirkende Druck ist zufolge dessen auch bei allen ein gleicher. Es trägt nämlich jede Säule den Theil des Epistyles und der darauf liegenden Gesimglieder, welcher sich von der einen Mitte des Intercolumniums bis zur anderen erstreckt. Mehr als eine von den Säulen der Langseite hat auch die Ecksäule nicht zu tragen, denn es wird bei so enormen Lasten wohl Niemand die noch hinzukommende Akroterie und den Theil der Geisonplatte, welcher auferhalb der verlängerten Triglyphenfluchtlinie liegt, in Rechnung bringen wollen. — Anders verhält es sich aber mit den Säulen der Fronten, welche noch auferdem das Gewicht der Aëtoswand mit der Figurengruppe aufnehmen. Betrachtet man nun die Fronten insbesondere, so stellt sich heraus, dafs die Ecksäule die am wenigsten belastete ist, die zweite ist mehr belastet, die dritte noch mehr und die vierte, als eine der beiden mittleren, hat die gröfste Belastung. Gesetzt nun, die Fundamente von gleichmäfsiger Beschaffenheit hätten sich gesenkt, so würde das nothwendiger Weise inmitten der Fronten geschehen sein; es müßten die Stylobatkanten hier nach unten gekehrte Curven bilden. Der Parthenon zeigt das Gegentheile. — Auch müßten die Langseiten wegen der gleichmäfsigen Belastung die vollständig horizontalen Stylobatkanten, wenn solche je vorhanden gewesen wären, unzweifelhaft beibehalten haben. — Ferner sind die Cellen- und Scheidewände offenbar diejenigen Bautheile, welche den meisten Druck im Vergleich zu allen anderen auf die Grundfläche ausüben. Denn abgesehen davon, dafs sie die ganze Last des Daches aufnehmen, haben sie das gröfste Volumen, und mithin das bedeutendste Gewicht. Aber auch hier ist nicht die leiseste Spur einer Senkung wahrzunehmen.

3. Nehmen wir nun trotz unserer obigen Ausführungen dennoch die Möglichkeit einer Senkung der Horizontalen des Stylobates nach den Ecken zu an, so ergibt sich die Unmöglichkeit der Bildung von so regelmäfsigen Curven, wie sie das Bauwerk aufzeigt, durch die einfache Senkung desselben, aus dem, was wir oben über die Ungleichartigkeit der Unterlage des Stylobates gesagt haben. Ein Theil derselben ist Naturfelsen, ein anderer Mauerwerk; nur dieses konnte sich setzen. An der Stelle, wo sich die Mauer an den Felsen anschliesst, hätten sich die Stofsfugen des Stylobates mithin keilförmig nach oben öffnen und die bis dahin vollkommen horizontal laufenden Stylobatkanten von da an nach abwärts krümmen müssen, und immer da am meisten, wo der Unterbau am höchsten steht. Statt dessen finden wir jedoch überall regelmäfsige Curvenlinien.

Dies sind die von uns bis jetzt aufgefundenen Thatsachen, welche die Annahme einer Senkung des Parthenonbaues verbieten, und somit die Voraussetzung bestreiten, auf welcher die Ansicht von der Entstehung der Curven durch zufällige Senkung des Baues beruht.

Wir gehen nun zum zweiten Theile unserer Arbeit, nämlich zu der Zusammenstellung derjenigen Thatsachen über, aus welchen sich nach unserer Ansicht die Planmäfsigkeit der Curven ergibt.

Betrachten wir zu diesem Behufe noch ein Mal den Unterbau und den Stylobat, und lassen wir hierauf die übrigen Theile des Aufbaues folgen.

Der Stereobat. Wie bereits weiter oben angeführt wurde, so setzt der Marmorbau von der Nordostecke bis über

die Mitte der Nordseite unmittelbar auf dem gewachsenen Felsen der Burg auf, welcher in vier Ebenen von verschiedener Höhe geglättet ist. Diese Höhendifferenzen der Felsbodenfläche werden durch eine darüberlaufende dünne Marmorplinthe (Fig. 7a stellt dieselbe im Profil dar) ausgeglichen. In dieser die natürliche Unterlage abschließenden Plinthe liegt aber gleichzeitig noch ein anderes Complement, nämlich das für die Curve dieser Seite. Sie ist nämlich bereits nach der Curvenlehre abgearbeitet, und dies läßt die Ursprünglichkeit und absichtliche Herstellung der Curven recht einleuchten. — Das am meisten in die Augen fallende Merkmal bietet aber unzweifelhaft die Ostfronte. Hier erhebt sich von *c* bis *d* (Fig. 2) der Felsgrund am höchsten, und erreicht selbst die erste Stufe des Stylobates (was Fig. 5 im Profile giebt), welche auf seine geglättete Oberfläche sorgsam aufgeschliffen ist. Sogar dieser gewachsene Felsboden ist hier nach der Curvenlehre abgearbeitet; es liegt diese Lagerfläche bei *d* um 0,03 tiefer als bei *c*.

Der Stylobat. Weil die Scheitelhöhe der Curven an und für sich schon eine kleine ist, so kommt eine bei weitem kleinere Größe auf jede einzelne Plinthe; jedoch auch diese läßt sich mit Leichtigkeit wahrnehmen. Ein gewöhnliches Richtscheit von etwa 3,00 Länge genügt, um sich hinlänglich von der gekrümmten Lagerfläche einer jeden Plinthe zu überzeugen. Setzt man es nämlich hart an der Stirnfläche, wo die Stufe nicht vom Regenwasser ausgewaschen ist, auf die Oberfläche der letzteren, so bemerkt man, daß es in der Mitte die Stufenoberfläche berührt, während die Enden schlottern, und diese Wahrnehmung macht man, gleichviel ob man das Richtscheit auf die Stoszfuge und also zugleich auf zwei Plinthen, oder nur auf eine setzt. Wir erblicken hierin den offbaren Beweis, daß jede einzelne Plinthe curvenförmig abgearbeitet ist, und somit die ganze Curve des Stylobates eine wirkliche ist und nicht etwa aus einer Reihe von stumpfen Winkeln besteht, welche entstehen müßten, wenn jede Plinthe geradflächig gearbeitet wäre. — Ferner liegen die Stosflächen senkrecht zu den gekrümmten Lagerflächen der Stufen. Es haben demnach nur die mittleren Stosfugen aller Seiten einen lothrechten Stand; alle übrigen stehen geneigt, je weiter nach der Ecke zu, desto mehr sich nach ihr überneigend. Weil nun die Stosfugen sich nicht nach oben geöffnet zeigen *), sondern absolut dicht geschlossen sind, so geht daraus der keilförmige Schnitt der Plinthen hervor. — Aus der Form der Lagerflächen und der Lage der Stosflächen ergibt sich nun der Schnitt eines gewölbsteinförmigen Körpers. Wir fragen daher: wie konnten die Stylobatkanten ehemals Horizontale bilden, wenn die Plinthen gewölbsteinförmig geschnitten sind? Also, schon der Schnitt eines jeden Steines giebt ein zeugendes Merkmal von dem Vorhandensein der Curvaturen von Anfang an, und von der Absicht der Alten, dergleichen herzustellen.

Ante- und Cellenwand. In der südlichen Ecke des Posticum befindet sich die unter türkischer Herrschaft angebaute Wendeltreppe, welche die innere Seite der südlichen Ante verdeckt; nur die Stirnseite und die nach dem Pteron gekehrte liegen frei vor Augen. Die nördliche Ante hingegen ist auf allen drei Seiten sichtbar, weshalb ich diese, obgleich beide in Betracht gezogen werden sollen, zur Verzeichnung gewählt habe (Fig. 8). Bei der südlichen Ante am Pronaos findet sich nur der erste Quader am Platze; von der nördlichen

*) Herr Professor Böttcher behauptet zwar S. 135 u. 137, daß die Stosfugen keilförmig nach oben geöffnet seien. Die sorgfältigste Untersuchung an Ort und Stelle setzt uns jedoch nicht in den Stand, dieses zu bestätigen.

ist nichts mehr vorhanden, ja, es fehlt hier selbst die Schwelle der Wand. Am Posticum erheben sich noch von der Wandschwelle bis zum Epistyl 18 Quaderschichten, von welchen die untere, die aus auf die hohe Kante gestellten Quadern besteht, sich von der Ante herein auf ihrem ehemaligen Lager unverrückt erhalten hat *). Die Quader der oberen Schichten haben geborstene Ecken und Kanten, berühren sich mit ihren Stosflächen nicht mehr und sind überhaupt alle vom Platze verrückt. Daß jedoch die erste Schicht ihren Stand unverändert beibehalten hat, beweisen nicht nur ihre dicht geschlossenen Stosfugen und diejenigen der Schwelle, sondern auch die an allen Stellen gleichgroße Entfernung, um welche sie von der Kante der Wandschwelle, die das Posticum 0,065 über der Bodenfläche einfaßt, zurück gesetzt ist.

Es erhellt nun aus Fig. 8a, welche die nach dem Pteron gekehrte Seite der Ante und Wand darstellt, daß die zweite Schicht mit allen darauf liegenden um 0,015 nach Westen geschoben worden ist. Diesem Umstande ist jedenfalls das Bersten der Quaderkanten, das Zerreißen des Ecksteins (was aber auch die anprallende Kanonenkugel bei *k* Fig. 8b bewirkt haben kann) und das Entkanten und Zerspringen des unter ihm liegenden Schwellenquaders zuzuschreiben. Die dritte, vierte und fünfte Schicht liegen an der Stirnseite der Ante unverrückt über der zweiten. Auf der 5. aber hat sich die 6. um 0,002 auf der 6. die 7. um 0,009 und auf der 7. die 8. um 0,001 mit allen darüberliegenden Schichten nach Westen geschoben; die 9., 10., 11. und 12. wiederum liegen unverrückt auf der 8. Die 13. Schicht steht um 0,004 über die 12. vor und die 14. um 0,003 vor der 13. zurück. Schließlich ruhen auf der 14. unverrückt die 15., 16., 17. und 18. Schicht. — Diese Verschiebung der Schichten nach Westen mußte bei der plötzlichen Zerstörung des Parthenon unausbleiblich folgen, indem nämlich der durch die Explosion zerstörte Theil der Cellenwand sich vor dem Sturze, bei dem Entweichen aus seiner ehemaligen Stellung, erweiterte und auf die noch stehenden Theile einen gewaltigen Druck ausüben mußte. Diesen Vorgang versinnlicht uns im Wesentlichen Fig. 10, wobei *a* die noch wohlhaltene Mauer ist. Dieselbe Mauer *b*, auf welche die Kraft *P* gewirkt hat, mußte bei dem Herausdrängen der beiden Quader aus der Fluchtlinie der ganzen Mauer eine größere Längenausdehnung geben. Unzweifelhaft würde die Verschiebung noch eine viel bedeutendere geworden sein, wenn nicht der östliche und direct angegriffene Theil der Cellenwand vollständig hinweggeräumt worden wäre. Die dabei stattfindende Erschütterung und der Angriff der alterirten Bauteile auf die benachbarten hatten auch einen wesentlichen Einfluß auf das Entkanten der Quader und das Oeffnen der Stosfugen. Auch hatte das Anprallen der Kanonenkugeln ebenfalls große Verheerungen zur Folge; auf der gegebenen Darstellung der Ante allein sind 8 Kanonenkugelspuren (*k*) zu zählen.

Ferner muß hier berücksichtigt werden, daß mit der Verschiebung der Schichten der Cellenwand nach Westen auch die Bewegung der Scheidewand zusammenhängt; denn diese ist in jene gebunden und mußte ihr folgen. So entstand von der Ante aus, wo die entsprechenden Quader der Cellen- und der Scheidewand wechselweise in diese Wände gebunden sind, ein Oeffnen der Stosfugen auf einige Quader nach der Thüre zu. Weil aber, wie gezeigt wurde, jede außernormale Lage der Schichten ihnen eine größere Längenausdehnung giebt, so wurde die Cellenwand mit der Ante in den oberen Schich-

*) Dasselbe ist auch bei der Scheidewand der Fall, welche das Posticum von dem Opisthodomus trennt.

Fig 1. Nord-Seite

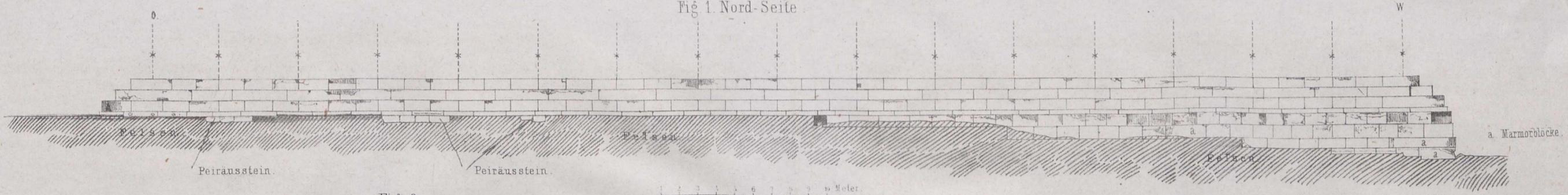


Fig 2. Ost-Fronte

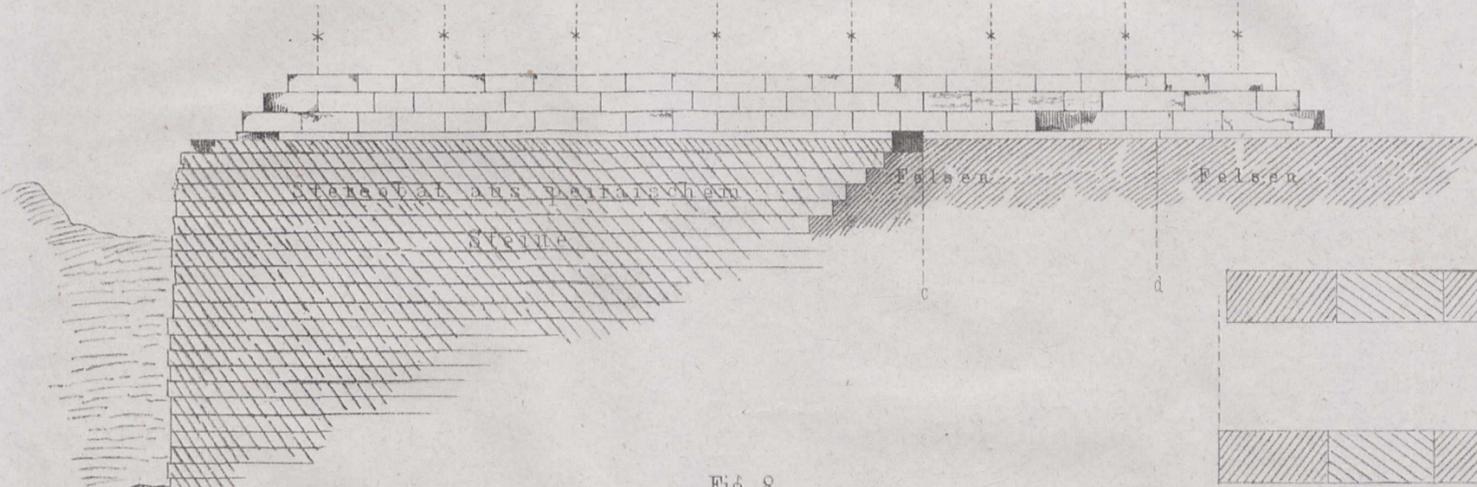


Fig 8. Ante am Posticum

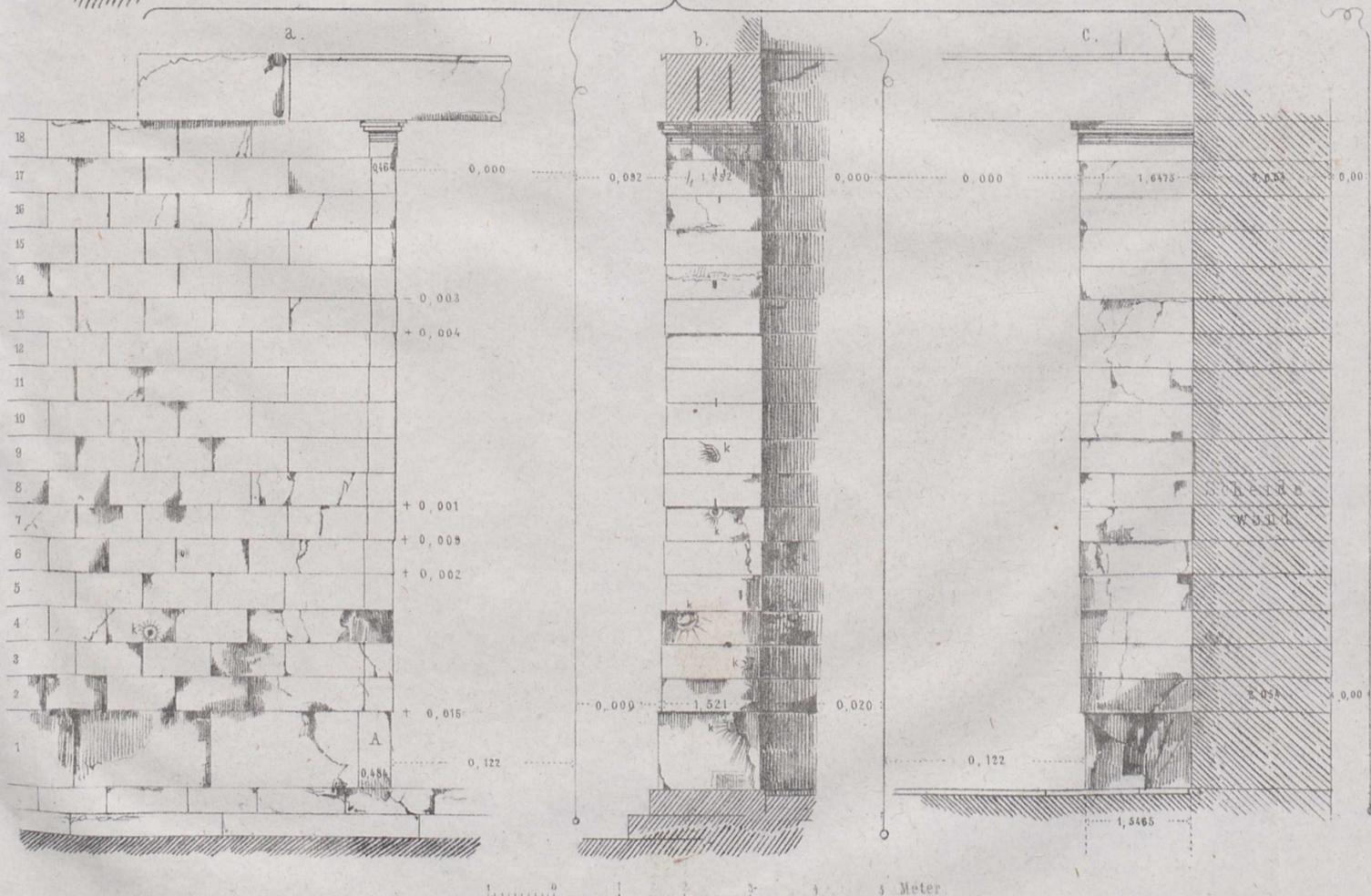
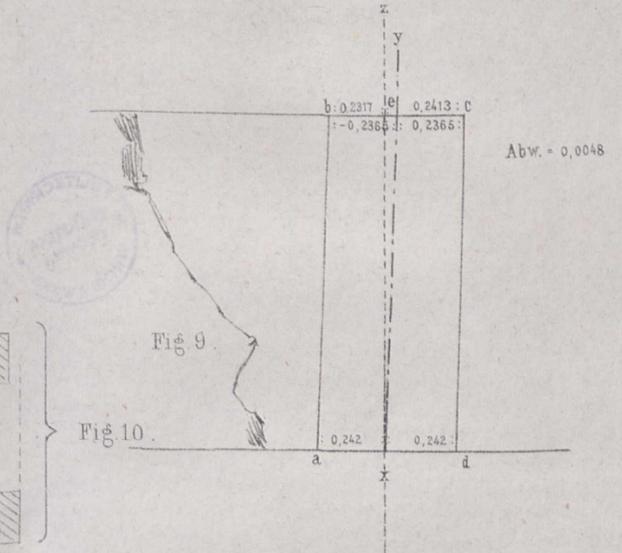
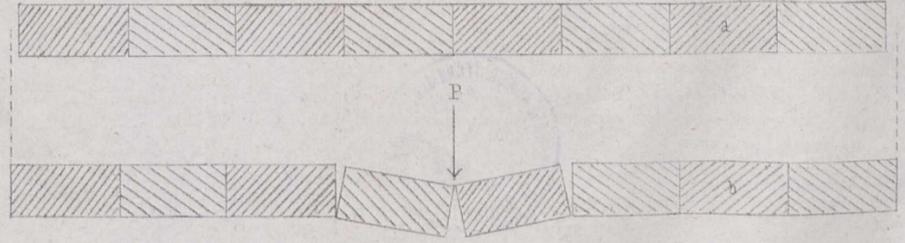


Fig 5. Ost-Fronte

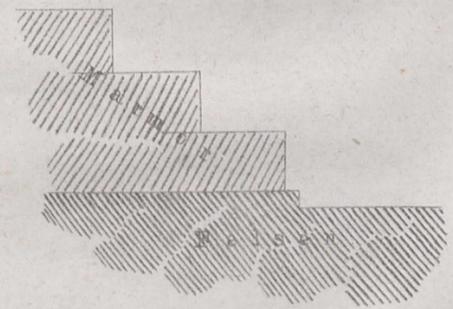


Fig 6. Süd-Seite

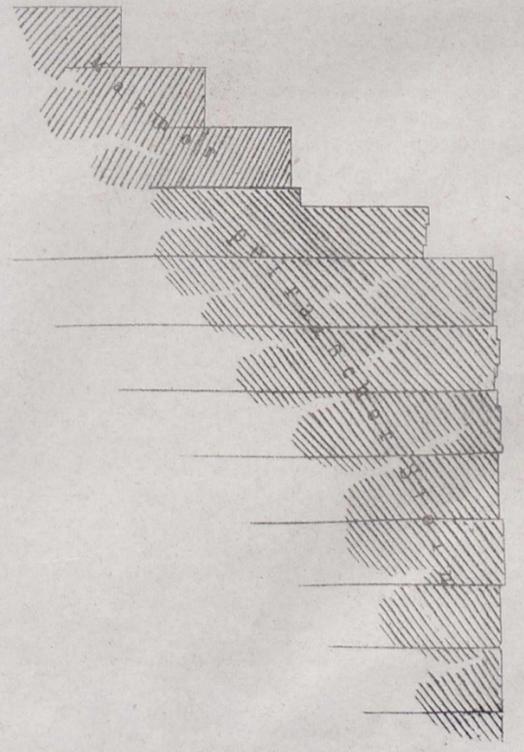


Fig 7. Nord-Seite

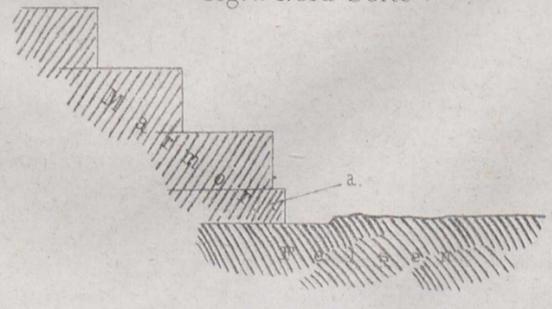
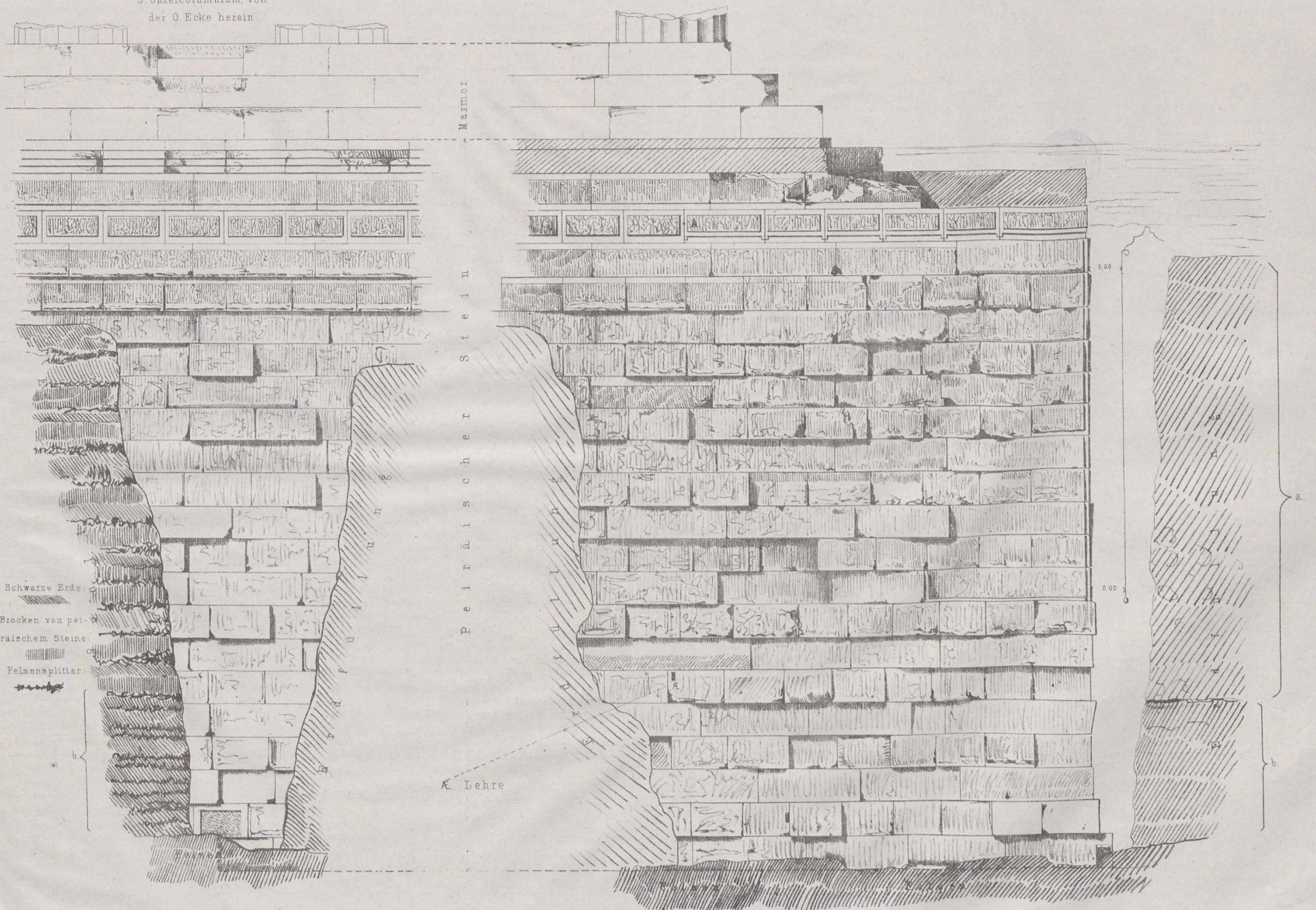


Fig. 3.

5. Intercolumnium, von der O. Ecke herein.

Fig. 4.



Schwarze Erde:
 Brocken von pe-
 räischem Steine:
 Felsensplitter:

Lehre

0 1 2 3 4 5 Meter

ten von der Scheidewand nach dem Pteron gedrängt, was natürlich aus selbstverständlichen Gründen unregelmäßig erfolgen mußte, und so sieht man die Schichten bald mehr bald weniger von ihrem Lager verrückt (vergl. Fig. 8b).

Aus den bei Fig. 8a vermerkten Maassen ergibt sich nun, daß die Stirnseite der Ante sich gegenwärtig um 0,122 nach Westen neigt, wovon man aber die Summe der Verschiebungsdifferenzen abrechnen muß, wenn man die ursprüngliche Abweichung von dem Lothblei erhalten will. Es ist demnach zu setzen: $0,122 - 0,015 - 0,002 - 0,009 - 0,001 - 0,004 + 0,003 = 0,094$. Weil nun die nach dem Pteron gewendete Seite der Ante unten 0,484 und unter dem Kapitele nur 0,464 Breite hat, so beträgt die Abweichung der Achse derselben von der Lothrechten: $\frac{1}{2} \cdot 0,484 - \frac{1}{2} \cdot 0,464 + 0,094 = 0,104$. Legen wir endlich durch den Punkt, in welchem die Achse der Ante die curvenförmige obere Fläche der Wandschwelle schneidet, eine Tangente zu letzterer und errichten auf dieser eine Senkrechte, so machen wir die interessante Wahrnehmung, daß Achse und Senkrechte sich nicht decken, sondern einen Winkel von $0^\circ 14\frac{1}{2}$ Min. einschließen. Um so viel neigt sich die Achse von der Senkrechten nach Westen, welche Abweichung in der Kapitellhöhe 0,04 beträgt. Es liegt also auf der Hand, daß die Achse der Ante selbst dann keine Lothrechte bilden konnte, wenn die Schwelle der Wand eine vollständig horizontale gewesen wäre. Denn auch für diesen Fall würde immer der Winkel, welchen die Achse mit der Senkrechten einschließt, die Neigung der Ante nach Westen sein.

Auf diese Neigung nach Westen weist auch der Steinschnitt hin. Die Seiten eines in der Achse lothrecht stehenden und nach oben verjüngten Pilasters schliessen mit der horizontalen Grundfläche zwei spitze Winkel ein. Ganz anders verhält es sich bei den Anten des Parthenon. Hier schließt die Stirnseite mit der Grundfläche einen stumpfen Winkel und die ihr gegenüberliegende einen um so spitzern ein, was aus Fig. 9 erhellt. Die Senkrechte zur Tangente ist mit xz und die Achse mit xy bezeichnet. $\angle yxz = 0^\circ 14$ Min. 20 Sec.; $\angle bad$ ist ein spitzer und $\angle adc$ ein stumpfer, so wie sich aus den eingeschriebenen Maassen ergibt, und die Abweichung der Achse von der Senkrechten beträgt bei e , wo sie die Linie bc schneidet: $0,2365 - 0,2317$ oder $0,2413 - 0,2365 = 0,0048$. — Aber nicht nur der untere Quader, sondern alle übrigen beider Anten wurden gemessen, und bei jedem stellte sich das Resultat heraus, daß seine Winkel den entsprechend liegenden der gegebenen Figur gleich sind.

Die nach dem Pteron gewendete Seite der Ante (vergl. Fig. 8b) neigt sich in ihrem jetzigen Zustande um 0,092 nach dem Posticum und die gegenüberliegende hängt daselbst um 0,020 nach vorn über. An der zweiten Schicht hat die Stirnseite 1,521 und an der oberen 1,452 Breite. Die erste Schicht ist auf der Pteronseite der Wand und Ante der zweiten um 0,007 vorgesetzt. Dasselbe ist auch bei der Scheidewand des Opisthodomus und Posticum der Fall. Nur die Stirnseite der Ante und die ihr gegenüberliegende des Vorsprunges, sowie die nach dem Posticum gewendete, bildeten in ihrem ehemaligen Zustande bis auf die Schwelle herunter ununterbrochene ebene Flächen. Die hier gegebenen Maasse für das Anlaufen und Ueberhängen der Ante sind nicht die, welche sie im unzerstörten Zustande hatte, denn wie wir schon bemerkten, haben sich die Stoszfugen der Scheidewand geöffnet. Die andere, die südliche Ante läuft an der Pteronseite 0,100 an, und soviel hängt auch die unten und oben gleich dicke, 1,152 messende Cellenwand im Innern über, was im Opisthodomus am deutlichsten zu bemerken ist. Hier sind auch die Stoszfugen der Scheidewand noch geschlossen und überhaupt der Theil der

Schichten, welcher die innere Ecke bildet, aufer ganz unten, noch gut erhalten. Die Quader der Scheidewand, welche an die in sie greifenden Binder der Cellenwand anstossen, haben in der Ecke einen schräggehenden Stoszfugenschnitt; es schließt derselbe mit der unteren Lagerfläche einen der Neigung der Cellenwand entsprechenden spitzen und mit der oberen Lagerfläche einen stumpfen Winkel ein. Es ist nun hieraus nachweisbar, daß die südliche Ante ihren ehemaligen Stand beibehalten habe, weshalb wir auch bei der nördlichen statt 0,092 für den Anlauf 0,100, und statt 0,020 für das Ueberhängen 0,028 zu setzen haben, denn die Scheidewand hat dieselbe um 0,008 nach der äusseren Halle gedrängt.

Die Quader der Cellenwand aber, welche die Binder der oben und unten gleich dicken und lothrecht stehenden Scheidewand berühren, sind fast winkelrecht bearbeitet, denn hier sind die Stosflächen nur um so viel schräg geschnitten, als es die Curven der Lagerflächen mit sich brachten. Aus dem Steinschnitt erhellt also, daß die Scheidewand nicht nur jetzt lothrecht steht, sondern daß das auch ehemals der Fall war.

Weil nun diese Wände in einander gebunden und unzertrennlich sind, so liefert auch die nach dem Posticum gewendete Seite einen schlagenden Beweis davon, daß die Stirnseite der Ante nie einen anderen als nach Westen geneigten Stand haben konnte, und man ihr also absichtlich diese Lage gegeben hatte. Denn oben mißt sie (vergl. Fig. 8c) 1,6475 und unten nur 1,5465, welche Maasse auch mit der Ablöthung des Penrose in der Hauptsache übereinstimmen. Um aus diesen Werthen die Neigung der Stirnseite zu erhalten, muß man zur unteren Breite noch 0,007 hinzufügen, da die untere Schicht der Scheidewand über die Fluchtlinie der übrigen um so viel vorgesetzt ist, die Stirnseite aber, wie wir schon oben bemerkten, bis auf die Schwelle herunter eine ebene Fläche bildet. Es ist demnach für die absichtlich bewirkte Neigung der Stirnseite $1,6475 - 1,5465 + 0,007 = 0,094$ zu setzen. Rechnet man hierzu noch die Summe der Verschiebungen, so erhält man das auf den Zeichnungen eingetragene jetzige Maass von 1,22.

Wir glauben durch diese Untersuchung der Anten bewiesen zu haben, daß ihre beschriebene Neigung eine planmäßige ist, und daher nicht als der Beleg zu einer bei dem Baue zufällig eingetretenen Senkung benutzt werden könne *).

Säulen und Gebälk. Bei dem plötzlichen und gewaltsamen Sturze der Langseiten konnte die Ost- und die Westfronte unmöglich in Ruhe bleiben, denn alle in der Richtung von Osten nach Westen gehenden Bautheile wurden im Wesentlichen senkrecht zu dieser von der Explosion angegriffen, und nahmen bei dem Herausdrängen aus ihren Fluchtlinien (vergl. Fig. 10) eine grössere Längenausdehnung an. Der Schub auf die beiden Fronten dauerte aber nur so lange an, als die Quader sich mit den Stosflächen an einander spannten. Sobald letztere sich nicht mehr berührten, hörte der von der Mitte ausgehende Schub in der Längensrichtung auf und die Mitten der Langseiten kamen zum Falle. Weil nun die Kraftäufserung nur eine augenblickliche war, so mußte das Gebälk auf den isolirt stehenden Säulen der Ostfronte zum Schwanken kommen, und es ist wunderbar genug, daß dieselbe überhaupt stehen geblieben ist. Gleiches Schicksal hatte

*) Bötticher, S. 130.

„Wem aber diese Senkung (des Stylobates), trotz solchem klar vorliegenden Verhältnisse, etwa noch nicht einleuchten sollte, dem wird man den Beweis mit der Thatsache in die Hand geben können, daß die Stirnseite beider Anten der Wand am Posticum, mit Senkung ihrer Wandschwelle nach Westen, sich um 3 Zoll 9 Lin. aus dem Lothe vorn über nach Westen zu geneigt habe. Penrose, Ablöthung (p. 16), giebt das beste Zeugniß dieses Umstandes der ohne solche Neigung der Schwelle ganz unmöglich wäre.“

wohl auch die Westfronte, jedoch in einem geringeren Grade, da sie von der Scheidewand zwischen Opisthodomus und Posticum, welche ja auch nicht unmittelbar angegriffen wurde, geschützt war. Bei einer solchen Bewegung der Fronten konnte das Zerspringen und Entkanten der Quader nicht ausbleiben. Die Stosfugen der einzelnen Gebäckglieder mußten sich während der Dauer der Bewegung weit öffnen, und konnten sich natürlicher Weise bei eingetretener Ruhe nicht wieder vollständig schließen, denn es hatten sich Marmorsplitter, die bei der Bewegung ausgedehnten eisernen Klammern und Dübel, und die verrückt stehenden und zersprungenen Gesimglieder hindernd entgegen gestellt. Ja selbst wenn alle diese Hindernisse nicht vorhanden gewesen wären, so wäre dennoch das Wiederschließen der Stosfugen eine Unmöglichkeit, denn die auf den horizontalen Lagerflächen der Gebäcksgürtel entstehende Reibung allein tritt diesem hemmend entgegen.

Die Stosfugen der Epistylbalken und der Geisonplatten stehen senkrecht zu ihren Lagerflächen, welche nach der Curvenlehre gemodelt sind. Der Steinschnitt ist also ganz derselbe wie bei den Plinthen des Stylobates; auch hier ist der Unterschied zwischen einem solchen gewölbsteinförmigen Steinkörper und einem vollständig rechtwinklig gearbeiteten nur ein äußerst geringer, denn an und für sich haben ja die Curven schon ganz kleine Abmessungen. Wie gesagt, die Abweichung der Curvenlinie von der Geraden ist so unbedeutend, daß dieselbe bei dem Aufsetzen des Richtscheites sich nur durch ein Schlottern der Enden kundgibt, wie wir dies bei dem Stylobat näher beschrieben haben. Wegen des senkrechten Standes der Stosfugen zu den Lagerflächen laufen dieselben nicht mit einander parallel, sondern neigen sich, je mehr nach den Ecken zu liegend, auch um so mehr nach diesen über. Doch giebt es auch ein paar Vereinzelte, welche in der Nähe der Ecken lothrecht stehen (vergl. Penrose, Taf. 7 u. 8) oder gar sich nach den Mitten neigen. Es konnten sich die Alten diese Freiheit um so mehr nehmen, als die Fügungen in einer verschwindenden Feinheit hergestellt wurden und nicht bestimmt waren, als solche aufzutreten; jetzt hingegen fallen die oben und unten gleich weit geöffneten Stosfugen sogleich in die Augen. — Im Triglyphon ist der Steinschnitt ein anderer. Auf dem gekrümmten Epistylon setzen die Triglyphen nicht senkrecht, sondern lothrecht auf, lothrecht schließen sie sich auch an beiden Seiten an die Metopentafeln an; hiervon macht nur die Ecktriglyphe, die eine der Neigungslinie der Fronten und Seiten entsprechende Stellung hat, und die ihr benachbarte, welche diese verschiedenen Richtungen vermittelt, eine Ausnahme (vergl. Penrose, Taf. 7 u. 8).

Es ist demnach keine einzige Triglyphe oder Metopentafel rechtwinklig geschnitten: alle sind den Curvenlinien und ihrer Stellung im Triglyphon entsprechend gemodelt. Dieser Umstand giebt uns einen sicheren Anhaltspunkt dafür, daß das Gebäck von jeher curvenförmig war und absichtlich so construirt wurde. Hätten die gekrümmten Linien desselben ehemals horizontale gebildet, dann müßten sich alle Stosfugen nach oben, also keilförmig geöffnet haben, und alle Triglyphen und alle Metopentafeln könnten nicht anders als normal geschnitten sein, während doch erstere entweder dicht geschlossen oder oben und unten gleich weit geöffnet sind, und letztere sich in mitten der Seiten und Fronten der winkelförmigen Form am meisten nähern und nach den Ecken zu mehr und mehr von ihr abweichen.

Auf die beabsichtigte Anlage der Curvaturen im Gebäck weist auch die Construction des Tympanum hin, denn es setzen die aufrecht und in den Stosfugen völlig lothrecht stehenden Platten desselben dichtschiessend auf dem nach beiden Ecken

hin abgekrümmten Geison auf. Ferner läßt auch hierüber der Steinschnitt der Säulen keinen Zweifel obwalten: der außernormale Stand der Säulennachsen zu den Curven des Stylobates und Epistyles ist in den oberen und unteren Säulentrömmeln ausgeglichen (vergl. Penrose, Taf. 7, 8 u. 9), da alle übrigen Lagerflächen der Säulenschäfte winkelrecht zu den Achsen, und alle Glieder des Kapitelles mit Inbegriff des Hypotrachelion in den Richtungslinien der Curven liegen. Geringe Abweichungen hiervon oder kleine Verschiedenheiten in sich gleich sein sollenden Theilen des Bauwerkes überhaupt, kommen daher, daß das Erreichen der absoluten mathematischen Genauigkeit außer dem Bereiche aller Technik liegt.

Bekunden nun alle noch an Ort und Stelle stehenden Bauteile des Parthenon, daß die Curvaturen der Bauanlage ursprünglich sind, und also von den Alten absichtlich hergestellt wurden, so folgt für die nicht mehr vorhandenen Theile (wie z. B. die Dachconstruction) ganz von selbst, daß sie ebenfalls dem Curvensystem gemäß gebildet sein mußten.

Nur die Darlegung der ursprünglichen Existenz der Curven durch das Bauwerk selbst machten wir uns zur Aufgabe, nicht aber lag es in unserer Absicht, die Gründe aufzuführen, welche die Alten bewegen haben könnten, dergleichen herzustellen, noch wollten wir den Nachweis führen, warum die Curven der Fronten verhältnißmäßig höher sind, als die der Seiten, und ob bei dieser Verschiedenheit etwa das hohe Giebfeld maßgebend gewesen sein konnte. Wir schließen daher unsere Betrachtungen über die so aufgeworfene Frage, und lassen anhangsweise noch einige Bemerkungen über die Herstellung der Curven in technischer Beziehung folgen.

Nicht eine einzige Lagerfläche des Bauwerkes bildet, mathematisch genommen, eine ebene Fläche; alle zeigen sich im Aufrisse als Curven. Diese Structur dürfte für den ersten Augenblick als eine künstlich raffinierte und bei der Ausführung die größten Schwierigkeiten bietende erscheinen, wenn nicht gleichzeitig diese Voraussetzung durch einen anderen Umstand, nämlich das Verhältniß der Curvenlänge zur Scheitelhöhe, auf den richtigen Sachverhalt zurück führte. Es leuchtet ein, daß die geringe Scheitelhöhe der Curven, auf die Länge eines Quaders reducirt, nicht von Belang sein könne. Wie gesagt, setzt man das Richtscheit auf die obere Lagerfläche eines Steines, so giebt sich das Vorhandensein der Curve nur durch ein Schlottern der Enden kund; auf der unteren Lagerfläche schlottert das Richtscheit in mitten. Daß die Herstellung so flachgecurvter Flächen durchaus keine größeren Schwierigkeiten macht, als die der vollständig ebenen, wird völlig klar, wenn man den Gang der Arbeiten und die Marmortechnik überhaupt etwas näher in Betracht zieht. — Um die mächtigen Werkstücke bei dem Transporte bis zur Lagerstätte auf der Mauer vor Beschädigungen, welche sie zu ihrer Bestimmung untauglich machen könnten, zu schützen, ist es unumgänglich notwendig, ihnen bei der Bearbeitung auf dem Werkplatze eine etwas größere Längen- Breiten- und Höhenausdehnung zu geben, als sie im versetzten Zustande behalten sollen. Diese Zugabe an Material auf allen Seiten derselben ist der sogenannte Werkzoll, welcher auf den Stirnseiten und Oberflächen aller Theile auch während der Bauzeit stehen bleibt und erst bei der Vollendung des Bauwerkes abgearbeitet wird, wenn alle schweren Arbeiten, welche die sichtbaren Flächen verletzen können, vorüber sind. Weil nun die unbedeutenden Krümmungen der Lagerflächen im Werkzoll enthalten sind, so kann man sie ganz außer Acht lassen, und alle Epistylbalken, Quader, Plinthen u. s. w. vollständig winkelrecht auf dem Bauplatze bearbeiten. An der Mauer bekommt ein jedes

Werkstück die zweite Bearbeitung; zuvörderst wird die untere Lagerfläche durch Aufarbeiten und Aufschleifen mit der oberen Lagerfläche der schon fertigen Schicht in innige Berührung gebracht, dann bearbeitet man die Stofsflächen winkelrecht zur Lagerfläche und rückt den Quader an den benachbarten. Liegen nun die beiden Stofsflächen parallel zu einander oder ist die Stofsuge nach oben keilförmig geöffnet: alles das ist höchst gleichgültig, denn mit einem Metallblatt, Wasser und Sand müssen ja alle Stofsflächen zusammengeschliffen werden, wenn sie sich auf allen Stellen gleich dicht berühren sollen, und durch dieses Schleifen wird auch zugleich die vor-

handene Differenz beseitigt. Erst nachdem die ganze Schicht versetzt ist, schreitet man zur Bearbeitung der oberen Lagerfläche. Um hier die Curve zu verzeichnen, nimmt man ganz einfach das Stichmaafs von der untersten Schicht, deren Curve man ganz unabhängig vom Nivellement, durch Abvisiren der Curvenbase von den Ecken des Bauwerkes aus und Auftragen der Ordinaten der Curve auf dieselbe, construiren kann. Wie sich hierbei herausstellt, so macht die Herstellung der Curvaturen bei der Ausführung durchaus keine gröfseren Schwierigkeiten, als die der vollständig Horizontalen.

Athen, im August 1864.
E. Ziller.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

52ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Nachdem die Domkirche zu Cöln während der ersten Monate des Jahres 1863 in ihrem Aeußeren bis auf wenige fehlende Strebebögen und die mit figürlicher Ornamentik geschmückten Fialenendigungen am südlichen Lang- und Querschiffe nahezu vollendet war, verblieb für die zweite Hälfte des Jahres 1863 die Wegnahme der Trennungsmauer zwischen Chor- und Langschiff, sowie die Beseitigung des Interimsdaches in den beiden Querschiffen und in der Kreuzvierung als Hauptaufgabe der Bauhätigkeit, deren rechtzeitige Lösung umsomehr die Anstrengung aller disponibelen Arbeitskräfte erforderte, als durch einstimmigen Beschluß des Central-Dombau-Vereins zu Cöln schon zu Anfang des Jahres der 15. October für die feierliche Inauguration der Domkirche festgesetzt war.

Der Central-Dombau-Verein hegte bei der Wahl des Tages für die Festfeier den Wunsch, den Geburtstag des in Gott ruhenden Königlichen Schirmherrn des Dombaues zu einem Freudentage für Cöln und alle Vereinsgenossen zu machen, und eingedenk des mächtigen Schutzes, dessen sich die Dombausache während 20 Jahren unter der segensreichen Regierung Seiner Majestät des Königs Friedrich Wilhelm IV. zu erfreuen hatte, den Gefühlen des Dankes und der Verehrung für den kunstsinnigen und freigebigen Fürsten einen würdigen Ausdruck zu verleihen.

Die Trennungsmauer zwischen Chor- und Langschiff des Cölner Domes, im Jahre 1322 unter dem Erzbischofe Heinrich von Virneburg als Abschluß des vollendeten Domchores zwischen den beiden östlichen Transeptpfeilern errichtet, und seit 5 Jahrhunderten den wechselnden Einflüssen der Witterung ausgesetzt, hatte sowohl den großen Gurtbogen über den Tragpfeilern und dem darüber errichteten massiven Giebel des Chordaches als eine dauernde Stütze gedient, als auch die Transeptpfeiler in ihrer ganzen Länge gegen seitliche Durchbiegung nach Innen zu ausreichend geschützt. Das Verbleiben dieser kolossalen Mauer von 150 Fufs Höhe und 40 Fufs Breite erschien anscheinend um so nothwendiger, als bereits im Mittelalter die beiden Transeptpfeiler sammt den zur Ausführung gelangten 2 Fenster-Compartimenten der nördlichen und südlichen Hochwand im Querschiffe nach Osten um je 4 Zoll nach Außen gewichen waren, da die Ungunst der Verhältnisse den gleichzeitigen Ausbau der beiden Portalwände verhindert hatte, deren massige Strebepfeiler-Entwicklungen zum Abfangen des Seitenschubes dienen sollten.

Zahlreiche schmiedeeiserne Anker in den stärksten Di-

mensionen hielten die weichenden Pfeiler und Fenster-Connemements zusammen, und war es gelungen, durch diese Hilfsconstructions mehrere Jahrhunderte hindurch ein künstliches Gleichgewicht zu erhalten.

Ueberdies hatte durch den Einfluß der Nässe eine allseitige Verwitterung der Pfeilersteine Platz gegriffen, so daß namhafte Autoritäten auf dem Gebiete der Bautechnik die demnächstige Wegnahme dieser Abschlußmauer als gewagt und dem Anscheine nach als unausführbar bezeichneten.

Durch den Aufbau des Nord- und Südportals im Zusammenhange mit der anschließenden östlichen Hochwand der Querschiffe, sowie durch Einwölbung der 4 großen Gurtbögen der Kreuzvierung, erhielten die beiden östlichen Transeptpfeiler nach und nach die nöthige Stütze und Absteifung gegen den westlichen Theil des Kirchenschiffes.

Im Jahre 1861 erfolgte demnächst der Abbruch des massiven Chordachgiebels, um den großen Chorbogen zwischen den östlichen Transeptpfeilern thunlichst vor der Errichtung des Dachreiters zu entlasten, da letzterer mit dem vierten Theile seines Gewichts auf dem letzten Gurtbogen des Chorgewölbes ruht.

Nach allseitiger Freilegung des Gurtbogenprofils und der Pfeiler-Capitale wurde das Ausweichen der Transeptpfeiler in der Capitalthöhe gemessen, auf 4 Zoll constatirt, dagegen der Gurtbogen selbst als freitragend über der Oberkante der Abschlußmauer befunden. Daß gleichzeitig mit dem Weichen der Pfeiler eine entsprechende Senkung des Gewölbes eingetreten, ergab sich sowohl aus der Abtrennung der vorspringenden und tief unterschuitenen Profilierungen des Gurtbogens, die völlig vom Kerne der Wölbsteine getrennt, nur durch die gegenseitige Spannung vor dem Herabstürzen geschützt waren, wie auch durch die zahlreichen alten Risse in der ersten Gewölbekappe des Chores, die im Laufe des Mittelalters mehrfach reparirt, zuletzt noch bei Restauration des Domchores sorgfältig geschlossen waren. Während bei der Ausführung der Abschlußmauer der Gurtbogen allseitig untermauert gewesen war, muß in der 150 Fufs hohen und im Mittel 3 Fufs dicken Mauer, die zumeist aus Tuffsteinen in Ziegelsteinform errichtet, schon vor dem Erhärten des Mörtels ein starkes Setzen durch Compression der Mörtelfugen Statt gehabt haben, da ein genauer Abdruck der Gurtbogenprofilierungen in dem Kalkmörtel sich auf der um 4 Zoll gesenkten Oberkante der Mauer vorfand, und ist es diesem frühzeitigen Setzen der Mauer zuzuschreiben, daß der Gurtbogen selbst, ungeachtet

der durch das Ausweichen der Transeptpfeiler bedingten Senkung des Gewölbescheitels, seine Tragfähigkeit behalten hat. Nachdem der große Chorbogen während eines Zeitraumes von 4 Jahren, allseitig freigelegt, einer sorgfältigen Beobachtung unterworfen gewesen war, und die Belastung desselben mit einem Gewichte von ca. 150000 Pfd. durch den Dachreiter keine nachtheiligen Trennungen und Risse veranlaßt hatte, so ließ sich ohne Bedenken die Fortnahme der Abschlussmauer als ausführbar erachten, vorausgesetzt, daß die Transeptpfeiler selbst, vom Fußboden der Kirche bis zur Capitäl-Oberkante, soweit die Mauer dieselben noch umschloß, eine genügende Stabilität zeigten, um dem Seitendrucke mit Sicherheit Widerstand zu leisten, den die Gewölbe der Seitenschiffe in einer Höhe von 55 Fuß einseitig auf den großen Transeptpfeiler übertragen. Durch frühere Untersuchungen hatte sich für die Solidität der genannten Pfeiler kein günstiges Resultat ergeben, indem der innere Kern aus Tuffsteinmauerwerk besteht, das mit einer Verblendung von Trachytquadern in Schichthöhen von ca. 1½ Fuß umgeben ist, während die großen und kleinen Dienste, in Längen von 5 bis 7 Fuß aus einem Steincylinder bestehend, ohne jeden regelmäßigen Verband frei vorgesetzt sind. Somit findet sich Material von der verschiedensten Tragfähigkeit, Form und Constructionsweise in diesen wichtigsten Punkten der kühnen, nur auf die Unwandelbarkeit der 4 großen Transeptpfeiler basirten Gewölbeconstruktion des Domes zusammen vereinigt.

Weitere Untersuchungen an den beiden östlichen Transeptpfeilern hätten dieselben nur durch die damit verbundenen Erschütterungen schwächen können, und verblieb demnach Angesichts der großen Gefahr bei einem unverhofft eintretenden Weichen der Pfeiler nach Beseitigung der Mauer nur die Möglichkeit, den Abbruch so langsam und mit Unterbrechungen vorzunehmen, damit eine stetige Beobachtung der freigelegten Theile thunlich und die sofortige Anbringung von Absteifungen bei etwaiger Bewegung während des Abbruchs der Mauer ausführbar blieb.

Nachdem am 15. Juli der Abbruch der Abschlussmauer begonnen, und zwei Maschinen zum Ablassen des Steinmaterials auf dem Transepte des Interimsdaches in Thätigkeit gesetzt waren, erfolgte die Abtragung der ca. 150 Schachtrüthen Steinmaterial enthaltenden Mauermaße ohne jeden Unfall bis zur Fortnahme des letzten Steines am Fußboden der Kirche am 12. September v. J., und hat sich im Laufe des Jahres keine Spur einer nachträglichen Bewegung in den Gurtbogen und Gewölbekappen gezeigt, so daß nunmehr kein Bedenken irgend einer Art über die Stabilität des Transeptbaues obwaltet.

Als Baumaterial zu der Trennungsmauer zwischen Chor und Langschiff haben außer Tuffsteinziegeln die beim Bau des Domchores übrig gebliebenen oder wegen Mängel beseitigten Steine gedient, da Reste von Architekturdetails, zum Theil halb fertig bearbeitet, in großer Zahl im Mauerwerke eingeschlossen sich vorfanden. Von kunsthistorischer Bedeutung dürfte das Auffinden von römischen Bauresten in der Mauer sein, die aus Theilen eines reich verzierten korinthischen Kranzgesimses bestehen und ihren Abmessungen nach zu einem palastartigen Bau oder zu einem Tempelbau gehört haben. Die wohl erhaltenen Ornamente, der Zeit des Verfalles römischer Kunst angehörig, sind aus einem sehr dichten Kalksteine gearbeitet, und in großer Zahl zum Aufbau der Mauer verwendet. Die Erhaltung resp. Ablösung des auf der Ostseite der Abschlussmauer angebrachten Tempera-Gemäldes von 40 Fuß Breite und 50 Fuß Höhe, den thronenden Christus mit den 17 Fuß hohen Gestalten der

beiden Kirchenpatrone, des heiligen Petrus und Paulus, zur Seite darstellend, war, da die Farben unmittelbar auf die Hausteinfläche aufgetragen, nicht thunlich; daher erfolgte die photographische Aufnahme desselben, sowie die Anfertigung einer genauen Farbenskizze und die Durchzeichnungen der drei Hauptfiguren des erwähnten Bildes.

Nach Beseitigung der Abschlussmauer concentrirten sich die Arbeiten im Innern des Domes nach dem 17. August v. J. auf die Abnahme des Interimsdaches in den Querschiffen und in der Kreuzvierung, während die Mosaik-Verglasung der 16 großen Hochschiffenster daselbst fertiggestellt und in die Steinsprossen vorab eingefügt war. Am 22. September wurde der letzte große Träger der Kreuzvierung gleichzeitig mit den Zimmerleuten, die denselben an den Auflagern in den Pfeilern durchschnitten hatten, aus der Höhe herabgelassen, und war somit der letzte Rest dieser sinnreich ausgeführten Holzconstruktion beseitigt, die während 16 Jahren sowohl als Dach die Kirche gegen die Witterungseinflüsse geschützt, als auch dem ganzen Gerüstbau für die Hochwände des Kirchenschiffes als Constructions-Basis gedient hatte.

Das als Geschenk Seiner Majestät des Königs im October v. J. eingefügte große Südportalfenster aus gebranntem Glase enthält in seinen oberen Theilen ein stylgemäßes Teppichmuster und die Mosaik-Verglasung des, eine große Fensterrose umschließenden Couronnements. Unter den reich verzierten Baldachinen sind als figürlicher Schmuck 6 Heiligenfiguren angebracht, den Kaiser Carl den Großen, Kaiser Heinrich II., Sigismund König von Burgund, die Erzbischöfe Anno und Engelbert von Cöln und den Bischof Otto von Bamberg darstellend. Das Fenster selbst, dem Dome von Cöln als Geschenk von dem hochseligen Könige Friedrich Wilhelm IV. zugedacht, ist auf Befehl Seiner Majestät des Königs Wilhelm nach den Intentionen des heimgegangenen Königlichen Protectors angefertigt und als bleibende Erinnerung an die Vollendung der Domkirche im October v. J. eingefügt worden.

Während eine vermehrte Anzahl von Arbeitern mit den Abbruchsarbeiten im Innern der Kirche beschäftigt war, lieferten die Steinmetzhütten die kunstreich mit Wasserspeiern und Ornamentik verzierten oberen Fialenendigungen am südlichen Lang- und Querschiffe bis zum Schlusse des Jahres 1863. Den vereinten Anstrengungen der Domsteinmetzen gelang es, die große Zahl von allseitig bearbeiteten und überreich ornamentirten Baldachinesteinen zu den Krönungen der Strebepfeiler, von denen jeder eine Arbeitszeit von 3 Monaten erforderte, rechtzeitig auszuführen, um noch vor dem Dombau-feste die ganze Ostseite der Querschiffe und die Nordseite des Domes von allen Baugerüsten zu befreien.

Am südlichen Lang- und Querschiffe dagegen war das längere Verbleiben der Gerüstconstruktionen, unabhängig von dem Aufbau der Strebepfeiler, durch die gleichzeitig in Angriff genommene Restauration an der Ostseite des durch allgemeine Verwitterung der ganzen Außenfläche sehr beschädigten südlichen Thurmes bedingt, indem der Transport der Bausteine vom Südportale aus über die Baugerüste daselbst erfolgen mußte.

Nachdem als Ort der provisorischen Aufstellung der Dom-Orgel die Nordportalwand bestimmt, und das bisherige Orgelgehäuse bereits vor Abbruch der Abschlussmauer beseitigt war, erfolgte der Aufbau einer Orgelbühne daselbst.

Die vorhandene Dom-Orgel, ein aus mehreren älteren Theilen mit Geschick zusammengesetztes Werk, bedurfte einer durchgreifenden Reparatur in den Windladen und im Registerwerke, sowie des Aufbaus eines neuen Bälge-Gerüsts. Der

mit dem Umbau beauftragte Orgelbaumeister Sonreck hat das umfangreiche Werk in allen Hauptstimmen spielbar bis zum 15. October v. J. hergestellt, und darf die Wahl des Standpunktes in Bezug auf die Akustik als eine unbedingt glückliche bezeichnet werden. Dagegen erschwert die weite Entfernung vom Hochaltare die Begleitung des Gottesdienstes wesentlich, und dürfte daher die Anbringung einer zweiten kleineren Chor- oder Intonations-Orgel an einer der durch die Sakristei gedeckten Seitenschiffwände im Domchore, wie dies auch in allen gröfseren Cathedralen als Nothwendigkeit erkannt ist, für die Folge wünschenswerth erscheinen, im Falle das grofse Orgelwerk seine bleibende Stelle an der Nordportalwand finden sollte.

Inmitten der festlichen Vorbereitungen zur würdigen Feier des Dombaufestes am 15. October v. J. erhielt der Central-Dombau-Verein die betäubende Nachricht, dafs Seine Majestät der König und Ihre Majestät die Königin verhindert seien, der Feier der Vollendung der Domkirche Allerhöchst beizuwohnen, auch mußten die Vereinsgenossen gleichzeitig darauf verzichten, den König Ludwig von Bayern in den Mauern von Cöln nochmals zu begrüßen.

Am 13. October v. J. geruhten Seine Majestät der König die im Inneren vollendete, und von allen provisorischen Einbauten befreite Domkirche, sowie die Bauhütten und Werkplätze des Dombaues zu besichtigen und gleichzeitig die in dem grofsen Schlußsteine des Transeptgewölbes niederzulegende Urkunde über den glücklich erreichten Abschluß in der Bauthätigkeit beim Dome, Allerhöchst zu vollziehen.

In Veranlassung der Vollendung der Domkirche zu Cöln und in Anerkennung der so sichtbaren Fortschritte des Baues, die durch die vereinten Bestrebungen des Central-Dombau-Vereins und der übrigen mit dem Dombau in Beziehung stehenden Verwaltungen in den letzt verflossenen Jahren errungen sind, haben Seine Majestät der König geruht, den langjährigen Präsidenten des Central-Dombau-Vereins, Herrn Justizrath Efser, zum Geheimen Justizrath zu ernennen und dem Dombaumeister Voigtel sowie den Beamten der Dombau-Verwaltung, Dombau-Controleur Becker und Domwerkmeister Schmitz, den rothen Adler-Orden IV. Klasse Allerhöchst zu verleihen. In huldreicher Anerkennung der trëfflichen Leistungen der Cölner Dombauhütte, deren Werke heute eben-

bürtig neben den überlieferten Arbeiten aus der Blüthezeit mittelalterlicher Kunstübung stehen, erhielten die ältesten Steinmetzpolire Staubesand und Leisten das Allgemeine Ehrenzeichen, und wurden die Polire Reul, Vianden, Biemüller und von Smelen, sowie die Hülfspolire Heuler und Xylander durch Verleihung der bronzenen Medaille für gewerbliche Leistungen von Seiner Excellenz dem Herrn Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ausgezeichnet.

Am 15. October erfolgte demnach die feierliche Inauguration der hohen Domkirche in Gegenwart Seiner Excellenz des Herrn Cultusministers von Mühler und der höchsten Verwaltungsbeamten der verschiedenen Ressortministerien, sowie der Spitzen der Verwaltungs-Behörden der Rheinprovinz, durch ein feierliches von Seiner Eminenz dem Herrn Cardinal-Erzbischof von Geisel celebrirtes Pontifical-Hochamt, dem die Bischöfe Rheinlands und Westphalens, das Domcapitel zu Cöln, sowie die zahlreich versammelte Diöcesan-Geistlichkeit beiwohnten.

Auf Einladung des Central-Dombau-Vereins hatten sich die sämtlichen Dombau-Vereins-Vorstände, die städtischen Corporationen und Vereine dem feierlichen Zuge angeschlossen, der unter dem Geläute aller Glocken der Stadt am Morgen des 15. October in die Pforten des alten Domes, die schönsten Thore der Welt einzog, und war der ganze Dom bei dieser erhebenden Feier mit Andächtigen gefüllt, deren Blicke staunend die gewaltigen Hallen überschauten, die zum ersten Male in ihrer ganzen Pracht enthüllt, die kühne Idee des grofsen Meisters vor Augen führten, der den Plan zu diesem Meisterwerke gothischer Bauweise vor einem halben Jahrtausend ersann.

Im Laufe des Baujahres 1863 kamen zur Verwendung beim Dombau aus den Beiträgen des Central-Dombau-Vereins, sowie aus Staatszuschüssen, die Summe von 110728 Thlr. 13 Sgr. 10 Pf., und erreicht mithin der für den Ausbau der Domkirche vom Jahre 1842 bis ultimo 1863 verausgabte Geldbetrag die Summe von ca. 2250000 Thlr., zu der Seitens des Staates ca. 1340000 Thlr. und aus den Sammlungen der Dombau-Vereine ca. 910000 Thlr. beigetragen sind.

Cöln, den 15. März 1864.

Der Dombaumeister
Voigtel.

Ueber Bahnhofs-Anlagen resp. Stationsgebäude von gröfseren Eisenbahnhöfen im südlichen Deutschland und in der Schweiz.

(Auszug aus einem Reisebericht vom October 1863.)

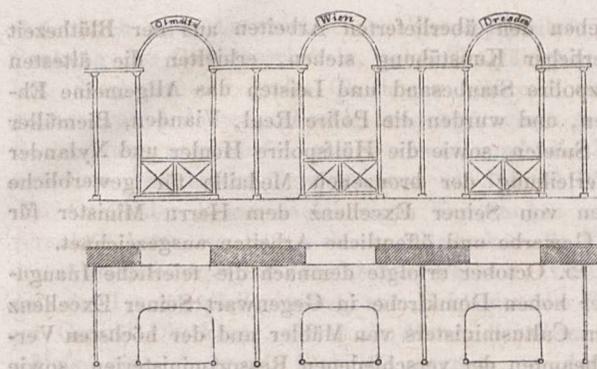
(Mit Zeichnungen auf Blatt C und D im Text.)

Prag.

Der Personen-Bahnhof der Staats-Eisenbahn in Prag liegt an der Ecke der Pflaster- und Reiter-Gasse, während der Güter-Bahnhof seinen Zugang durch die Florenz-Gasse erhält. Diese nicht sehr breiten Strafsen und die beschränkte Lage überhaupt haben zu der eigenthümlichen Anordnung des Bahnhofes Veranlassung gegeben. Wie die Skizze auf Blatt C zeigt, ist sowohl das Gebäude für Aufnahme der abfahrenden, als das für die ankommenden Reisenden von der Strafsen-Ecke abgerückt, wodurch man, ohne die Empfangshalle unnöthiger Weise verlängern zu müssen, Raum zur Anlage einer grofsen Drehscheibe erhielt, welche die fünf Geleise der Halle mit

einander verbindet; der übrige gewonnene Raum ist zum Wirthschaftshofe benutzt.

Das in der Pflaster-Gasse belegene Empfangsgebäude enthält in seiner Mitte ein grofses 50 Fufs breites und 30 Fufs tiefes Vestibül mit drei breiten Eingangsthüren. Mit dem 15 Fufs breiten Corridor und dem Raum für Gepäck-Abgabe ist das Vestibül durch drei grofse Bogenöffnungen verbunden, so dafs diese ganze Anlage einen schönen, weiten und lichten Raum bildet, der dem Zweck entsprechend architektonisch ausgebildet ist. Auf der linken Seite des Vestibüls befinden sich drei Fenster zum Billetverkauf, von denen jedoch bei gewöhnlichen Verkehrs-Verhältnissen nur zwei zur Benutzung kommen.



Diese Billet-Verkaufsstellen sind, wie vorstehend skizzirt, von einander durch eiserne Gitter getrennt und bei jedem Fenster ist ein kleiner Tisch zum Auflegen des Handgepäckes angeordnet.

Der Raum für die Gepäckannahme schließt sich an die Hinterwand des Vestibüls und hat bei 50 Fufs Länge eine Tiefe von 25 Fufs; das Publicum ist durch einen niedrigen Tisch von dem eigentlichen Gepäckraum getrennt, doch sind ihm die beiden Fenster des Bureau direct zugänglich. Das Expediren des Gepäcks geschieht mit Bequemlichkeit und Schnelligkeit, selbst bei grossem Andrang des Publicums, wozu die Anordnung der Expedition wohl wesentlich mit beiträgt. Man verfährt dabei in anderer Weise, als sonst üblich ist, und erlaube ich mir deshalb, hierauf etwas näher einzugehen.

Bei der Expedition waren fünf Leute beschäftigt, nämlich zwei in dem Bureau, und drei bei dem Gepäck. Letztere bestanden aus einem Wiegemeister und zwei Gepäckträgern. Diese nahmen das Gepäck von dem Tisch, legten dasselbe auf die Waage und nahmen es nach geschehener Verwiegung und Beklebung wieder herab. Der Wiegemeister wog das Gepäck und rief dann laut nach dem Bureau hinein: die Stückzahl des Gepäcks, wieviel das Gepäck gewogen, wohin dasselbe bestimmt, und mit welcher Nummer dasselbe beklebt worden. Die Nummer des Gepäcks wurde dem Wiegemeister nicht aus dem Bureau hinausgereicht, er hatte vielmehr einen Schrank, in welchem die Nummern nach den Stationen und fortlaufend geordnet enthalten waren, während der Hilfsarbeiter im Bureau einen ähnlichen Schrank hatte, in welchem jedoch nur Gepäckscheine, ebenfalls nach Stationen und fortlaufenden Nummern geordnet, sich befanden. Während nun der Wiegemeister die obigen Angaben dem Hilfsarbeiter im Bureau zurief und dieser den betreffenden Gepäckschein ausstellte, prüfte der Kassirer die Anzahl der Billets, berechnete den Betrag für das Uebergewicht und nahm die Zahlung in Empfang. Durch diese Theilung der Arbeit ging das Expediren sehr schnell von statten, während bei der sonst gebräuchlichen Weise der Kassirer zunächst den Gepäckschein schreibt, dann die Nummern, mit denen die Gepäckstücke bezeichnet werden, abschneidet und hinausreicht, und endlich das etwaige Uebergewicht berechnet und den Betrag dafür einzieht.

Die übrigen Räume des Empfangsgebäudes sind, soweit solche für das Publicum bestimmt, sehr beschränkt und, da sie nur Licht durch die Halle empfangen, sehr dunkel. Die Abtritte (auf die ich später zurückkommen will), waren schmutzig und verbreiteten einen Geruch durch das ganze Gebäude.

Die große Empfangshalle, 92 Fufs breit, konnte durch die Theilung in drei kleinere Hallen eine einfache Construction erhalten.

Das zweite Gebäude, an der Reiter-Gasse, enthält, ausser dem Raum für die Ausgabe des Gepäcks und der Steuer-

revision, für das Publicum nur noch einen breiten Ausgang, im Uebrigen wird es von der Verwaltung benutzt.

Der Bahnhof selbst, auf dem die Bahnen von Dresden, Olmütz und Kralup-Kladnow münden, ist durch die Festungswerke sehr beschränkt, welche zwar jetzt als solche nicht mehr benutzt werden, deren theilweise Erwerbung jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden zu sein scheint. Ein großer Uebelstand für den Bahnhofsbetrieb ist ausser der Beschränktheit des Güterbahnhofes dessen Lage für sämtliche Bahnen auf einer Seite des Bahnhofes. Wegen seiner geringen Länge war es nicht möglich, die von Olmütz ankommenden Güterzüge nach der Vereinigung dieser Bahn mit der von Dresden kommenden durch Weichen in den Güterbahnhof zu lenken, und war man genöthigt, die Geleise der Personenzüge von Dresden die Geleise der Güterzüge von Olmütz durchschneiden zu lassen. Eine solche Unterbrechung der Hauptgeleise findet vielfach auf dem Bahnhofs statt, und werden diese Uebelstände durch einen massiven Viaduct, der den Bahnhof quer durchschneidet, noch wesentlich vermehrt. Zwischen den beiden Güterschuppen liegen nur drei Geleise. Die Schuppen selbst sind sehr schmal, der Perron an denselben hat an der Geleisseite eine Breite von 6 Fufs, an der Fahrseite eine Breite von 12 Fufs; das überstehende Dach reicht an der Fahrseite nur über den Perron hinweg, während an der Geleisseite das erste Geleise mit überdacht ist.

Der Bahnhof der böhmisch-bairischen Westbahn, der ziemlich entfernt von der Stadt liegt, ist nicht als Kopfstation, sondern als Station mit durchgehenden Geleisen ausgebildet. Das Stationsgebäude hat keine bemerkenswerthe Einrichtungen, und ist nur der sehr breite Corridor zu erwähnen, der nach der Strafsenseite beinahe in der ganzen Länge des Gebäudes sich hinzieht.

Wien.

Sämmtliche Stationen der vier in Wien ausmündenden Bahnen sind Kopfstationen.

Auf dem Bahnhofs der Südbahn-Gesellschaft (Wien-Triest), sowie der Staatsbahn (südöstliche Linie, Wien-Pesth) und der Nordbahn liegen die Schienen ungefähr 20 Fufs über dem Strafsenpflaster, was zu eigenthümlichen Anordnungen der Stationsgebäude Veranlassung gegeben hat.

Die beiden Bahnhöfe der Südbahn und der südöstlichen Linie der Staatsbahn sind noch in ihrem ursprünglichen, für die jetzigen Verhältnisse unzweckmäßigen Zustande vorhanden. Ein weiteres Eingehen auf die Einrichtung derselben unterlasse ich, weil Beschreibung und Zeichnung von ihnen sich schon in den ersten Jahrgängen der Förster'schen Bauzeitung befinden.

Der Bahnhof der Nordbahn, der eine ähnliche Einrichtung, wie die beiden eben erwähnten Bahnhöfe hatte, reichte für den Verkehr nicht mehr aus, und ist man schon seit längerer Zeit mit dem Umbau dieses Bahnhofes beschäftigt. Es war mir leider nicht vergönnt, die speciellen Zeichnungen zu dem Neubau dieses Bahnhofes zu sehen; doch giebt die Skizze auf Blatt C im Allgemeinen eine Darstellung von demselben. Der rechte Flügel, der später nur zu Bureaus und zu den Kaiserzimmern benutzt werden soll, da der Ausgang und die Gepäckaussgabe unter der Bahn liegen, ist vollendet und wird jetzt provisorisch als Abgangsstation benutzt.

Der linke Flügel, der später Abgangsstation sein soll — in Oesterreich und Baiern fahren die Züge immer auf dem linken Geleise; der Locomotivführer, der auf der rechten Seite der Maschine steht, hat hierdurch bei doppelten Bahnen eine bessere Uebersicht über die Geleise, als dies bei dem Rechtsfahren möglich ist — ist im Bau begriffen und erhält

im Erdgeschofs ein großes Vestibül, rechts vom Eingange das Billet-Verkaufsbureau mit mehreren Fenstern für den Verkauf nach den verschiedenen Routen; links vom Eingang wird die Gepäck-Expedition angelegt, welche mit einer Vorrichtung zum Heben des Gepäcks in das erste Stockwerk (Niveau der Bahn) versehen werden soll. Die Verladung des Gepäcks in die Gepäckwagen geschieht auf einem todten Strange.

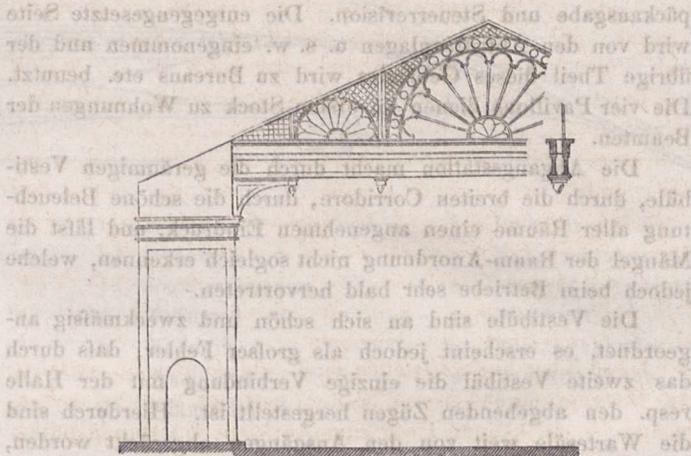
An das Vestibül wird sich eine große Treppe anschließen, über welche das Publicum in die Wartesäle gelangt, und der zwischen den beiden Flügeln 100 Fuß weite Zwischenraum wird mit einer aus Eisen construirten Halle überdeckt, welche fünf Geleise und zwei Perrons à 20 Fuß erhält. Die Halle kann jedoch wegen der Verbindungsbahn, welche zugleich zum Rangiren der Züge benutzt werden muß, nicht geschlossen werden, und wird ein starker Luftzug hier unvermeidlich sein.

Die beiden Flügelgebäude sind durch drei Eckpavillons flankirt, die höher geführt und architektonisch reich ausgebildet sind, so daß die ganze Anlage einen großartigen Anblick gewähren wird. Die Pavillons sind zur Aufnahme der Bureaus bestimmt.

Eigenthümlich ist die Anordnung des Raumes für die Gepäckaussgabe und Steuerrevision (Bl. C). Von dem Perron auf der rechten Seite der Bahn gelangt man über eine große Treppe hinab in diesen Raum, der im Niveau der Strafe liegt, und theilweise überwölbt, theilweise mit Glas überdeckt ist. Bei Ankunft der Züge wird der Packwagen vom Zuge losgelöst und durch die Maschine auf den Strang gesetzt, der sich über der Gepäckaussgabe befindet, hier wird der Wagen ausgeladen, und das Gepäck auf einer stark geneigten, aus Holz construirten Ebene in den Gepäckraum hinabgelassen. Das Gepäck wird in diesem Raume gleich nach der Abgangsstation geordnet, und an die Stelle gebracht, an welcher der Name der Abgangsstation auf einer Tafel mit großen Buchstaben angebracht ist, so daß der Reisende leicht die Stelle finden kann, an welcher sein Gepäck ausgegeben wird. Trotz der ziemlichen Ausdehnung hat sich der Gepäckraum doch schon als zu klein ergeben.

Der Bahnhof der Elisabeth-Westbahn (Wien-Salzburg, Bl. C) liegt dicht an der Mariahilf-Linie, erhöht gegen die Landstraße und mit dieser durch eine Park-Anlage verbunden. Die ganze Anlage gewährt einen freundlichen und zugleich großartigen Anblick.

Der Personen-Bahnhof besteht aus einem dreistöckigen, architektonisch reich geschmückten Haupt-Verwaltungsgebäude, in welchem sich im Erdgeschofs die kaiserlichen Empfangszimmer befinden; ferner aus der schönen, 530 Fuß langen und im Lichten 87 Fuß breiten Halle, welche sich direct an das Hauptgebäude anschließt und im Mauerwerk eine Höhe von 31 Fuß hat. Die Halle ist mit einem eisernen Dachstuhl, dessen Fellen jedoch theilweise aus Holz construiert sind, überdeckt. Der mittlere Theil des Daches ist mit Glas, der übrige Theil mit Schiefer auf Brettschalung eingedeckt. Auf der Forst der Halle ist ein Dampf-Abzug, der in der Länge der Halle durchgeführt ist, angeordnet. Der Schluß der Halle wird durch zwei thurmartige Vorbauten gebildet, die jedoch nicht über das Dach hinausreichen. Die Ueberdeckung des übrigen freien Raumes ist durch zwei Gitterträger bewerkstelligt, der Giebel durch Fenster geschlossen, wie die nachstehende Skizze zeigt. An diese Halle, in welcher vier Geleise, zwei Seitenperrons à 16 Fuß, und zwei Mittelperrons à 5 Fuß liegen, die nur 3 Zoll über der Schienen-Oberkante erhöht sind, schließen sich an beiden Langseiten zwei Flügelbauten parallel mit der Halle an. Der linkseitige, nach der Landstraße gelegene



Flügel dient als Abgangsstation, während der rechtseitige als Ankunftsstation benutzt wird.

Jeder dieser Flügel besteht aus einem erhöhten Mittelbau und zwei Eckpavillons von zwei Etagen; die zwischen dem Mittelbau und diesen Pavillons liegenden Theile sind nur einstöckig, wodurch eine schöne Gruppierung gewonnen wurde, ohne daß der Gesamteindruck an Stattlichkeit verloren hätte.

Der Mittelbau der Abfahrtsstation, welche von der Stadt und Landstraße aus weithin sichtbar ist, ist noch mit einer gewölbten Vorhalle geschmückt, durch welche schon in der Entfernung der Haupteingang bezeichnet wird. Aus dieser Halle tritt man in das Vestibül, welches aus einem mittleren, höher geführten Theile von 39 Fuß im Quadrat besteht, der durch eine architektonisch reich ausgebildete Decke mit Oberlicht geschlossen ist.

Diesem Vestibül schließen sich, durch Marmorsäulen getrennt, zwei gewölbte Hallen von 39 Fuß Länge und 12 Fuß Breite an, in welchen die Billet-Verkaufsstellen und zwar an jeder Seite vier Stück liegen, die je zwei mit Barrieren und einem Tisch zum Auflegen des Handgepäcks versehen sind. Die letzte Abtheilung dieser Hallen bilden die Eingänge zu den Corridoren, welche zu den Restaurationen und Wartesälen führen. Das zweite Vestibül, ebenfalls mit reicher Decke und Oberlicht, schließt sich dem ersten Vestibül unmittelbar an, und ist nur durch Pfeiler mit Säulen von diesem getrennt; es bildet die einzige Verbindung mit der Halle, während links an ihm die Gepäck-Expedition liegt, in welcher für das Bureau ein besonderer Raum abgeschlagen worden ist. Diesen Räumen gegenüber befindet sich das Bureau des Local-Vorstandes und der unvermeidliche Tabacks-Trafik. Die Abtritte für die Fahrgäste liegen neben den Gärten und sind von den Corridoren zugänglich. Die Corridore, an denen nach der äußeren Front zu die Wartesäle und die Restaurationen sich befinden, sind auf der anderen Seite theilweise offen und führen hier zu den hübsch angelegten Gärten, welche mit Zelten, Tischen u. dgl. versehen sind und im Sommer als Restauration benutzt werden. Durch die Anlage dieser Gärten konnte sowohl den Corridoren, als auch der Halle genügend Licht zugeführt werden.

Die Wartesäle haben geringe Flächen-Dimensionen, wogegen den Restaurationen eine große Ausdehnung gegeben worden ist.

Die Mitte der Ankunftsstation besteht aus einem 39 Fuß breiten und 77 Fuß langes Vestibül, welches eine sichtbar gebliebene, reiche Deckenconstruction (der von Schinkel in der Akropolis nachgebildet) erhalten hat. Zur Seite dieses Vestibüls, welches auch als Aufenthalt von Personen dient, welche Fremde erwarten, liegt der große Saal für die Ge-

päckausgabe und Steuerrevision. Die entgegengesetzte Seite wird von den Abtrittsanlagen u. s. w. eingenommen und der übrige Theil dieses Gebäudes wird zu Bureaus etc. benutzt. Die vier Pavillons dienen im ersten Stock zu Wohnungen der Beamten.

Die Abgangsstation macht durch die geräumigen Vestibüle, durch die breiten Corridore, durch die schöne Beleuchtung aller Räume einen angenehmen Eindruck, und läßt die Mängel der Raum-Anordnung nicht sogleich erkennen, welche jedoch beim Betriebe sehr bald hervortreten.

Die Vestibüle sind an sich schön und zweckmäfsig angeordnet, es erscheint jedoch als grofser Fehler, dafs durch das zweite Vestibül die einzige Verbindung mit der Halle resp. den abgehenden Zügen hergestellt ist. Hierdurch sind die Wartesäle weit von den Ausgängen abgerückt worden, und ist die natürliche Folge hiervon, dafs dieselben nur von wenigen Reisenden benutzt werden. Jeder drängt sich in das zweite Vestibül, um den Ausgängen so nahe wie möglich zu sein, in der Voraussetzung, dann einen guten Platz in den Waggons zu erhalten. Die Verwaltung ist deshalb genöthigt worden, in dieses Vestibül Tische und Bänke zu stellen und hierdurch dasselbe zu einem Wartesaal für alle Klassen umzuschaffen. Bei grofsem Andrang des Publicums können selbst in diesem Vestibüle nur zwei Thüren geöffnet werden, weil die dritte Thür durch die Statue der Kaiserin (aus weißem Marmor in Lebensgröfse von Graser in Wien sehr schön gearbeitet) gedeckt wird. Unter diesen Umständen sind die kleinen Wartesäle allerdings grofs genug.

Dagegen hat sich der Raum für die Gepäckannahme nach Angabe der betreffenden Beamten als zu klein erwiesen; auch mufs das Gepäck auf grofse Strecken über den Perron transportirt werden, und dürften die Corridore selbst bei 12 Fufs Breite, weil sie nach der Gartenseite offen sind, während des Winters nicht zu den Annehmlichkeiten gerechnet werden können.

Die Einsteigehalle ist geräumig und hell, und macht auch perspectivisch eine schöne Wirkung, hat jedoch den Uebelstand, dafs zwischen den einzelnen Geleisen keine Verbindung besteht, und die Maschine so lange vor dem angekommenen Zuge bleiben mufs, bis sämtliche Personen ausgestiegen und sämtliches Gepäck ausgeladen ist. Nachdem dies geschehen, schiebt die Maschine den Zug aus der Halle und setzt ihn auf einen auferhalb liegenden Reservestrang; erst eine halbe Stunde vor Abgang des nächstfolgenden Zuges werden die Wagen wieder in die Halle geschoben.

In der Abgangsstation haben sowohl das Vestibül wie auch der Saal für die Gepäckausgabe eine angemessene Gröfse erhalten, und geht die Entfernung des Publicums durch die drei grofsen Thüren schnell von statten. Die Anlage der Bureaus dagegen ist vollständig verfehlt und der Gruppierung der Gebäude Alles geopfert. Die Bureaus, welche in dem Verwaltungsgebäude und in dem Gebäude der Abgangsstation liegen, sind fast ohne jede Verbindung und weit auseinander gerissen; die Communication kann erst auf weiten Wegen durch die grofse Halle stattfinden.

Was den Bahnhof selbst betrifft, so ist dieser, wie aus der Zeichnung auf Bl. C zu ersehen, schmal und lang gestreckt. Auf der rechten Seite der Hauptgeleise liegt der Güterbahnhof, der von der Strafse aus, welche zu der Ankunftsstation führt, zugänglich ist; auf der linken Seite liegen die Wagenschuppen und die ausgedehnten Werkstattsgebäude, die für den Neubau von Locomotiven eingerichtet sind. Die Locomotivschuppen (Heizhäuser) liegen auf der rechten Seite der Hauptgeleise zwischen diesen und dem Güterbahnhofe. Diese

Schuppen sind überaus unzweckmäfsig, sowohl was die Einrichtung, als was die Lage betrifft. Es liegen zwei dergleichen einander gegenüber, welche unter sich und mit den übrigen Geleisen durch grofse Drehscheiben verbunden sind; jeder Schuppen enthält zwei Geleise à 5 Maschinen, so dafs 20 Maschinen hier untergebracht werden können. Nach Versicherung der Locomotivführer ist fast fortwährend eine Maschine beschäftigt, die kalten Maschinen herauszuziehen und wieder hineinzuschieben, um denjenigen Maschinen, welche in Dienst gestellt werden sollen, freie Bahn zu machen.

Der Güterverkehr auf der Bahn, dem durch die Donauschifffahrt eine grofse und nicht zu überwindende Concurrenz geboten wird, ist nicht sehr bedeutend; die Schuppen selbst haben nur 24 bis 30 Fufs Tiefe, sind jedoch mit breiten Ladeperrons versehen.

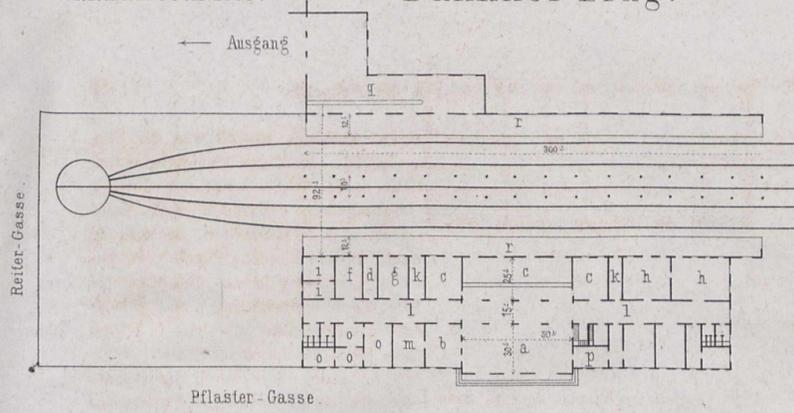
Salzburg.

Der Bahnhof Salzburg, vor der Stadt in der Ebene gelegen, gewährt einen schönen und mit seiner wunderbar grofsartigen Umgebung einen prächtigen Anblick. Das Stationsgebäude aus Quadersteinen hat schöne und grofse Verhältnisse und wirkt selbst in dieser grofsartigen Natur noch mächtig durch seine Massen, wozu die Höhe des Gebäudes nicht wenig beiträgt.

Die Schienen liegen 25 Fufs über dem Pflaster, und sind die Zufuhrwege unter der Bahn hindurchgeführt worden, wodurch ein hoher Unterbau erforderlich wurde.

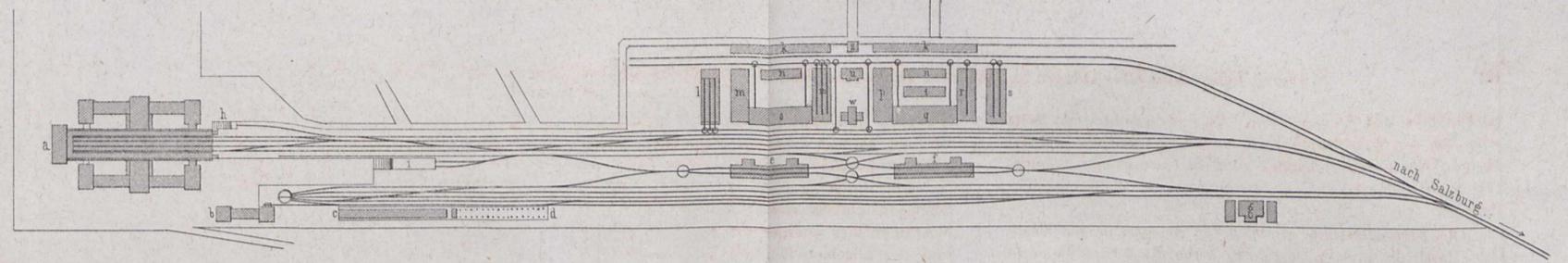
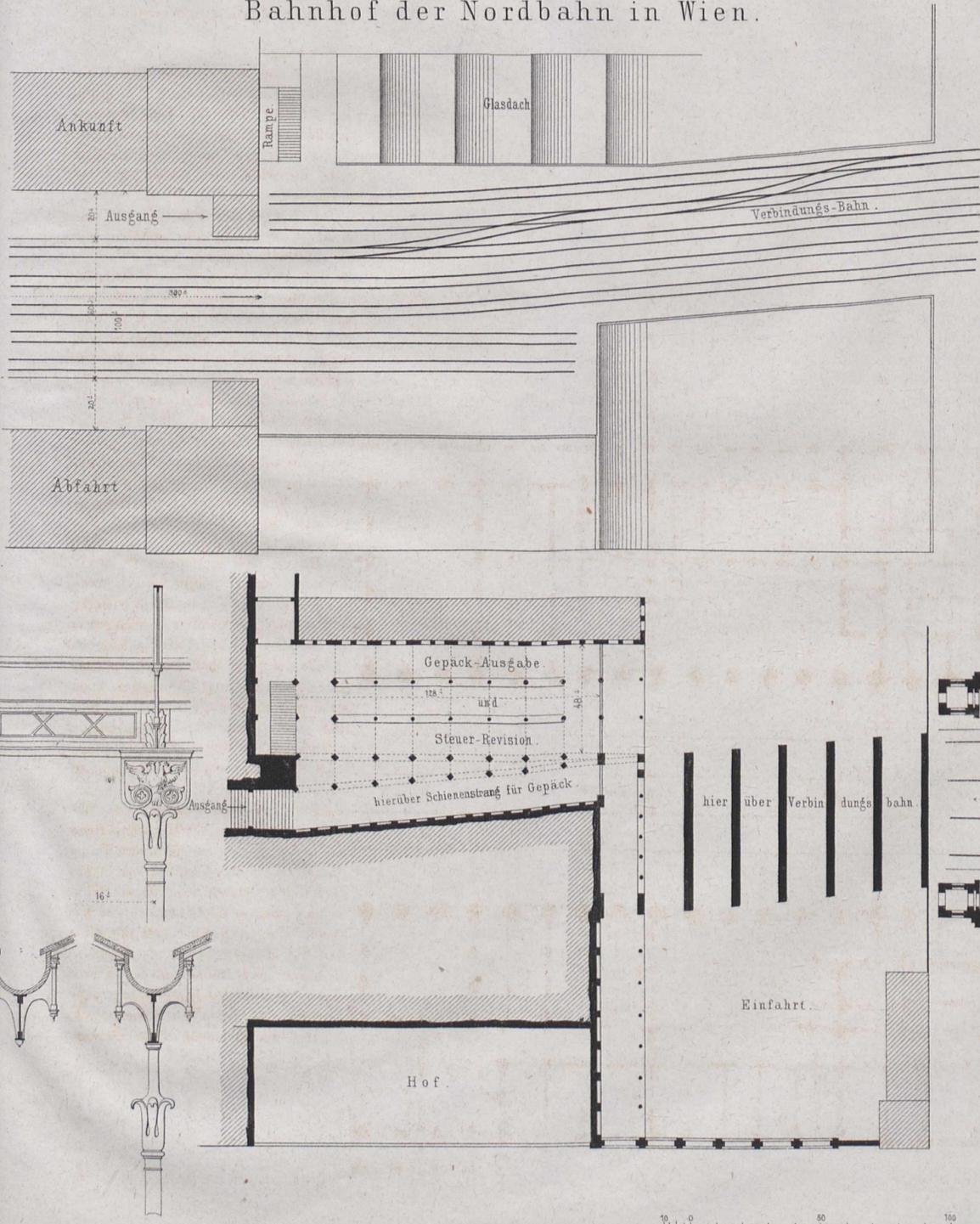
Das Stationsgebäude (Bl. D) besteht aus einem höher geführten, stark vortretenden Mittelbau und zwei noch etwas weiter vortretenden Eckpavillons, die mit jenem durch zwei zurückliegende Zwischenflügel verbunden sind, letztere aber in der Höhe nicht überragen. Das hohe Untergeschofs wird zu Wohnungen der Unterbeamten, zu Küchen, Vorrathsräumen etc. benutzt; im Erdgeschofs liegen auf der rechten Seite die Räume für das Publicum, während die linke Seite zu Bureaus und zu den Zimmern des Kaisers benutzt worden ist. Im ersten Stock, soweit ein solches vorhanden ist, liegen die Wohnungen der höheren Beamten. In der jetzigen Einrichtung ist die Anlage höchst unzweckmäfsig, und zwar so auffallend unzweckmäfsig, dafs man sehr bald auf die Vermuthung kommt, es seien die hervortretenden Uebelstände daher gekommen, dafs die Räume jetzt in anderer Weise benutzt werden, als ursprünglich bestimmt worden war. Diese Vermuthung wurde auch durch die dortigen Beamten bestätigt. Bei der Anfertigung des Projectes ist nämlich vorausgesetzt worden, dafs sowohl die Steuer-, als die Pafs-Revision auf einer kleineren Station, näher der bairischen Grenze gelegen, stattfinden würde; erst nach Fertigstellung des Baues wurde bestimmt, dafs diese Revisionen auf dem Bahnhofe zu Salzburg vorgenommen werden sollten, und mufsten nachträglich sowohl für die Zoll-, als auch für die Polizei-Beamten Räume geschaffen werden, auf die beim Bau gar nicht Bedacht genommen war.

Die nach Baiern reisenden Personen gelangen jetzt über die Freitreppe des Eckpavillons, die mit einer zierlichen Eisenconstruction überdacht ist, und über eine zweite innere Treppe von 12 Fufs breiten Marmorstufen in das Vestibül von 60 Fufs Länge und 36 Fufs Tiefe, welches durch vier Marmorsäulen in drei Theile getheilt ist; der mittlere derselben, von 36 Fufs im Quadrat, ist durch beide Etagen geführt und mit einem Oberlicht versehen, dessen Seitenwände vermittelt darin angebrachter Fenster die Corridore und Räume im ersten Stock erleuchten. Rechts vom Eingange liegt das Billetbureau, neben diesem das Pafs-bureau, gerade aus rechts die Steuerrevision, links die Gepäckabgabe. Hat der Reisende diese Stationen

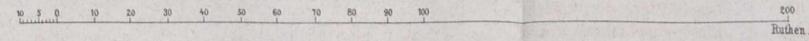


- a. Vestibul.
- b. Billet-Verkauf.
- c. Gepäck-Annahme.
- d. Wartezimmer I. Klasse.
- f. Wartezimmer II. Klasse.
- g. Wartezimmer III. Klasse.
- h. Restauration.
- i. Telegraphie.
- k. Durchgang.
- l. Corridor.
- m. Stations-Bureau.
- o. Kaiser-Zimmer.
- q. Gepäck-Ausgabe.
- r. Perron.

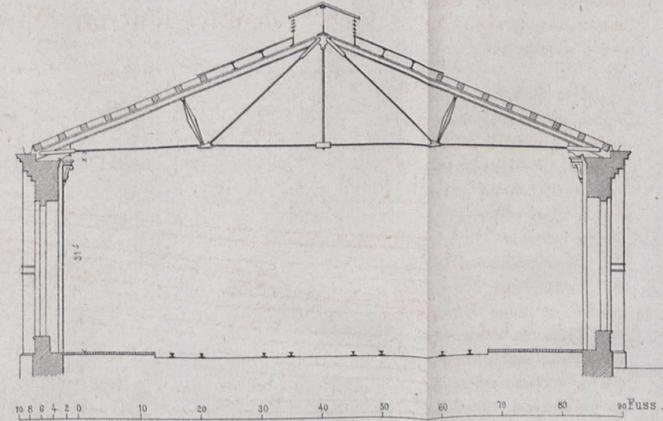
Bahnhof der Nordbahn in Wien.



- a. Stationsgebäude.
- b. Beamtenwohngebäude.
- c. Güterschuppen.
- d. offener Schuppen.
- ef. Locomotivschuppen.
- g. Gasanstalt.
- h. Equipagenrampe.



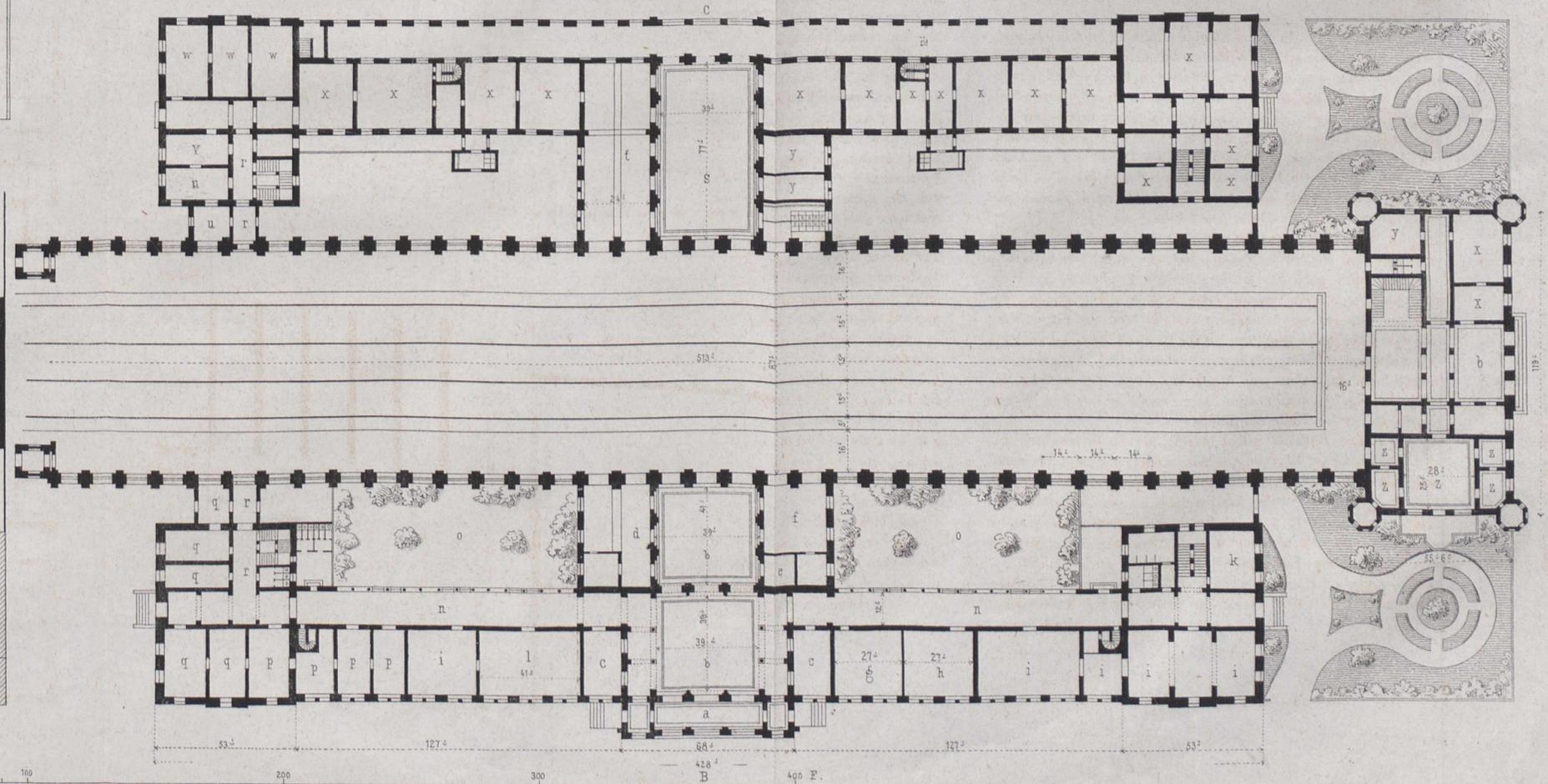
Querschnitt durch die Halle.

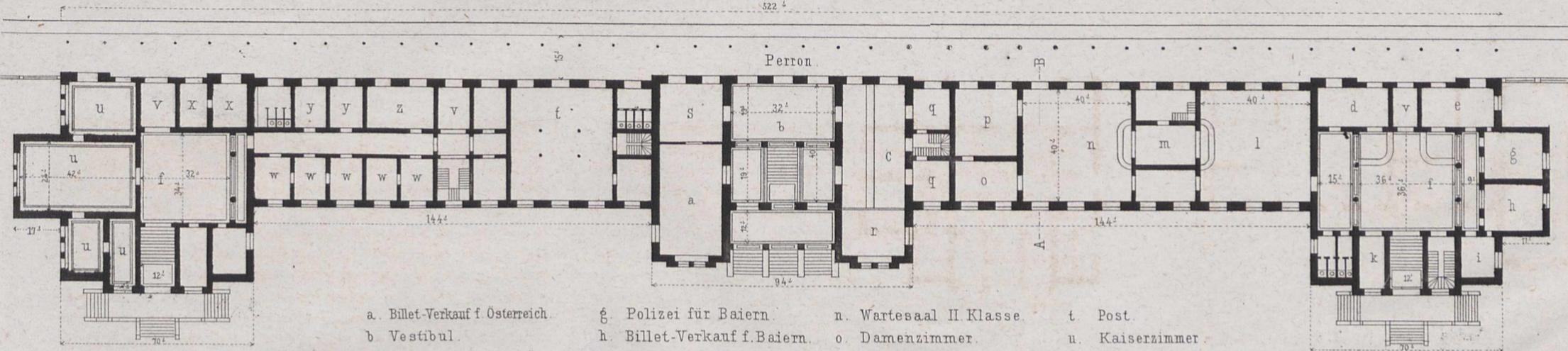


- a. Vorhalle.
- b. Vestibul.
- c. Billet-Verkauf.
- d. Gepäck-Expedition.
- e. Tabacks-Verkauf.
- f. Local-Vorstand.
- g. Wartesaal I. Klasse.
- h. Wartesaal II. Klasse.

- i. Rampe.
- kk. Depots.
- l. Lackirschuppen.
- m. Wagnerei.
- n. Magazin.
- o. Tischlerei.
- p. Schmiede.
- q. Dreherei.
- r. Wagenschlosserei.
- s. Locomotiv-Montwerkstatt.
- t. Giesserei.
- u. Bureaugebäude.
- w. Maschinenhaus.
- z. Portier.

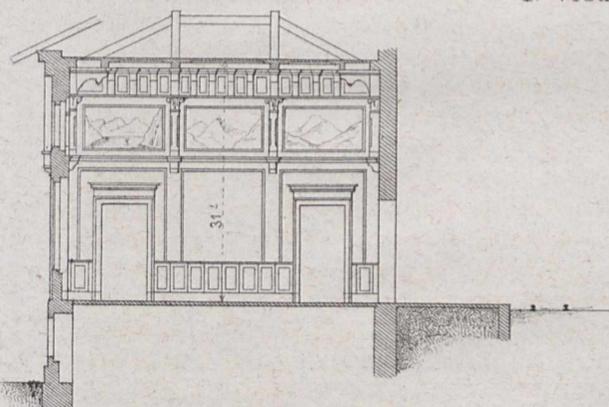
Grundriss vom Stationsgebäude.



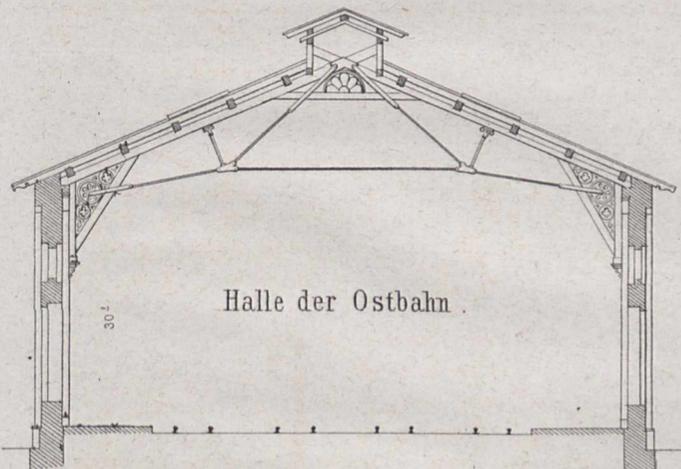


- a. Billet-Verkauf f. Österreich.
- b. Vestibul.
- c. Gepäck-Ausgabe u. Steuer f. Österreich.
- d. Gepäck-Annahme f. Baiern.
- e. Steuer-Expedition f. Baiern.
- f. Vestibul.
- g. Polizei für Baiern.
- h. Billet-Verkauf f. Baiern.
- i. Bahnhofs-Jnspector.
- k. Gepäckträger.
- l. Wartesaal III Klasse.
- m. Buffet.
- n. Wartesaal II Klasse.
- o. Damenzimmer.
- p. Wartesaal I Klasse.
- q. Steuer.
- r. Polizei f. Österreich.
- s. Gepäck-Expedition f. Österreich.
- t. Post.
- u. Kaiserzimmer.
- v. Corridor.
- w. Abtheilungs-Bureau.
- x. Local-Jnspection.
- y. Betriebs-Jnspection.
- z. Telegraphen-Bureau.

Durchschnitt nach A B.



Durchschnitt nach C D.



10 0 10 20 30 40 50 60 F.

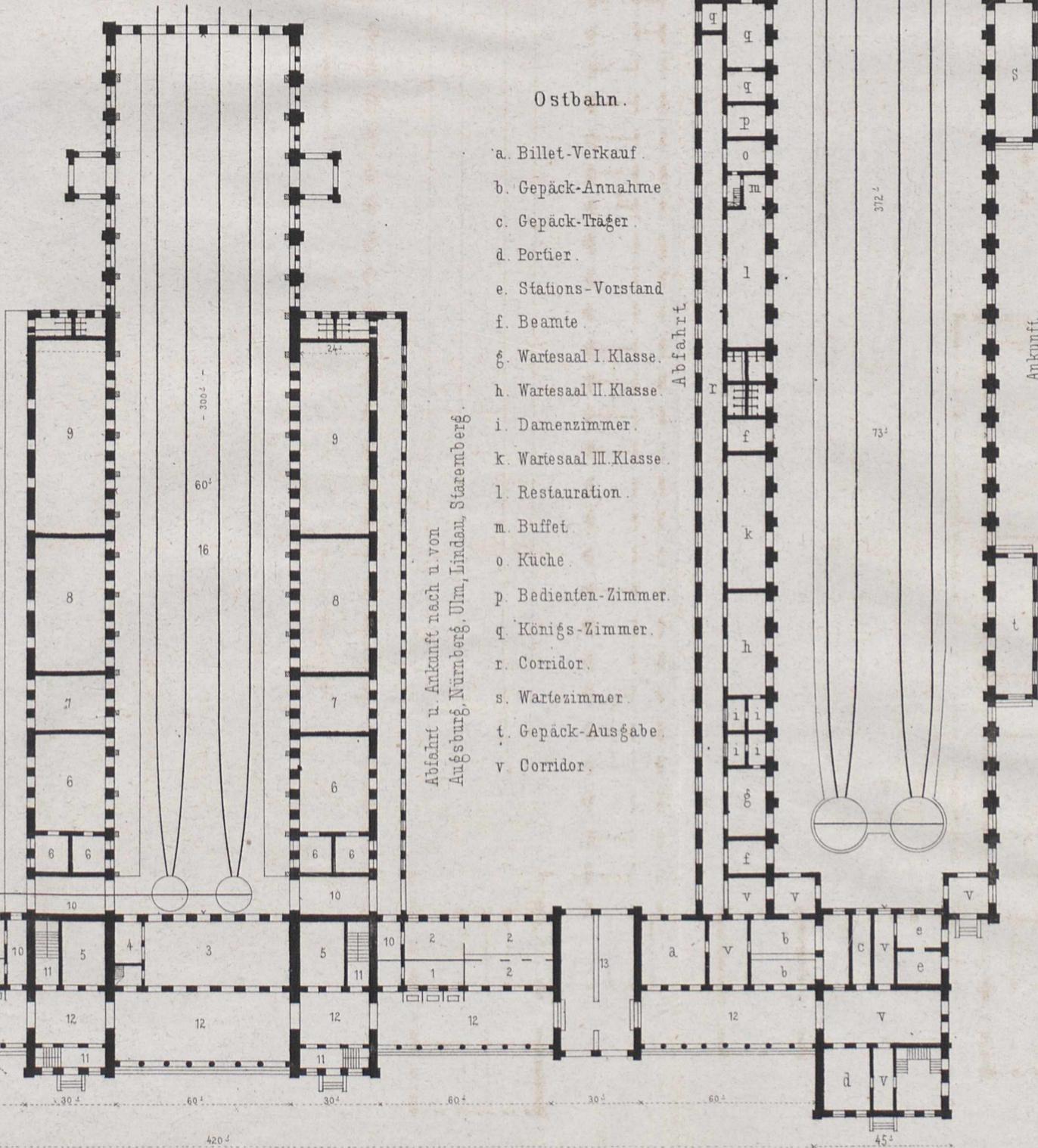
Staatsbahn.

- 1. Billet-Verkauf.
- 2. Gepäck-Annahme.
- 3. Restauration.
- 4. Buffet.
- 5. Gepäckträger.
- 6. Königs-Zimmer.
- 7. Wartesaal I Klasse.
- 8. Wartesaal II Klasse.
- 9. Wartesaal III Klasse.
- 10. Corridor.
- 11. Treppen.
- 12. Offene Säulen-Hallen.
- 13. Durchfahrten.
- 14. Post-Localitäten.
- 15. Brief-Annahme.
- 16. Personen-Halle.
- 17. Überdachter offener Corridor.

Abfahrt u. Ankunft nach u. von Salzburg, Jnsbruck etc.

Bahnhof München.

Bairische Staatsbahn.



Ostbahn.

- a. Billet-Verkauf.
- b. Gepäck-Annahme.
- c. Gepäck-Träger.
- d. Portier.
- e. Stations-Vorstand.
- f. Beamte.
- g. Wartesaal I Klasse.
- h. Wartesaal II Klasse.
- i. Damenzimmer.
- k. Wartesaal III Klasse.
- l. Restauration.
- m. Buffet.
- o. Küche.
- p. Bedienten-Zimmer.
- q. Königs-Zimmer.
- r. Corridor.
- s. Wartezimmer.
- t. Gepäck-Ausgabe.
- v. Corridor.

Abfahrt u. Ankunft nach u. von Augsburg, Nürnberg, Ulm, Lindau, Starnberg.

durchgemacht, so kann er sich in die an das Vestibül sich anschließenden Wartesäle begeben.

Die nach Oesterreich reisenden Personen treten über die reiche Freitreppe des Mittelbaues in die Vorhalle, und durch diese auf eine zweite Treppe, welche im Innern des Vestibüls liegt. Links in dem großen Raume *a* werden die Billets gelöst, und in den anstoßenden Räumen das Gepäck aufgegeben. Die Passagiere begeben sich dann über den Perron nach dem Durchgange *v* des rechten Eckpavillons, und durch das Vestibül nach den Wartesälen. Ein directer Eintritt in dieselben ist wegen des möglichen Schmuggels der aus Baiern kommenden Reisenden nicht gestattet.

Die von Oesterreich nach Baiern durchreisenden Passagiere gelangen durch den Eingang *v* des rechten Flügels in das Vestibül, lassen hier Gepäck und Pässe revidiren und warten den Abgang des Zuges in den Wartesälen ab.

Das von Baiern nach Oesterreich durchreisende Publicum muß zunächst das Vestibül des Mittelbaues passiren, hier Gepäck und Pässe revidiren lassen, und kann sich dann auf dem vorherbeschriebenen Wege durch den stets bewachten Eingang *v* in die Wartesäle begeben. Die von Baiern nach Salzburg reisenden und hier abgehenden Fremden müssen im Mittelbau Gepäck und Pässe revidiren lassen und können dann direct aus dem Gebäude sich entfernen. Die von Oesterreich kommenden und in Salzburg abgehenden Reisenden gelangen ebenfalls durch das Vestibül des Mittelbaues auf die Strafe.

Diese complicirte Bewegung der Fremden hat schon zu vielen Beschwerden Veranlassung gegeben. Ein anderer sehr fühlbarer Uebelstand, der durch diese Manipulationen sich gezeigt hat, ist die geringe Größe der Wartesäle, die nur auf das von Salzburg abfahrende Publicum berechnet waren, während jetzt aufer diesem auch das durchreisende Publicum bis zur vollständigen Abfertigung der Zollrevision diese Säle benutzen muß. — Wenn die Benutzung der Räume in der Weise stattfinden könnte, wie dies bei Aufstellung des Projectes beabsichtigt worden, so würde sich gegen die Zweckmäßigkeit der räumlichen Anordnung nichts einwenden lassen. Die ursprüngliche Bestimmung der Räume war nämlich folgende: im rechten Eckpavillon *g* Billetverkauf für Oesterreich, *h* Billetverkauf für Baiern, *c* Gepäck-Expedition für Baiern, *a* desgleichen für Oesterreich; im Mittelbau der ganze Raum *c* Gepäckausgabe für die von Baiern, *a* für die von Oesterreich kommenden Reisenden und *b* gemeinschaftlicher Ausgang.

Die Wartesäle für die II. und III. Klasse gehen, wie im Durchschnitt *AB* gezeichnet ist, durch beide Etagen, haben eine lichte Höhe von 31 Fufs und sind architektonisch reich ausgebildet. Zwischen beiden liegt die Restauration, welche nur durch eine Etage geht, während die Etage darüber zur Wohnung des Restaurateurs dient; die Küche liegt im Keller.

Die Zimmer der kaiserlichen Familie befinden sich in dem Eckpavillon und haben einen besonderen Eingang, der eben so reich angelegt ist, wie der Zugang zu dem rechten Eckpavillon. Das Vestibül ist hier ebenfalls zur besseren Beleuchtung mit einem großen Oberlicht versehen. Die Räume für die Local-Inspection nehmen hier, wie auf allen süddeutschen Bahnen, nur einen bescheidenen Raum ein, und sind auch nur wenige Beamte hier beschäftigt. Der Betriebs-Inspection steht der betreffende Abtheilungs-Baumeister vor.

Aufer den Appartements in dem Stationsgebäude, welche in ihrer Einrichtung ebenso mangelhaft sind, wie die Abtritte auf fast allen deutschen Bahnen, befinden sich noch auf beiden Seiten des Stationsgebäudes besondere Abtrittsanlagen, welche vom Perron aus zugänglich sind.

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XV.

Eine größere Personenhalle ist auf dem Bahnhofe nicht vorhanden, es ist nur der Perron überdacht und theilweise mit Glas gedeckt, welche Deckung jedoch keinen vollkommenen Schutz gegen das Durchdringen des Regens gewährt.

Dem Stationsgebäude gegenüber liegen die Heizhäuser und die Werkstätte der bairischen Bahn, während die der österreichischen Westbahn auf der linken Seite des Stationsgebäudes in bedeutender Entfernung von diesem erbaut worden sind. Dieselbe unzweckmäßige Einrichtung dieser Häuser, wie in Wien, fand sich auch hier vor.

München.

Die von München ausgehenden Bahnen, sowohl die Staatsbahnen nach Salzburg und Innsbruck, Augsburg, Lindau, Nürnberg, Ulm etc., als auch die bairische Ostbahn nach Regensburg etc. gehen von einer Central-Station aus; doch zeigt ein Blick auf den Grundriß (Bl. D), daß die Station der Ostbahn später angefügt worden ist, und der Bahnhof ursprünglich nur für die Staatsbahn bestimmt war.

Die 510 Fufs in der Front messenden Bahnhofsgebäude bestehen aus zwei, zwei Etagen hohen Eckgebäuden, welche durch ihre größere Höhe und starken Vorsprung den Rahmen der Anlage bilden, aus einem Mittelgebäude, welches wieder aus zwei hohen Flügelgebäuden und einem nur einen Stock hohen Mittelbau besteht, und aus den beiden nur eine Etage hohen Verbindungsbauten, deren Mitte durch die hervorgehobenen beiden Einfahrts-Gebäude markirt wird.

Die Halle der Staats-Eisenbahn tritt in der Mitte der ganzen Anlage hoch hervor und dominirt mit dem basilikenartig ausgeführten Giebel, der über der mittleren Halle sichtbar wird, sämtliche Gebäude. Die Halle der Ostbahn steht architektonisch in keinem Zusammenhange mit den übrigen Gebäuden.

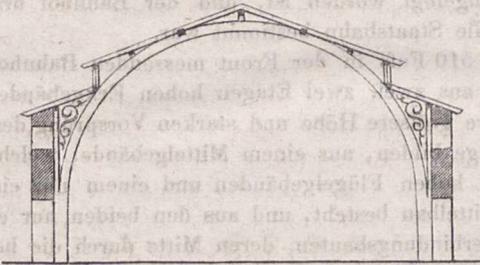
Durch diese verschiedenen Abstufungen in der Höhe und durch die zu weit getriebene malerische Gruppierung ist trotz der großen Ausdehnung und der nicht unbedeutenden Höhen-dimension eine große Wirkung nicht erreicht worden, die Anlage erscheint zierlich aber klein. In Bezug auf die räumliche Eintheilung zerfallen die Gebäude in drei Abtheilungen. Im linken Pavillon und im Verbindungsbau bis zur ersten Durchfahrt befindet sich die Post, der ganze mittlere Theil zwischen den beiden Durchfahrten wird von den Räumen für die Staats-Eisenbahn in Anspruch genommen, der rechte Pavillon bis zur zweiten Durchfahrt wird von der Ostbahn benutzt.

Die von der Staatsbahn eingenommenen Räume theilen sich nach den beiden Haupttrouten (Augsburg, Oesterreich) in zwei Abtheilungen, denen nur die Personenhalle und die Restauration gemeinschaftlich ist. Für die Route nach Salzburg etc. liegen die Billet-Verkaufsstellen und die Gepäck-Expedition im linken Zwischenbau, zwischen Mittelbau und Durchfahrt, für die Route nach Augsburg im rechten Zwischenbau, ebenfalls symmetrisch zwischen Mittelbau und Durchfahrt.

Das von München abreisende Publicum tritt direct von dem Vorplatz in die offene, 18 Fufs tiefe Halle (12), löst hier die Billets (1) und begiebt sich nach Abgabe des Gepäcks (2) entweder in die Restauration (3), oder, für die Route Salzburg, durch den Durchgang (10) über den an dieser Seite befindlichen und mit einem vorspringenden Dache geschützten, sonst offenen Perron (17) in die Wartesäle (7, 8, 9), welche durch Glathüren mit der Personenhalle verbunden sind; die nach Augsburg etc. Reisenden nehmen rechts von der mittleren Vorhalle ihren Weg durch den Durchgang (10) und durch den vollständig geschützten Corridor (17) in die an der rechten Seite der Halle liegenden Wartesäle (7, 8, 9). Die Zimmer für die königliche Familie (6) liegen am Anfange der Halle.

Durch den geschlossenen Corridor an der rechten Seite der Halle wird den Wartesälen sehr viel Licht entzogen, welche trotz verschiedener Oberlichte nur spärlich erleuchtet sind; dieser Uebelstand scheint Veranlassung gewesen zu sein, den Corridor an der linken Seite fortzulassen.

Die 300 Fufs lange und 60 Fufs breite Personenhalle enthält vier Geleise, welche durch zwei Drehscheiben verbunden sind und eine Abzweigung nach dem Postgebäude haben; der Giebel nach dem Bahnhof wird durch eine massive Wand geschlossen, in welcher sich sechs Oeffnungen befinden, von welchen die zum Durchfahren der Züge dienenden nicht das vorgeschriebene Lichtmaafs erhalten haben. Der Dachstuhl der Halle wird, wie nachstehende Skizze zeigt, durch eine Bohlen-Construction gebildet, die der Halle viel Licht entzieht. Durch die dunkle Färbung des Holzes wird das Schwere der Construction noch auffälliger.



Sind im Vorigen schon manche Unbequemlichkeiten hervorgehoben, welche den von München Abreisenden entgegen-treten, so sind die Einrichtungen für die Ankommenden mit noch größeren Unannehmlichkeiten verknüpft. Die eintreffenden Züge müssen, weil für diese kein Unterkommen in der Halle ist, vor derselben halten bleiben, die Passagiere müssen

daher im Freien aussteigen und hier so lange warten, bis sie ihr Gepäck erhalten haben, welches ebenso jeder Witterung ausgesetzt ist; sie begeben sich dann glücklichensfalls per Droschke, sonst zu Fufs, über den ganzen Hof durch die Durchfahrt auf die Strafe.

Die am oberen Ende der Halle befindlichen Seiten-Eingänge mit Unterfahrten dienen zum Einbringen des Eilgutes.

Die von der Ostbahn benutzten Räumlichkeiten sind sehr beschränkt. Die Billet-Verkaufsstellen, so wie die Gepäck-Expedition liegen ebenfalls an der grossen durchgehenden Vorhalle; die Passagiere gelangen durch den Durchgang *v* in den langen, 7 Fufs breiten Corridor, an welchem die Wartesäle liegen, die nur schmal und trotz des überall angebrachten Oberlichtes sehr dunkel sind; die Zimmer des Königs sind am Ende des Corridors angeordnet und im Innern reich ausgestattet.

Die Einsteigehalle ist 372 Fufs lang, 73 Fufs breit, und enthält zwei Perrons von 13 Fufs Breite und vier durch zwei grosse Drehscheiben verbundene Geleise. An der Seite des Anknüpfungsperrons liegen noch zwei Hallen, die beide zur Ausgabe des Gepäcks und zugleich für das auf die Ankommenden wartende Publicum dienen. Die Einsteigehalle, von welcher auf Blatt D ein Querschnitt gezeichnet ist, macht eine freundliche und angenehme Wirkung, die Beleuchtung ist jedoch auch hier nicht genügend; die Lichtöffnungen, besonders die Oberlichte, sind nicht breit genug, und letztere zu sehr nach den Seiten belegen, wodurch die Mitte der Halle dunkel erscheint. Das Gepäck muß bei beiden Stationen über die ganze Länge des Perrons transportirt werden. Die Räume für beide Verwaltungen sind entfernt von den Stationen untergebracht.

(Schluß folgt.)

Anderweitige Mittheilungen.

Ueber den Möris-See in der ägyptischen Provinz Fayum.

(Mit einer Karte auf Blatt E im Text.)

(Vortrag, gehalten in der XIV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure in Wien.)

Wenn der Reisende in Aegypten, von Alexandrien ausgehend, das Delta durchschnitten hat und nunmehr seinen Weg stromaufwärts verfolgt, so beginnen zu seiner Rechten allmählig die flachen Gestade der libyschen Wüste emporzutreten und mit einem blendenden weissen Streifen die bisher unbeschränkte grüne Ebene zu umsäumen. Aber erst in der Nähe von Cairo, wo die letzten Ausläufer des Mokattam-Gebirges sich niedersenken, rückt auch zu unserer Linken das Hochplateau der arabischen Wüste hart an den Strom, und nun werden wir inne, daß wir uns in einem gewaltigen Thale fortbewegen, dessen seitliche Begrenzung auch an den breitesten Stellen Aegyptens unserm Auge nicht wieder verschwindet.

Kein anderes Land erweckt in dem Beschauer so sehr das Gefühl der Abgeschiedenheit von aller übrigen Welt, als gerade dieses. Der üppige Reichthum des Thalbodens steht fort und fort in dem lebendigen Contrast mit den starren Einöden, die zu beiden Seiten, nackten Mauern gleich, an dem Horizonte sich aufrichten, und das tiefe Bewußtsein, daß jener Reichthum seine einzige Quelle in den Fluthen des gesegneten Nilstromes hat, bannt uns gewissermaßen mit einer

magischen Gewalt an dessen wechselnde Ufer. — Nur daraus wird es erklärlich, daß, wie Schriftsteller uns erzählen, die Araber nach ihrer Eroberung Aegyptens das Land bereits ein Jahr hindurch beherrschten, ehe sie Kenntnifs von dem Vorhandensein einer seiner berühmtesten Provinzen erlangten; es wird erklärlich, daß das Fayum, der Garten der alten Pharaonen, fast das ganze Mittelalter hindurch vergessen blieb und immer erst wieder von neuem entdeckt werden mußte. Und in der That fühlt sich der Reisende wenig geneigt, seine Schritte von dem herrlichen Nilthale abzulenken, um in dem glühenden Sande der libyschen Wüste nach culturfähigem Boden zu suchen. Dennoch aber hat grade hier die seltsame Laune der Natur jene fruchtbare Provinz verbannt. Einer Oase gleich, rings von der aufsteigenden Wüste umschlossen, öffnet sich diese steinerne Umwallung nur an einer einzigen Stelle, um durch ein schmales Thal die Fluthen des fernen Nilstromes einzulassen. Trotz einer solchen Isolirung hat man in alten Zeiten diesem, verhältnißmäßig so unbedeutenden Ländchen doch eine ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Nicht nur erhob sich hier eine der bedeutendsten Städte Aegyptens, das berühmte Arsinoë, sondern man verlegte auch

hierher zwei der größten Bauwerke, welche jemals aus den Händen ägyptischer Herrscher hervorgegangen sind, das Labyrinth und den Möris-See. — Wenn die Abgelegenheit des Fayum von dem eigentlichen Nilthale in den nachfolgenden Jahrhunderten oft genug Grund zu seinem Vergessen gab, so waren es grade diese, von den alten Schriftstellern uns überlieferten Bauwerke, welche die civilisirte Welt immer von neuem antrieben, es aufzusuchen und näher zu durchforschen.

Den Gelehrten der französischen Expedition Bonaparte's in Aegypten, unter ihnen namentlich Jomard und Martin, verdanken wir die erste wissenschaftliche Ausbeutung jenes Landstriches in neuerer Zeit. Aber die Unsicherheit der damaligen Zustände verhinderte sie, hier mit derselben Gründlichkeit zu verfahren, als in der geschützteren Flufsebene. Weder die topographische Aufnahme seines Terrains, noch besonders die kritische Prüfung seiner historischen Punkte waren vollständig genug, um jeden Zweifel über Lage und Gestaltung der alten Denkmäler zu beseitigen. Auch dem späteren Reisenden Belzoni gelang es nicht, unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht wesentlich zu fördern. Erst als unter der Regierung von Mohammed Ali größere Ruhe und Sicherheit in Aegypten hergestellt war, und die genaue Vermessung des Landes durch das Gouvernement selbst europäischen Talenten anvertraut wurde, war es der Architekt des Pascha, der Franzose Linant, dessen Beobachtungsgabe und Scharfsinn, namentlich in Betreff der Lage des alten Möris-See's, eine neue und glücklichere Lösung dieser langjährigen Streitfrage zugeschrieben werden muß. — Die von Preußen unter der Leitung des Prof. Lepsius in den Jahren 1842 bis 1845 nach Aegypten gesendete wissenschaftliche Expedition hat sich nicht minder angelegen sein lassen, während dreier Monate, welche allerdings vorzugsweise in den Ruinen des Labyrinths zugebracht wurden, die verschiedenen historischen Punkte dieser merkwürdigen Provinz auszubeuten, und ich möchte mir gestatten, Ihnen die wesentlichen Resultate, soweit sich dieselben auf die Lage des Möris-See's beziehen, hier mitzuthellen.

Bevor ich jedoch auf die Sache selbst übergehe, bin ich genöthigt noch einmal, und zwar in speciellerer Weise, auf die lokalen Verhältnisse und die heutige Gestaltung des Fayum zurückzukommen.

Ich habe Sie im Eingange meines Vortrages darauf aufmerksam gemacht, daß ganz Aegyptenland vom Delta aufwärts gewissermaßen aus einem einzigen Thalstreifen besteht, der von beiden Seiten durch Wüsten begrenzt wird. In diesem Thale geht der Lauf des Nilstroms, und zwar hält er von den Grenzen Aegyptens bei Assuän bis unterhalb des alten Theben sich fast in der Mitte desselben; dann aber wendet er sich nach Osten und seine Fluthen bespülen in einer Länge von mehr denn 60 Meilen die steilen Abhänge des arabischen Gebirges. Da, wo diese östliche Biegung beginnt, zweigt sich von ihm ein anderer Wasserlauf ab, der, auf der entgegengesetzten Thalseite sich hinziehend, den mannichfachen Windungen der libyschen Wüste folgt und erst im fernen Delta sich wieder mit dem Hauptstrome vereinigt. Es ist dies der sogenannte Bachr Jussuf oder Josephs-Canal. Ob derselbe ursprünglich ein natürlicher Flufsarm, oder was wahrscheinlicher, sein Bett erst von Menschenhänden gegraben worden ist, bleibt unentschieden, aber wir wissen, daß er bereits in den ältesten Zeiten existirte, und damals vielleicht mit größerer Sorgsamkeit unterhalten wurde als heute. Denn sein Wasser dient nicht nur zur Befruchtung der ihm nahe liegenden, vom Nile weit entfernten Landstrecken, sondern zugleich auch zu einer Abwehr gegen die in ewiger Wande-

rung von Westen nach Osten begriffenen Sandmassen der libyschen Wüste. In beiden Beziehungen ist er eine Nothwendigkeit, und wenn die Natur ihn nicht geschaffen, so mußten Menschenhände ihn graben! — Durch die Abzweigung dieses Bachr Jussuf wird der ganze culturfähige Boden Mittel-Aegyptens zu einer einzigen, lang hingestreckten Insel, welche freilich von den die Ebene kreuzenden Canälen unzählige Mal unterbrochen ist. Auf dem nördlichen Theile dieser Insel, wenige Meilen unterhalb des heutigen Cairo, liegen in einem Palmenwäldchen die Ruinenbügel des alten Memphis. Sie bilden für die auf dem Höhenrande der libyschen Wüste sich ausdehnenden Pyramidenfelder einen Centralpunkt; denn die eitlen Geschlechter der Pharaonen mochten es lieben, von ihrer irdischen Wohnstätte aus sich des Anschauens und des allmäligen Wachstums ihrer riesigen Grabmonumente zu erfreuen. Noch heute erblickt das Auge von jener Trümmerstätte mehr denn 22 dieser urältesten Zeugen menschlicher Geschichte. Sie ziehen sich in bald engeren, bald weiteren Zwischenräumen von dem Auslaufe des Delta, etwa 5 Meilen unterhalb Memphis durch eine Strecke von 15 Meilen stromaufwärts, immer dem Nilthale folgend und fast parallel mit den Krümmungen des zu ihren Füßen sich hinwindenden Bachr Jussuf. An der Stelle, wo ihre lange Kette sich schließt oder vielmehr nach Westen ablenkt, befindet sich der Eingang zu der Provinz des Fayum. Ein schmales Wüsththal, etwa von der Länge einer Meile, bildet die unscheinbare Verbindung zwischen ihr und der Ebene des Nilstromes. Im Grunde dieses Thales führt eine Abzweigung des Bachr Jussuf das Wasser des letzteren und die alljährlichen Ueberschwemmungen des Stromes in das Innere der Oase. Bei dem heutigen Dorfe Howara beginnt dieselbe sich auszubreiten. Ihre Abmessung von Norden nach Süden mag etwa 5, von Osten nach Westen etwa 6 bis 7 deutsche Meilen betragen. Aber freilich ist hievon nur der geringere Theil culturfähiger Boden.

Wenn man von Howara aus, dem einmündenden Arme des Bachr Jussuf folgend, das Fayum quer durchschreitet, so ergeben sich für den aufmerksamen Beobachter gleichsam drei Zonen, die, terrassenartig abfallend, uns allmähig von dem höchsten bis zu dem niedrigsten Theil des Thalbeckens führen. Die erste dieser Zonen hat bei einer Breite von 1 Meile eine Längenausdehnung von etwa 4 Meilen und bildet ihrer Form nach gewissermaßen einen kreisförmigen Ausschnitt aus der Vollscheibe des Fayum. Zur einen Hälfte von dem Hochplateau der Wüste umschlossen, markirt sich ihre Begrenzung gegen das Binnenland durch einen lang hingestreckten Deich, von welchem freilich heutzutage an vielen Stellen nur noch unbedeutende Spuren, an andern jedoch die dereinstigen riesenhaften Dimensionen desselben wohl zu erkennen sind. Der Boden dieser ersten Zone besteht aus fruchtbarer Nilerde; dennoch aber gewährt er uns nicht den wohlthuenden Eindruck menschlichen Anbaues. Die Felder liegen brach, ausgedörrt von der Sonne, und keine auch noch so hohe Nilschwelle mag sie jetzt mehr erreichen. Der Wasserlauf des Bachr Jussuf zieht sich in weiter Windung zwischen steilen Ufern quer durch diese Hochebene bis zu dem Beginn der zweiten Terrasse, wo er, gleich hinter der heutigen Hauptstadt der Provinz, Medinet el Fayum, endet, um in unzähligen, strahlenförmig ausgebreiteten Adern das befruchtende Element den niedriger gelegenen Ländereien dieser Mittelzone zuzuführen. Und sie bildet seit uralten Zeiten den Garten Aegyptens.

Ermüdet von der bisherigen Vegetationslosigkeit fühlt sich der Wanderer bei ihrem Betreten doppelt angezogen von der Fülle des Lebens, die ihn plötzlich umgiebt. Ueber die

niedrigen Erdmüerchen hinweg, zwischen denen er von Dorf zu Dorf reitet, ruht sein Auge bald auf dem stachligen Gewirr riesenhaft aufgeschossener indischer Feigen, deren tellerartige fleischige Blätter mit Perlenschnüren röthlicher Früchte besetzt sind, bald folgt es den Windungen des zackigen Weinlaubes, das sich in liebenswürdiger Unordnung dazwischen hindurchdrängt und von der Last der Trauben herabsinkt. Mit dem fahleren Grün der Palmen und Oelbäume wechselt das lebendigere der Orangen, Limonien, Aprikosen und Pfirsichen. Jetzt durchwatest du zum zehnten Male eins jener kühlenden Wässerchen, die die Ebene durchschneiden; ihre schroffen, fast senkrechten Erdwände bieten wenigstens Morgens und Abends dem Reisenden eine Spanne erquicklichen Schattens. Oben von ihrer Höhe schauen zerfallene Häuser herab, den Bienenzellen vergleichbar, denn Tausende von Töpfen sind darin eingeklebt zu Nestern für die Tauben. Ortschaft reiht sich an Ortschaft, immer ein Convolut hoher und niedriger Hütten, aus denen bisweilen in seltsamem Contraste die Ueberbleibsel geschmackvoller arabischer Architektur an vergangene bessere Zeiten erinnern. Terrassenartig steigen die flachen Gebäude an den alten Schutthügeln empor, und nur hie und da giebt der schlanke Thurm einer Moschee dem wandernden Auge einen Ruhepunkt. Das Innere dieser Ortschaften freilich ist schrecklich; Schmutz, Elend und Verkommenheit hat ihnen ihr trauriges Siegel aufgedrückt. Ihre Bewohner, aufgewachsen im eigentlichen Sinne des Wortes im Schlamme der Erde, vermögen sich nicht aus demselben zu erheben, und es ist, als sei die Civilisation von Jahrtausenden spurlos an ihren Häuptern vorübergegangen. — Und doch erfreute sich gerade dieser mittlere Landstrich schon in den altägyptischen Zeiten der höchsten Blüthe. In ihm lag unweit des jetzigen Medinet el Fayum, dicht an der Grenze der oben geschilderten ersten Zone das berühmte Arsinoë oder Crocodilopolis, die alte Hauptstadt dieser Provinz. Ihre weitläufigen Ruinenhügel zeigen noch heute interessante Reste der früheren Herrlichkeit; so bei dem Dorfe Bégig einen umgestürzten mit Schriftzügen bedeckten Obelisk, bei dem Dorfe Biachmo die Fundamente zu zwei pyramidenförmig gestalteten Bauwerken. Vielfache andere Trümmerstätten finden sich durch diese Mittelzone zerstreut, deren Längenausdehnung etwa 5 Meilen bei einer Breite von 3 bis 3½ Meilen beträgt. Nur zu schnell haben wir dieselbe durchschritten und nähern uns nunmehr der dritten Zone.

Es beginnt allmählig die Fruchtbarkeit des Bodens nachzulassen, die Palmen verschwinden und mit ihnen bald auch die letzten Spuren kärglicher Bebauung. Anstatt der bisherigen, dichtgedrängten Ortschaften zeigen sich auf der weiten Ebene unserem Auge nur noch die leinenen Wanderdörfer der Araberbeduinen, von ihren weidenden Heerden umgeben. Vor uns aber — ein wunderbarer Anblick, — glänzt der tiefblaue Spiegel eines gewaltigen lang hingestreckten See's. Felseninseln ragen hier und dort aus seiner stillen Fläche und zeichnen ihre zackigen Linien auf dem bleichen Hintergrunde der anstrengenden Wüste. Was die Natur an Mannigfaltigkeit verloren, das gewinnt sie nun an Großartigkeit. Langsam uns abwärts bewegend, nähern wir uns jetzt der Ueberschwemmungsgrenze des See's und befinden uns bald auf dem flachen nach rechts und links weithin sich ausbreitenden Vorlande desselben. Niedriges, tamariskenartiges Strauchwerk deckt einförmig die zerklüftete Nilerde, spärliches Schilfgras dazwischen überzieht sie mit leisem Schimmer von Grün, während die aus dem Boden schwitzenden Salztheile einen helleren weißlichen Puder darüber ausstreuen. Vollkommene Einsamkeit umgiebt uns. Meilenweit bietet kein Gegenstand dem Wanderer nur die leiseste

Spur von Schatten. Das alljährliche, durch das Ueberschwemmungswasser des fernen Nils hervorgebrachte Wachsen des See's schiebt jede bewohnbare Hütte weit davon hinaus. Kaum zwei kümmerliche Nachen finden sich auf der 7 Meilen langen und $\frac{1}{2}$ bis 1 Meile breiten Wasserfläche, die dann und wann zum Fischfange benutzt werden. Die halb salzige Fluth hindert jeden Anbau der unwirthlichen Ufer, und umherschweifende Beduinen machen die Gegend unsicher. — So kommt es denn, daß der Anblick dieses See's, des sogenannten Birket el Keirun, heutzutage nur wenigen Reisenden, ja, wenigen Bewohnern Aegyptens selber gestattet ist. Grade darum aber habe ich versucht, Ihnen denselben lebendiger vorzuführen. Mit ihm schließt sich die dritte und letzte Zone dieses oasenartigen Tieflandes ab.

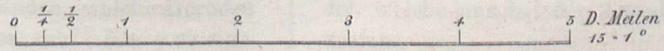
Aber das Bild, was sie davon gewonnen haben mögen, würde unvollständig sein, wenn ich nicht noch zweier wichtigen Wasserläufe Erwähnung thäte, welche, ausgehend von der Einmündung des Bachr Jussuf in das Fayum, sich von diesem Flusarme nach rechts und links abzweigen, das Terrain der hoch gelegenen ersten Zone durchbrechen und sodann in weitem Bogen die Mittelzone umklammernd, nah an den Wüstenrändern entlang das Hochwasser des Nils in den Keirun-See hinabführen. Es sind dies der Bachr el Wadi und der Bachr bela mâ. Die tief eingeschnittenen senkrechten Ufer dieser Wasserläufe machen auf den Beschauer den Eindruck, als habe dereinst eine ungeheure Fluth gewaltsam durch dieselben sich Bahn gemacht. Nicht nur alle, seit der primären Bildung des Fayum durch viele Jahrtausende wohl an 20 Fuß hoch aufgelagerten Schlammschichten sind durchbrochen, sondern auch der darunter liegende Felsboden ist zerrissen und mächtige Blöcke ragen malerisch aus den, bei niedrigem Nilstande meist trockenen Thalbetten auf. — Es gehören diese Wadi's unstreitig mit zu den eigenthümlichsten und lehrreichsten Punkten dieser ganzen Landschaft.

Wenn ich in dem Bisherigen versucht habe, den allgemeinen Eindruck, welchen das Fayum dem heutigen Reisenden darbietet, wiederzugeben, so ist es geschehen, damit Ihnen dasjenige, was ich über die Lage des Möris-See's jetzt zu entwickeln gedenke, klarer und verständlicher wird.

Sämmtliche alte Schriftsteller stimmen darin überein, daß der Möris-See nicht ein natürliches, sondern ein erst von Menschenhänden gegrabenes Seebecken gewesen sei, dessen Zweck es war, das Hochwasser der Nilüberschwemmung aufzunehmen, es zurückzuhalten, um später, in den Zeiten des niedrigen Wasserstandes, die Ländereien des etwa 10 Meilen stromabwärts im Nilthale gelegenen Memphis damit zu befruchten. Seine Lage war bei der Stadt Arsinoë, also in dem Bezirk des Fayum. An seiner Einfahrt, welche durch einen mit dem Nilstrome in Verbindung stehenden Wasserlauf vermittelt wurde, errichtete man das Labyrinth und die Pyramide des Königs Möris. Der Umfang des See's wird zu 3600 Stadien angegeben, seine Tiefe zu 50 Klaftern oder 300 Fuß. In seiner Mitte befanden sich nach Herodot zwei pyramidale Unterbauten, auf deren Spitze Königs-Colosse thronten. Sechs Monate hindurch, sagt derselbe Schriftsteller, leitete man das Wasser hinein, die anderen sechs Monate des Jahres wieder hinaus und täglich gewinne man dabei an Fischen den Werth eines Silbertalents.

Alle diese Angaben mußten die Gelehrten der neueren Zeit, denen es vergönnt war, diese abgelegene und Jahrhunderte hindurch vergessene Provinz zu betreten, auf das lebhafteste anreizen, die Lage des alten Möris-See's wieder aufzufinden. Schien es in der That doch unglaublich, daß ein Werk, welches in seiner riesenhaften Ausdehnung mit den

Skizze der PROVINZ FAYŪM in Aegypten.



Lith. Anst. v. W. Loeillot in Berlin

Wunderbauten der Pyramiden wetteiferte, bis auf die letzten Spuren von dem Erdboden vertilgt sein sollte! Und so lag es denn freilich nahe, daß die von der französischen Regierung nach ihrer Besitznahme Aegyptens mit der Durchforschung des Landes beauftragten Gelehrten, als sie die weite Fläche des heutigen Keirun-See's erblickten, diesen mit dem Möris-See für identisch erklärten. Alle ihre scharfsinnigen Untersuchungen gehen darauf hinaus, die Nachrichten der alten Schriftsteller mit ihm in Einklang zu bringen. Bestärkt wurden sie in ihrer Ansicht durch den Umstand, daß in der Nähe des See's, freilich schon in der Wüste, sich weitläufige Ruinenhügel alter Städte befinden, deren eine sogar noch einen wohlerhaltenen Tempel aufweist. Es mußte scheinbar also seine Umgebung in alten Zeiten fruchtbarer und belebter denn heutigen Tages gewesen sein. Ueberdies aber lagen vor ihren Augen die gewaltigen Rinnbetten des Bachr el Wadi und des Bachr bela mâ, welche noch jetzt die Verbindung des See's mit dem Strome vermitteln und deren Ausgrabung, wenn sie je durch Menschenhände geschah, wohl als ein Werk erschien, dessen sich ein ägyptischer Herrscher rühmen durfte. Schwieriger freilich, als die Füllung des See's, war das Problem seines dereinstigen Abflusses zu lösen, und vergebens bemühten sich die Gelehrten, in den westlichen Wüstenthälern seiner Umgebung Spuren davon aufzufinden, daß, wie man dem Herodot erzählte, das Wasser desselben dereinst durch eine unterirdische Leitung mit der libyschen Syrte in Verbindung gestanden habe. Alle ihre Nachforschungen in dieser Hinsicht blieben fruchtlos, und es fehlte somit grade einer der wesentlichsten Punkte zur Constatirung des Möris-See's. Ueberdies aber wissen wir, daß nicht nur der von dem Nil aus nach dem See führende Rinngaben, sondern auch das Bette des See's selbst von Menschenhänden hergestellt war; er mußte sich also an einer Stelle des Fayums befinden, wo tiefes Erdreich eine Ausgrabung desselben zuließ. Diese Bedingung erfüllt der Keirun-See nicht. An dem Abfall der Wüste sich hinziehend, besteht sein Untergrund zum größten Theile aus dem nackten Felsboden derselben und wird nur gegen das Binnenland zu von dem aus der Mittelzone in ihn hinabgeschwemmten Nilschlamm überdeckt. Es ist nicht anzunehmen, daß dieses Verhältniß jemals ein anderes gewesen ist. Und wollte man es auch annehmen und glauben, daß in Urzeiten dieses Becken mit Sand oder fruchtbarer Erde angefüllt gewesen sei, die man beseitigt habe, — welcher König hätte sich mögen den Ruhm eines so nutzlosen und toten Werkes zuschreiben! — Denn auch bei seiner höchsten Anschwellung liegt der Spiegel dieses See's noch niedriger als jedes bebaubare Terrain des Fayum; die alljährlich in ihn sich ergießenden süßen Wasser des Nils vermögen seinen ursprünglichen Salzgehalt so wenig zu dämpfen, daß vielmehr, so weit die Ueberschwemmung reicht, sich ein breiter Wüstengürtel um ihn herzieht. Wenn jemals ein Abfluß dieses See's nach den fruchtbaren Ebenen des Nilthales stattgefunden hätte, — das Interesse des Landes würde erheischt haben, ihn zu hemmen, anstatt ihn zu befördern! —

Und wie, fragen wir weiter, genügt der Keirun-See den so bestimmten Angaben der Schriftsteller, daß die Lage des Labyrinths unmittelbar neben dem Möris-See gewesen sei, daß auch die Stadt Arsinoë nahe dabei gelegen habe und daß endlich in seiner Mitte 2 Pyramiden standen, welche Herodot selber noch aus dem Wasser emporragen sah? Keine einzige dieser Angaben ist für den Keirun-See zutreffend. Alle genannten Bauwerke, deren unbestrittene Baureste noch heute dem Wanderer vor Augen liegen, sind viele Meilen weit von jenem See entfernt und haben nicht die geringste Beziehung zu demselben.

So war es denn wohl erlaubt, an der Richtigkeit der von jenen Gelehrten aufgestellten Hypothese zu zweifeln und die Lage des alten Möris-See's an einer andern Stelle des Fayums zu suchen. Wie ich bereits oben erwähnt, so gebührt dem französischen Architekten Linant das Verdienst, die Lösung dieser wissenschaftlichen Frage herbeigeführt zu haben, und unsere preussische Expedition konnte nur dazu beitragen, die Ansichten Linant's in allen wesentlichen Punkten zu bestätigen.

Ich habe Ihnen bei der allgemeinen Schilderung des jetzigen Fayum's drei Zonen vorgeführt, von denen eine jede ihre ganz besondere Charakteristik trägt. Von diesen drei Zonen nun hält Linant die erste, am höchsten gelegene, für die Stelle des alten Möris-See's. Er konnte aber eine solche Ansicht nicht leicht fassen, wenn er nicht bei seiner speciellen Aufnahme des Landes auf die Ueberreste jenes mächtigen Dammes gestoßen wäre, der die Grenzscheide zwischen der ersten und zweiten Zone bildet. Etwa eine Meile nordöstlich vom Labyrinth an die Wüste sich anlehnend, führt er in grader Richtung hart an den Ruinenhügeln des alten Arsinoë vorbei bis in das Centrum des Landes. Hier, bei der heutigen Hauptstadt Medinet el Fayum, wendet er sich in einem stumpfen Winkel, und erreicht unweit des kleinen See's el Garak das entgegengesetzte Wüstenterrain. Seine ganze Ausdehnung hat demnach etwa 5 deutsche Meilen betragen. Aber nur die erste Hälfte zeigt ihn uns wohl erhalten, auf der zweiten Hälfte verrathen lediglich sandige Spuren, die sich über dem fruchtbaren Boden hinwegziehen, seine dereinstige Richtung, oder wir finden ihn von Dämmen aus späterer, arabischer Zeit überbaut. Da, wo er noch unversehrt ist, zeigt er bei einer Höhe von 8 bis 10 Fufs eine Sohlenbreite von ungefähr 300 Fufs. Das Material, aus dem er gebildet, scheint eine Mischung von Nilerde und Sand zu sein; grober Kies bedeckt heutzutage seine gewölbte Oberfläche.

Das Vorhandensein eines so gewaltigen, sich quer durch das Land ziehenden Dammes mußte die Aufmerksamkeit Linant's im höchsten Grade erregen. Denn vergegenwärtigte er sich die einstige Wirkung desselben, so war klar, daß durch ihn das Ueberschwemmungswasser des Nils, was von dem Bachr Jussuf aus durch das Wüstenthal in die Oase drang, abgehalten wurde, sich in das tief gelegene Becken des Keirun-See's zu ergießen; es wurde aufgestaut und genöthigt, sich über die weite Fläche der ersten Zone seeartig auszubreiten. Aber der bloße Aufstau des Wassers, was sich mit dem sinkenden Strome alsbald wieder verlor, hätte höchstens den Zweck haben können, diese Zone auf Kosten der mittleren, von der Ueberschwemmung abgeschlossenen, bequemer zu befruchten und zu diesem Zwecke wäre die Anlage eines Dammes von solcher Mächtigkeit nicht nothwendig gewesen. Er mußte mithin einen anderen Grund haben; und indem wir darüber nachdenken, so drängt sich uns mit überzeugender Gewißheit die Ansicht Linant's auf, daß er nicht zu einem bloßen Staudeiche, sondern zu der dauernden Umwallung eines Seebeckens gedient haben müsse, was über dem Grunde der ersten Zone sich ausbreitete. Hier, und nirgend wo anders war die Stelle des dereinstigen Möris-See's zu suchen.

Und wenn wir von diesem Gesichtspunkte aus die Angaben der alten Schriftsteller prüfen, so lösen sich alle Zweifel, welche uns bei der Annahme des Keirun-See's entgegen traten.

Zuvörderst wird es uns verständlich, daß zu der Herstellung dieses See's ein Ausgraben durch Menschenhände nothwendig gewesen sei. Die Ablagerungen des Nilschlammes in diesem Theile des Fayum mochten zu damaligen Zeiten etwa 14 bis 16 Fufs Höhe über dem Felsboden betragen, und

eine Beseitigung dieser Erdmasse war erforderlich, wollte man ein Reservoir bilden, dessen Wasser ausreichend war, um nicht nur die mittlere Zone der Landschaft, sondern auch die fernab gelegenen Ländereien von Memphis zu befruchten. Erwägen wir nun, daß die ganze Fläche des Seebeckens ungefähr 3 Quadratmeilen beträgt, so kann es uns nicht auffallend erscheinen, wenn seine Ausgrabung vom Herodot zu den Wunderwerken der Pharaonen gerechnet wird.

Lassen Sie mich an dieser Stelle eine Bemerkung über die von jenem Schriftsteller angegebenen Gröfsenmaafse des See's einfügen. Ohne Zweifel berichtet er hierüber nur vom Hörensagen und es ist erklärlich, daß, zumal einem Fremden gegenüber, die Bedeutsamkeit eines solchen Werkes in der übertriebenen Weise hervorgehoben wurde. Hätte der Umfang des See's, wie Herodot sagt, 3600 Stadien, also etwa 90 geographische Meilen betragen, so würde die ganze Fläche des Fayum's nur zum 23sten Theile hingereicht haben, ihn auszufüllen. Dagegen stimmt ein Maafs von 360 Stadien ziemlich genau mit dem wirklichen Umfange desselben. Ebenso excentrisch ist die Angabe seiner Tiefe zu 300 Fufs. Da, wie wir oben bemerkt haben, das Erdreich über dem gewachsenen Felsboden nur etwa 14 Fufs Mächtigkeit hatte, so konnte die grösste Tiefe des See's beim Hochwasser des Nils kaum 24 Fufs betragen haben, und eine Vermehrung derselben, wenn sie überhaupt statthaft war, würde in der That völlig nutzlos gewesen sein.

Viel wichtiger, als derartige von Andern überkommene Zahlenangaben, sind solche Daten der Schriftsteller, denen ihre eigene Anschauung zu Grunde liegt. Wir wissen, daß Herodot den zu seiner Zeit noch wohl erhaltenen Bau des Labyrinths besuchte und von den Zinnen desselben die ganze Landschaft des Fayum überschaute. Wenn er nun anführt, daß jener Bau unmittelbar an dem Möris-See gelegen habe, so mußte er nothwendig diesen letztern zu seinen Füfsen erblicken und wir hätten damit zugleich die unleugbarste Bestätigung unserer Ansicht. Auch Diodor sagt, daß zur Errichtung des Labyrinths ein Platz bei der Einfahrt in den See Möris in Libyen ausgewählt worden sei, und in der That liegen die Ruinen jenes Baues dicht an der Stelle, wo die Abzweigung des Bachr Jussuf in das Terrain der ersten Zone einmündet.

Wie aber verhält es sich mit der Erzählung der alten Schriftsteller, wonach dereinst mitten in diesem See zwei Pyramiden gestanden haben, die auf ihrem Gipfel sitzende Königs-Colosse trugen? Ohne Zweifel hatte Herodot dieselben gesehen und wir müssen darum dieser Angabe eine besondere Wichtigkeit beimessen. Auf der ganzen Fläche der ersten Zone aber findet sich keine Spur derartiger Bauwerke. Dagegen stoßen wir ein Weniges auferhalb der Umwallung dicht bei den Ruinenhügeln der Hauptstadt Arsinoë auf die Reste zweier nebeneinander liegenden Unterbauten, von rechteckiger aber nicht quadrater Grundform, an denen die einstige pyramidale Neigung der Seitenflächen noch heute zu erkennen ist. Auch sie scheinen danach bestimmt gewesen zu sein, auf ihrer abgestumpften Spitze colossale Bildwerke zu tragen. Bei der Eigenthümlichkeit einer solchen Anordnung, für welche in ganz Aegyptenland kein zweites Beispiel aufzuweisen ist, können wir nicht daran glauben, daß sich dieselbe in der kleinen Landschaft des Fayum in ganz geringem Abstände von einander, einmal innerhalb und einmal auferhalb des See's wiederholt haben sollte. Ich halte deshalb diese Angabe Herodot's für eine optische Täuschung. Construiren wir die dereinstige Höhe dieser Denkmäler, wie sie sich aus den Ueberbleibseln der Pyramiden bei Biachmo fast mit Sicherheit ergibt, so ragten dieselben etwa 125 Fufs über

der Ebene auf und Herodot mußte sie vom Labyrinth aus mitten über den See hinweg in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ Meile noch klar erkennen können, während der schmale Landstrich, welcher zwischen beiden sich hinzog, seinem Auge verborgen blieb.

Nachdem ich in dem Vorhergehenden die Unumstößlichkeit der Ansicht Linant's über die Lage des Möris-See's dargethan zu haben glaube, möchte ich nun noch einige Worte darüber hinzufügen, wie wir uns seine dereinstige Anordnung und endlich seine Zerstörung zu denken haben.

Die Füllung des See's hatte keine Schwierigkeit. Der wachsende Strom drang von dem Nilthale aus durch den zu diesem Zwecke wahrscheinlich erweiterten Josephs-Canal allmählig in das ausgegrabene Becken der Oase. Hatte es seinen höchsten Stand erreicht, so mußte es, um den sofortigen Rücklauf zu verhindern, durch eine Schleusenvorrichtung abgesperrt werden. Es bleibt ungewiß, an welchem Punkte diese Absperrung gelegen hat, ob bei dem Beginne oder bei der Ausmündung des Wüsthals in den See. Wahrscheinlicher ist das erstere, weil dadurch das zu nutzende Wasservolumen ungemein vergrößert wurde. Vermittelst der Oeffnung dieser Hauptschleuse, welche nach der Aussage Herodot's stets mit großen Kosten verknüpft war, liefs man in der trockenen Jahreszeit den See nach Bedürfnifs ablaufen. Das natürliche Gefälle des am Fufse der libyschen Wüste sich hinziehenden Bachr Jussuf leitete das Wasser unmittelbar in die Gegend von Memphis, wo es dann zur Befruchtung der königlichen Gärten und Felder benutzt werden konnte. — Aber die Anlage des See's diente nicht diesem Zwecke allein. Es mußte aus ihm auch noch die Befruchtung der ganzen mittleren Zone des Fayum bewerkstelligt werden. Wir haben uns deshalb auch nach der entgegengesetzten Seeseite, und zwar in der Nähe des alten Arsinoë eine zweite kleinere Schleuse zu denken, welche in der Deichlinie selbst lag. Endlich aber ist es wahrscheinlich, daß an den Stellen der uralten Wasserläufe des Bachr el Wadi oder Bachr bela mâ Ueberfallwehre angebracht waren, um bei außergewöhnlichen Anschwellungen des Nils die Umdeichung nicht in Gefahr zu bringen und den Wasserüberschuß nach dem Birket el Keirun abströmen zu lassen; und vielleicht gründet sich hierauf die Sage, daß der See noch einen zum Theil unterirdischen Abfluß nach der libyschen Syrte gehabt hätte.

Wie lange Zeit hindurch der Möris-See bestanden hat, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Als Herodot ihn sah, hatte er schon ein Alter von 1600 Jahren und doch ist es höchst wahrscheinlich, daß er sein Dasein noch bis über die Zeiten der Ptolemäer hinaus gefristet habe, und er demnach mindestens 2000 Jahre existirte. Ob er in diesem langen Zeitraume dann und wann einer Vertiefung bedurfte, wissen wir nicht; wenn dieselbe aber nicht erfolgte, so mußte er nothwendig seinem Ende entgegen gehen. Denn der alljährlich aus dem hineingeleiteten Wasser sich absetzende Nilschlamm lagerte sich auf seinem Grunde, und füllte langsam aber unwiderstehlich das tiefgegrabene Becken aus. In jedem Jahrhundert verringerte sich die nutzbare Wassermenge, und endlich überfluthete die Nilschwelle nur noch einen Boden, der bereits höher lag, als das ganze übrige Terrain des Fayum. So war ihm ein natürliches Ziel gesetzt, und der Augenschein lehrt uns, daß er es vollständig erreicht hat. Wenn heutzutage der Wanderer von der Spitze der Pyramide des Königs Möris, die aus dem Schlamme eben jenes See's errichtet war, auf die alte Stätte desselben hinabschaut, so erblickt sein Auge nur noch eine weite unfruchtbare Ebene, die wie ein düsteres Leichentuch über dem dereinstigen Wunderwerke jenes mächtigen Pharaonen ausgebreitet liegt.

G. Erbkam.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 7. Mai 1864.

Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Balthasar.

Durch statutenmäßige Abstimmung erfolgte die Aufnahme der Herren: Appelius, Honthumb, Ruttkowsky, Kühn, Hottenrott und Wex als Mitglieder in den Verein.

Sodann schritt man zur Beurtheilung der für den April und Mai eingegangenen Bearbeitungen der Monats-Aufgaben. In der Richtung des Landbaues waren drei Entwürfe zu einer Dorfkirche eingeleitet, von welchen demjenigen des Herrn Wendeler der Preis zuerkannt wurde.

Zu den Aufgaben aus dem Wasser- und Eisenbahnbau: „Entwurf zum eisernen Ueberbau einer Brücke von 130 Fuß lichter Weite für eine 2geleisige Eisenbahn“, und: „Vorrichtung zum Heben der Endauflager einer Drehbrücke um 3 Zoll zur festen Auflagerung der Enden“, war je eine Bearbeitung eingegangen. Die Verfasser derselben, Herr Wilde und Herr Housselle, erhielten das Andenken.

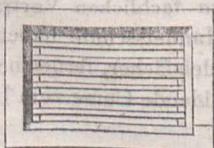
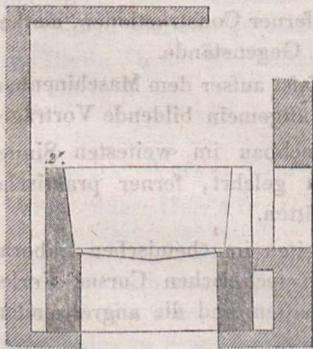
Demnach folgten Berathungen über innere Angelegenheiten des Vereins, worunter der Beschluss hervorzuheben ist, den auf den 5. Juni dieses Jahres fallenden 40. Geburtstag des Vereines durch eine gröfsere Festlichkeit zu begehen.

Versammlung am 14. Mai 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Balthasar.

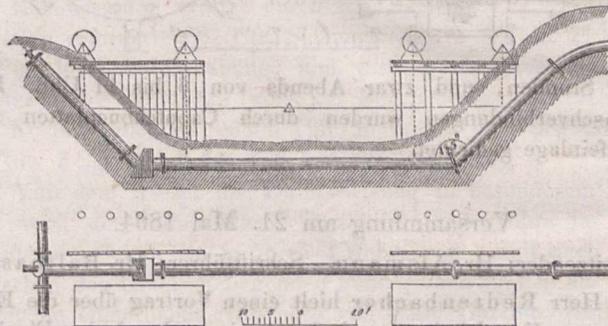
Ein Schreiben des Bauinspectors Herrn Treuding zu Königshütte, in welchem die Beantwortung mehrerer Fragen in Betreff der Dauer und der Kosten von Oefen für Kohlenheizung erbeten wird, giebt Veranlassung zu einer Besprechung über diesen Gegenstand, wobei eine bestimmte Beantwortung der gestellten Fragen allgemein als unthunlich bezeichnet wurde, da die bei Ofenbauten in Anwendung kommenden Materialien, wie auch deren Constructionen zu mannigfaltig sind, überdies aber die Benutzung und Wartung der Oefen zu wenig von Baubeamten controllirt werden können. Es ergeben deshalb die in einzelnen Kreisen gewonnenen Erfahrungen so verschiedene Resultate, dafs keine auch nur annähernd allgemeinen Schlüsse daraus zu ziehen sind. —

Herr Schnuhr theilte bei dieser Gelegenheit mit, dafs er hier anno 1859 für Coakshheizung besonders geformte und aus Chamotte gebrannte offene Kasten zur Umschließung des Feuerraumes, die im Ofen ohne Anschluss an die Seitenwände aufgestellt seien, angewendet habe, welche sich bis jetzt gut erhalten und auch ihren Zweck erfüllt hätten. Die Kosten eines solchen Kastens, wie nebenstehend skizzirt, betragen 5 Thlr.



Ein Circular, welches von Seiten des hiesigen Künstler-Vereins zur Feier des 100 jährigen Geburtstages des Bildhauers Gottfried Schadow einladet, wird der Versammlung vorgelegt und dabei vom Vorsitzenden rege Theilnahme am Feste empfohlen.

Hierauf machte Herr Schnuhr Mittheilungen über die Durchlegung eines Gasleitungsrohres durch den hiesigen Schiffahrtsanal neben der Militairbrücke.

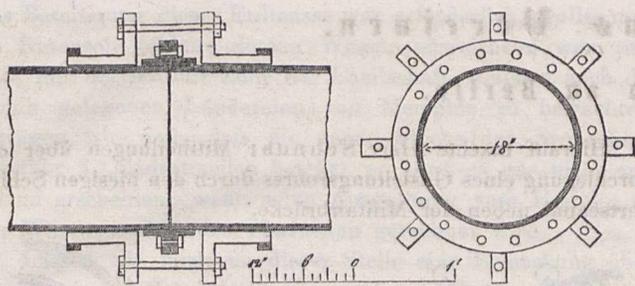


Da man den gusseisernen Flanschverbindungen keine sichere Dauer zutrauen darf, so wurden Röhren aus $\frac{1}{2}$ Zoll starkem Eisenblech von 18 Zoll Durchmesser angewendet. Dabei erhielt das Rohr, welches in einem Stück unter der Sohle des Flußbettes hindurch reichen sollte, eine Länge von 52 Fuß. Dasselbe wurde fast horizontal, mit einer Neigung von 9 Zoll auf die ganze Länge nach dem Sammelkasten, für die sich aus dem Gase niederschlagenden tropfbaren Flüssigkeiten, angeordnet. An diesen Kasten, wie an das entgegengesetzte Ende des Hauptrohres schlofs sich unter einem Winkel von 135° ein 24 füsfiges Rohr ebenfalls aus Eisenblech an, von dessen hochliegenden Enden aus sich die weiteren Leitungen aus gusseisernen Röhren fortsetzen sollten. In dem an den Sammelkasten stoßenden 24 füsfigen Rohr war die bis dicht über die Sohle des ersteren reichende Pumpvorrichtung zur Abführung der Niederschläge angebracht. Für die Wahl dieser Anordnung war der Umstand maafsgebend, dafs weder eine mittelst Fangedämme trocken zu legende Baugrube hergestellt, noch auch die Schifffahrt unterbrochen werden durfte. Es mußte also die sonst übliche Verbindung der einige Fuß unter der Erdoberfläche liegenden Rohre mit dem unter die Sohle des Bettes zu versenkenden Stücke durch vertikale Zwischenröhre vermieden werden, wenn man nicht die ganze Construction über Wasser verbinden und versenken wollte, was wegen des bedeutenden Gewichtes der Röhren nicht nur sehr schwierig, sondern auch gefährlich gewesen wäre.

Bei der gewählten Construction verminderte sich mit dem Gewicht (der laufende Fuß der Röhre wog 1,40 Ctr.) auch die Gefahr der Beschädigung der Röhren.

Zu beiden Seiten der für die Versenkung zu bildenden Rinne wurden Spundwände geschlagen, die jedoch den mittleren Theil des Canals auf 34 Fuß für die Schifffahrt freiließen. Auf diesen Spundwänden, sowie auf parallel mit denselben gerammten Pfählen wurden vier Rüstungen angebracht, auf denen die schweren Constructionstheile verbunden, und außerdem 4 Winden zum Versenken der ganzen Verbindung aufgestellt wurden.

Zur Verstärkung der Flanche für die Zeit der Versenkung waren, wie umstehender Holzschnitt zeigt, immer auf beiden Rohren hinter den Flanchen je 8 bis 12 Winkeleisen correspondirend mittelst aufgetriebener eiserner Ringe befestigt, deren vortretende Arme durch starke Bolzen zusammengehalten wurden. Nachdem die Rinne bis zur erforderlichen Tiefe ausgebaggert war, erfolgte die Zusammensetzung und Versenkung der ganzen Construction in einem Zeitraume von

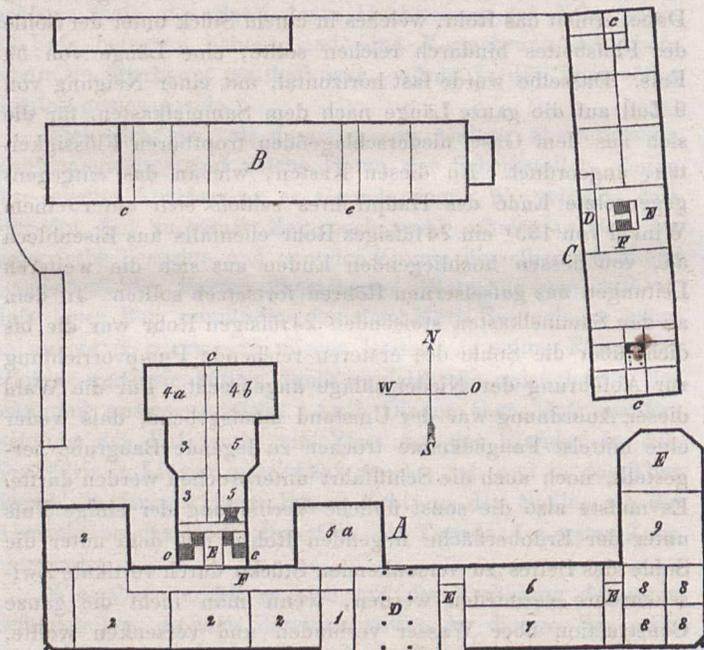


fünf Stunden, und zwar Abends von 6 bis 11 Uhr. Die Flanschverbindungen wurden durch Caoutchoucplatten mit Hanfeinlage gedichtet.

Versammlung am 21. Mai 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Balthasar.

Herr Redtenbacher hielt einen Vortrag über die Entstehung, Entwicklung und den jetzigen Stand der Einrichtungen der polytechnischen Schule in Karlsruhe, sowie über die allmählig erweiterte Anlage der Baulichkeiten dieser Anstalt.



A Hauptbau. B Chemisches Laboratorium. C Maschinenbauschule.
D Vestibul. E Treppen-Anlagen. F Corridore u. Flure. c Eingänge.
Hauptbau.

Parterre.

- | | |
|---|---|
| 1. Directorium, Secretair, Konferenzzimmer. | 5. Post- und Handelsschule. |
| 2. Hörsäle und Sammlungen für Botanik und Zoologie. | 6 u. 7. Physikalisches Laboratorium und Sammlung. |
| 3 u. 4a. Bibliothek. | 8. Professoren-Zimmer. |
| 4b u. 5. Modellir-Werkstatt. | 9. Hörsaal für Physik. |
| 5a. Sammlungen der Forstschule. | |
| 6. Mineralogisches Laboratorium. | Zweite Etage. |
| 7. Mineralien-Sammlung. | 1, 2, 5a u. D Räume der Bauschule. |
| 8. Professoren-Zimmer. | D, 3, 4 u. 5. Räume der Ingenieurschule. |
| 9. Hörsaal für Mineralogie. | 6. Saal für Figurenzeichnen. |
| | 7. Gypsmodell-Sammlung. |
| Erste Etage. | 8. Maler-Atelier. |
| 1 u. 2. Säle der mathematischen Klassen. | |
| 3. Forstschule. | Dritte Etage. |
| 4. Säle für Freihandzeichnen. | 7. Zeichensaal für Ornamentzeichnen. |

Die polytechnische Schule zu Karlsruhe wurde im Jahre 1825 durch den Staatsminister Winter unter der Regierung des Großherzogs Ludwig gegründet; ihre erste Organisation erhielt die Anstalt im Jahre 1832, indem eine vom Ingenieur

Tuller 1814 gegründete Ingenieurschule mit der Bauschule des 1826 verstorbenen Architekten Weinbrenner und der in Freiburg vom Baumeister Arnold geleiteten Gewerbeschule nebst einer Forstschule vereinigt wurde. Erst im Jahre 1836 fand die Eintheilung des gesammten Unterrichts in die noch jetzt beibehaltenen 7 Fachschulen durch Hinzufügung der Maschinenbauschule, des Forst- und Handelsurses zu den früheren Bruchstücken statt; die 3 mathematischen Klassen endlich bildeten den Schluss des Ganzen.

Mit Vervollständigung des Unterrichts wurde im Jahre 1836 der von dem verstorbenen Ober-Baudirector Hübsch errichtete Neubau bezogen, der für die damaligen Verhältnisse die nöthigen Räume enthielt. Die polytechnische Schule hatte einerseits den Zweck, jungen Leuten, die sich in den Ingenieur- und Bauwissenschaften, im Forst- und Postwesen dem Badischen Staatsdienst widmen wollten, Gelegenheit zur Erlangung der nöthigen Kenntnisse zu geben, andererseits, überhaupt jedem In- und Ausländer die Mittel zur Ausbildung in den technischen Fächern, den mathematischen und Naturwissenschaften zu bieten.

Die polytechnische Schule zeigt sich jetzt in einer ganz anderen und viel ausgebildeteren Form, als in den ersten Jahren ihrer Wirksamkeit; die Schüleranzahl wuchs mit der Zeit von ungefähr 200 auf etwa 800 heran, die Zahl der Professoren und Lehrer vermehrte sich entsprechend, die Lokalitäten nehmen den 5- bis 6fachen Raum des ursprünglichen Baues ein, und das ganze Lehrsystem ist geordneter und ausgedehnter als in früheren Jahren. Die Zwecke des Unterrichts sind erweitert und viele neue Lehrgegenstände in das Programm aufgenommen; die Eintheilung des gesammten Unterrichts in 7 Hauptschulen hat sich für die dortigen Verhältnisse bewährt.

Die Staatsprüfungen beziehen sich auf das Ingenieur- und Baufach, Forst- und Postwesen. Als Vorbedingung zu denselben ist die Nachweisung der Kenntnisse erforderlich, welche an einem Gymnasium des Landes erworben werden können. Die Kenntnisse, welche in beiden mathematischen Jahreskursen erlangt werden können, werden nur von den Ingenieuren, die des ersten Cursus nur von den Architekten in der Staatsprüfung gefordert.

Der Unterricht der zwei mathematischen Curse (früher 3) umfasst alle mathematischen und naturwissenschaftlichen Gegenstände, die jedem technischen Fache vorausgeschickt werden müssen, ferner neuere Sprachen und praktische Uebungen.

Hauptgegenstand der Ingenieurschule ist der Wege- und Wasserbau nebst Maschinenbau; ferner Constructionen, mathematische und allgemein bildende Gegenstände.

Die Maschinenbauschule umfasst ausser dem Maschinenbau die Ingenieurwissenschaften und allgemein bildende Vorträge.

An der Bauschule wird Hochbau im weitesten Sinne, nebst den zugehörigen Fächern gelehrt, ferner praktische Uebungen in den Modellirwerkstätten.

Ausser den praktischen Arbeiten im chemischen Laboratorium werden in dem chemisch-technischen Cursus Vorlesungen über alle Naturwissenschaften und die angrenzenden technischen Fächer gehalten.

Die Forstschule umfasst ausser den fachlichen Vorträgen die Naturwissenschaften; Post- und Handelsschule haben die Vorträge über Verkehrswesen und Handelsfächer, ferner neuere Sprachen, Geographie und allgemein bildende Curse zum Lehrgegenstand.

Zu den allgemein bildenden Cursen, die in neuerer Zeit vorzüglich beachtet werden, gehören Geschichte und Literatur-

geschichte, neuere Sprachen, Volks- und Staatswirtschaft und freies Handzeichnen.

Die praktischen Uebungen umfassen Modelliren in Holz, Thon und Gyps, ferner Arbeiten in den Laboratorien, denen sich die Excursionen in den verschiedenen Fächern anreihen.

Der ursprüngliche, 1836 von Hübsch entworfene und ausgeführte Bau wurde 1851 durch einen Anbau vergrößert; im Jahre darauf entschloß man sich zum Bau eines chemischen Laboratoriums, das 1857 beträchtlich erweitert wurde; 1858 bis 1860 wurde der Bau der Maschinenbauschule und endlich 1861 bis 1863 die Vergrößerung des Hauptbaues vorgenommen.

Bei diesem nach und nach entstandenen Gebäudecomplex war natürlich eine einheitliche Gruppierung nicht möglich, trotzdem wurde aber eine organische Hauptansicht erzielt. Bei der Anlegung des chemischen Laboratoriums war zum erstenmal Gelegenheit gegeben, ganz nach den Bedürfnissen und dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft die Einrichtungen zu treffen.

Alle Bauten sind aus sorgfältig hergestelltem Bruchsteinmauerwerk ausgeführt, Gesimse und Fenstereinfassungen, Stützen und Bögen aus Haustein. Die Façade des Hauptbaues ist ganz mit Quadern verkleidet, die der Maschinenbauschule geputzt.

Die 7 Fachschulen der Anstalt sind auch räumlich von einander getrennt und haben, wie durch den voranstehenden Holzschnitt angedeutet ist, ihre besonderen Hörsäle, Laboratorien und Zeichensäle, Sammlungen u. s. w.

Das Honorar ist für alle Schüler gleichmäÙig 36 Thlr. jährlich, außerdem aber für die Laboranten besonders noch 24 Thlr.

Das Lehrpersonal besteht aus 50 Lehrern. Die Gehalte der Lehrer betragen 650 bis 2000 Thlr. Das Budget der ganzen Anstalt beträgt ca. 5000 Thlr., wovon etwa $\frac{2}{3}$ durch die Honorare, das Uebrige durch Zuschuß der Großherzoglichen Regierung gedeckt wird.

Herr Schlossermeister Wernicke, als Gast in der Versammlung anwesend, zeigte und erklärte hierauf die Construction eines Brahma-Schlusses.

Herr Lohse legte im Anschluß an die vor 8 Tagen stattgehabte Besprechung über Ofenanlagen einen besonders für den Ofenbau in Chamottmasse gebrannten Stein, ungefähr von den Abmessungen eines Dachsteins ohne Nase, vor, den er als besonders zweckmäÙig für dauerhafte Ofenconstructions empfahl. Derselbe wird auf der Greppiner Ziegelei bei Dessau angefertigt, und kostet das Tausend solcher Steine in Berlin beim Commissionär Sauer (Tempelhofer Ufer) 14 Thlr.

Versammlung am 28. Mai 1864.

Vorsitzender: Herr Afsmann. Schriftführer: Herr Balthasar.

Herr Wiedenfeld hielt einen Vortrag über die Ausführung einer Dampfheizung in dem zum Lackiren der Wagen dienenden Werkstattegebäude der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Frankfurt a. O., sowie einer indirecten Luftheizung für den Wagenrevisionsschuppen ebendasselbst, und gab zugleich eine specielle Beschreibung des ersteren Gebäudes.

Die allgemeinen Angaben aus dem Vortrage sind in Nachstehendem zusammengefaßt, und wird eine demnächstige Veröffentlichung der Specialien von dem Vortragenden beabsichtigt.

Der Lackirschuppen ist im Lichten 145 Fufs lang, $75\frac{7}{12}$ Fufs breit, mit 4 Geleisen in 18 Fufs Entfernung. Er ist

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XV.

durchweg massiv construiert und hat eine gewölbte Decke, die von $3.9=27$ Säulen getragen wird; über dieser liegen der Quere nach Balkeneisen von 12 Zoll Höhe, 5 Zoll Flanschbreite und von 40,8 Pfd. Gewicht pro lfd. Fufs. Die Binder sind von T-Eisen und 9 Fufs von einander entfernt, das eigentliche Dach, aus hölzernen Sparren mit Schaalung und Filzeindeckung gebildet, ist in 4 Sättel und 2 Pulte getheilt. Die Entwässerung erfolgt durch die Säulen. Die Dachconstruction erforderte 602 Ctr. Schmiedeeisen à 9 Thlr. 27 Sgr. 10 Pfg. incl. Anschraubung, und wird durch große Seitenfenster und 8 Oberlichte (alles aus Schmiedeeisen) erleuchtet. Die Kosten haben ca. 26500 Thlr. betragen, oder pro \square Fufs 2 Thlr. 2 Sgr. bei 6 bis 7 Fufs tiefer Fundirung. —

Von dem Kessel der Dampfheizung in besonderem Anbau wird der Dampf durch $3\frac{1}{2}$ zöllige Kupferrohre in den Schuppen geleitet, wo er durch 4 Rohre von $\frac{5}{4}$ Zoll nach den zwischen den Geleisen liegenden Feuergruben und in die hier liegenden eigentlichen Heizrohre von 4 Zoll Durchm. vertheilt wird. Diese Rohre, ebenfalls aus Kupfer und von $\frac{1}{16}$ Zoll Wandstärke, sind in den Feuergruben hin und zurück mit Gefälle geführt und vereinigen sich demnächst wieder in einem 5 Zoll weiten gußeisernen Sammelrohre, welches das condensirte Wasser nach dem Kesselhause zurück führt. Am Ende dieses Sammelrohres ist ein Wright-Jones-Patent-Regulir-Apparat eingeschaltet, der den Zweck erfüllt, sowohl beim Anlassen der Heizung der in den Rohren vorhandenen Luft einen Ausweg zu bieten, als auch dem Condensations-Wasser einen Abfluß zu gestatten, während gleichzeitig die Dämpfe in dem Apparat zurückgehalten werden. Es wird dieser Zweck mittelst Wärme durch die Ausdehnung einer Metallstange erreicht, welche so angebracht ist, daß sie ein an einem Kniehebel aufgehängtes Ventil für gewöhnlich geöffnet hält, bei Erhitzung durch zutretenden Dampf aber sich verlängert und den Hebel losläßt, wodurch das Ventil sich schließt.

Aus der Anzahl der Kupferrohre ergibt sich 1 \square Fufs Heizfläche auf 188 Cubikfufs Raum.

In einem von dem Schuppen abgetrennten besonderen Raume ist ein besonderer Dampföfen von 16 Zoll Durchmesser und 6 Fufs Höhe aufgestellt.

Der Kessel ist ein Henschel'scher Röhrenkessel aus 3 Röhren von 17 Fufs Länge und 15 Zoll innerem Durchmesser, welche oben mit einem 32 Zoll starken, 7 Fufs langen Dampfsammler verbunden sind. Am unteren Ende sind die Rohre durch ein 3 Zoll weites Kupferrohr verbunden, an dessen Enden sich die Speiseventile befinden. Der Kessel ist auf 4 Atmosphären Ueberdruck concessionirt, arbeitet aber gewöhnlich nur mit 30 Pfd. Gespeist wird derselbe durch eine gewöhnliche Dampfmaschine und durch eine Giffard'sche Dampfstrahlmaschine.

Im Kesselhause befindet sich noch ein unter dem Fußboden versenktes Reservoir für warmes Wasser (von der Condensation herrührend) aus Gußeisen, und ein auf Säulen gestelltes Kaltwasser-Reservoir.

Die Kosten betragen ca. 5500 Thlr. oder pro \square Fufs 12 Sgr. 10 Pfg. oder auf den Cubikfufs Heizraum $9\frac{1}{2}$ Pfg. —

Eine zweite Heizanlage in einem bald darauf neu erbauten Wagenrevisionsschuppen hält die Mitte zwischen einer Luftheizung und der Heizung mit eisernen Öfen. Das beheizte Gebäude ist 149 Fufs 5 Zoll lang, 143 Fufs 8 Zoll breit im Lichten, und bildet einen bis unter das Dach reichenden freien Raum, der durch 62 Fenster in den Umfassungswänden und 28 Oberlichte im Dache erhellt wird. Bei 23007 \square Fufs bebauter Fläche enthält der Schuppen 528604 Cubikfufs Raum.

Die Heizung ist derart eingerichtet, daß in einer unter

dem Fußboden versenkten Heizkammer ein Ofen von Chamottsteinen errichtet ist, mit $14\frac{1}{2}$ □Fuß Rostfläche, dessen Verbrennungsproducte durch ein 2 Fuß weites schmiedeeisernes Rohr von $\frac{1}{4}$ Zoll Wandstärke nach dem Schornstein geführt werden. Das 125 Fuß 9 Zoll lange Rohr ist durch einen 3 Fuß weiten, 5 Fuß 10 Zoll tief gemauerten Canal geführt, der oben mit durchbrochenen gußeisernen Platten abgedeckt ist. In diesem Canale ist das Rohr frei aufgehängt. Bei der Heizung erwärmt sich die in dem Canal befindliche Luft an den Wandungen des Rohrs und steigt durch die durchbrochenen Platten in dem Schuppen auf. Zur Herstellung der Circulation sind vom Fußboden des Canals aufsteigend nach dem Fußboden des Schuppens besondere Luftschöpf-Canäle angeordnet, deren Ausmündungen 22 Fuß seitwärts von dem Canale liegen. Auf je $673\frac{2}{3}$ Cubikfuß Raum kommt hier 1 □Fuß Rohrfläche.

Die Kosten der Anlage betragen rot. 2800 Thlr. oder pro □Fuß 3 Sgr. $7\frac{1}{2}$ Pfg. und pro Cubikfuß noch nicht 2 Pfg.

Der Effect dieser Anlage hat, besonders wenn die geringen Anlagekosten in Betracht gezogen werden, allen Wünschen entsprochen. Der Ofen wird mit dem schlechtesten Materiale befeuert, und ist also auch der Betrieb ein billiger. Der Kohlenverbrauch stellte sich für jeden Grad Temperatur-Unterschied und auf 1000 Cubikfuß Raum beim Lackirschuppen auf 0,6, beim Revisionsschuppen auf 0,45 Pfd.

Hauptversammlung am 4. Juni 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Balthasar.

Vom General-Consul Sturz waren dem Verein zwei Broschüren: „der Nord-Ostsee-Kanal“ und „Neu Deutschland“ überreicht worden. Herr Hagen erklärte sich bereit, über die darin etwa besprochenen technischen Fragen später zu referiren.

Herr Wiebe überreichte dem Verein ein Gutachten über ein Entwässerungssystem für Frankfurt a. M.

Darauf erinnerte Herr Afsmann, daß der Verein mit dem heutigen Tage sein 40. Lebensjahr vollende, und nahm hieraus Veranlassung, einen Vortrag über die Entstehung des Vereines und seine Schicksale und Wandlungen zu halten, in dem er sich an die regelmäßig geführten Protocolle angeschlossen und durch das Verlesen einer größeren Zahl derselben, besonders aus den ersten 20 Jahren seines Bestehens, ein deutliches Bild der damaligen Vereinsthätigkeit entrollte. Hieran knüpfte der Vortragende einige Mittheilungen über die Schicksale der 19 Gründer des Vereins und hob besonders noch die großen Verdienste hervor, welche sich die Herren Geheimer Ober-Baurath Stüler und Baurath Knoblauch um denselben seit seinem frühesten Bestehen erworben haben.

Durch übliche Abstimmung erfolgte die Aufnahme der Herren: C. Garke, Mäurer, Taeger, Oswald, Krause, Dullien, Bohl, Treplin, Zimmermann, als Mitglieder in den Verein.

Versammlung am 11. Juni 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Balthasar.

Der Vorsitzende theilt mit, daß die 1. Lieferung des 12. Bandes der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen vom Ministerium für Handel etc. dem Verein als Geschenk zugegangen sei.

Hierauf machte Herr Stüler Mittheilungen über eine Reise, bei welcher derselbe die Städte: Halberstadt, Quedlinburg, Minden, Cöln, Trier, München, Wien und Pesth be-

sucht hatte. Aus den ersten fünf Städten wurden vom Vortragenden meist ältere kirchliche Bauten behandelt, für deren Reparatur resp. Restauration derselbe in amtlicher Beziehung Anordnungen oder Vorschläge zu machen gehabt hatte. Darauf folgte eine allgemeine Beschreibung und Kritik mehrerer neuen Gebäude der Maximilian-Straße in München, welche bekanntlich ihre Entstehung dem Streben des Königs Max verdankt, einen neuen deutschen Baustyl in's Leben zu rufen. Aus Pesth endlich wurden Mittheilungen über die nach den Plänen des Vortragenden daselbst im Bau befindliche Akademie der Wissenschaften gemacht und erwähnt, daß die figürlichen Bildhauer-Arbeiten der Façade wie auch innere Architekturtheile in der bei Charlottenburg befindlichen March'schen Thonwaaren-Fabrik ausgeführt werden.

Versammlung am 18. Juni 1864.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Herr Balthasar.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung mit der Anzeige von dem am 16. d. M. erfolgten Ableben des Baumeisters C. Maafs, welcher seit dem Jahre 1850 dem Verein als Mitglied angehörte.

Herr Quedenfeld hielt einen Vortrag über den Bau des Tunnels von Verre d'eau an der Ruhr-Sieg-Bahn, bei dessen Ausführung der Vortragende als Bauführer beschäftigt war.

Herr Prof. Lohde legte dem Verein eine Architektur-Karte des Abendlandes von Franz Mertens, Verlag von Franz Dunker, vor, welche die topographische Vertheilung der in der Periode von 1100—1210 ausgeführten Baudenkmäler darstellt und die Länder: Frankreich, Deutschland, Italien, Nord-Spanien und Süd-England umfaßt.

Die Gegenden, in denen sich der romanische Styl in jener Zeit nach verschiedenen Schulen und Richtungen entwickelt hat, sind durch verschiedene Farben charakteristisch angelegt. Die Abstufungen der Farbentöne von Hell zu Dunkel bezeichnen dabei die größere oder geringere Bauthätigkeit in den einzelnen Gegenden, woraus denn zugleich auf den höheren oder niedrigeren Culturzustand, sowie auf die mehr oder mindere Wohlhabenheit der Bewohner geschlossen werden kann. Auch durch Abwechslung in der Schrift der Ortsnamen wird die größere oder geringere Bedeutung der vorhandenen Bauten angemessen hervorgehoben. Bei größter Deutlichkeit umfaßt diese Karte gegen 9000 Denkmalstellen. — Der Vortragende empfiehlt diese Karte als sichersten Wegweiser für Studienreisen und legt eine Subscriptionsliste für dieselbe mit den dazu gehörigen chronographischen Tafeln vor. Er stellt die Fortsetzung dieses Unternehmens durch ähnliche Behandlung der folgenden Bauperioden in Aussicht, falls die bedeutenden Kosten der Herstellung dieser ersten Karte durch reichlichen Absatz gedeckt werden sollten.

Versammlung am 25. Juni 1864.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Balthasar.

Herr Hagen machte die nachfolgende Mittheilung über den Hafen von Boulogne sur mer, welchen derselbe im verflossenen Herbst besucht hatte.

Boulogne liegt an der Mündung der Liane, drei Meilen westlich von Calais. Das hohe Kreideufer, das am Meere steil abfällt, steigt zur Seite des Flusses sanft an und ist hier mit Baumgruppen und Gebüsch bedeckt, wozwischen man eine große Anzahl freundlicher Landhäuser erblickt. Die Stadt selbst, die 27000 Einwohner zählt, läßt in den sorgfältig unterhaltenen und großentheils mit reicher Architektur

versehenen Gebäuden den Wohlstand erkennen. Als Handelsstadt ist Boulogne nie von Bedeutung gewesen, es verdankt seinen Reichtum vielmehr vorzugsweise der Anwesenheit der Badegäste, die sich hier einzufinden pflegen. In neuester Zeit ist es durch die Verbindung mit Folkestone auch für den Verkehr sehr wichtig geworden. Dieser Weg ist der kürzeste zwischen Paris und London, und wenn auf demselben die Entfernung der beiderseitigen Ufer auch etwas größer als zwischen Calais und Dover ist, so pflegt doch im Allgemeinen der Wellenschlag hier schwächer zu sein, weshalb die Reisenden die Ueberfahrt über Boulogne der über Calais und Dover vorziehen.

Der Hafen, seit langer Zeit in der Vergrößerung begriffen, ist gegenwärtig einer der bedeutendsten Französischen Häfen am Canal, doch ist er, wie die übrigen, nur zur Zeit des Hochwassers für größere Schiffe zugänglich.

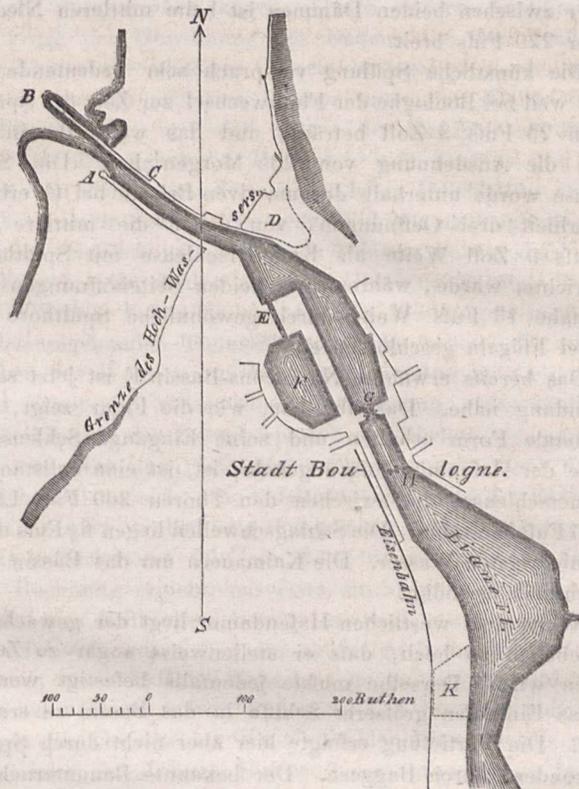
Als vor etwa zehn Jahren die Eisenbahn von Paris nach Boulogne eröffnet, und die Fahrten der Dampfschiffe von und nach Folkestone an die Eisenbahnzüge, also in bestimmten Tagesstunden und ganz unabhängig vom jedesmaligen Stande der Fluth angeschlossen werden sollten, so entstand die Frage, wie man dem Hafen, der bei niedrigem Wasser beinahe ganz trocken lag, die erforderliche Tiefe geben sollte.

Eine Commission, aus Ingenieuren und Schiffen bestehend, empfahl die weitere Hinausführung der Hafendämme bis zu derjenigen Tiefe, welche die Dampfböte gebrauchten. Der damalige Ober-Ingenieur Béguin wies dagegen nach, daß nach jeder früheren Verlängerung der Dämme die Sandablagerungen immer sehr schnell die neuen Köpfe wieder erreicht und die neuen Mündungen gesperrt hatten, wogegen seit der letzten Verlängerung im Jahre 1792 keine Veränderung dieser Sandablagerungen eingetreten war. Derselbe erklärte daher, daß das vorgeschlagene Mittel keinen nachhaltigen Erfolg erwarten lasse, ein solcher sei vielmehr nur durch Verstärkung des Spülstromes zu erreichen.

Diese Ansicht, die in derselben Zeit und in gleicher Weise auch für den Hafen von Calais durch den dortigen Ingenieur Leblanc geltend gemacht wurde, fand an entscheidender Stelle volle Anerkennung, und in beiden Fällen kam die Verlängerung der Dämme nicht zur Ausführung, dagegen wurden theils neue Spülvorrichtungen angelegt, theils die bestehenden verbessert. Die Erfolge haben die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens vollständig bestätigt. Die Dampfschiffe können mit Ausnahme sehr seltener Fälle, wo ihr Abgang oder ihre Ankunft gerade in die Zeit des Niedrigwassers der Springfluthen fällt, die Mündungen durchfahren, und es ereignet sich nur wenige Male im Jahr, daß die Schiffe auf der Rheede bleiben und die Passagiere in Ruderböten befördert werden müssen. Die Sandbänke an den Mündungen haben sich aber nicht weiter ausgedehnt, und die Spülungen stellen darin, so oft es nöthig ist, die tiefen Rinnen wieder her.

In der Geschichte des Hafenbaues sind diese Ausführungen von großer Bedeutung, indem dabei zum ersten Male von der Verlängerung der Molen, die man sonst und zum Theil auch jetzt noch als Universalmittel gegen die Verflachung der Hafemündungen betrachtete, Abstand genommen wurde.

Die nachstehende Figur stellt den gegenwärtigen Hafen dar. Bevor die angedeutete Verbesserung eingeführt wurde, war derselbe mit keiner künstlichen Spülvorrichtung versehen, indem jedoch das weite Bette der Liane bei jeder Fluth sich füllte und bei jeder Ebbe sich entleerte, so bildeten sich in dem Hafen abwechselnd sehr heftige Strömungen, welche



einzelne Stellen so vertieften, daß selbst größere Schiffe beim niedrigsten Wasser darin noch schwammen.

Die massive Brücke H über die Liane war unter Napoleon I. erbaut, und es war damals schon Absicht, eine Station für Kriegsschiffe hier einzurichten, woher das Bassin F in halbkreisförmiger Gestalt ausgegraben wurde. Sein Durchmesser hielt 110 Ruthen und es stand auf der östlichen Seite mit dem Hafen in Verbindung. Die beabsichtigte Dockschleuse, so wie auch die Umfassungsmauern des Bassins kamen damals nicht zur Ausführung, und letzteres verwandelte sich im Laufe der Zeit in einen Sumpf, in welchen nur Fischerböte und kleine Fahrzeuge zuweilen einliefen.

Die beiden Hafendämme hatten schon früher ihre gegenwärtige Ausdehnung. Der südwestliche, dessen Kopf A hinter dem gegenüberliegenden weit zurückbleibt, besteht aus einer flach geböschten Steinschüttung, die sich bis zur Höhe der Springfluthen erhebt. Diese widerstand indessen nicht dem Wellenschlage, und auch hier wurden die Steine der äußeren Böschung über die Krone fort in den Hafen getrieben. Man hat sie daher auf der Hafenseite und der Krone, sowie auch im oberen Theile der äußeren Dossirung mit Bohlen verkleidet, während der untere Theil dieser Dossirung bis zur Höhe der Sand-Ablagerung mit großen und tief eingreifenden Steinen, die in Cementmörtel versetzt wurden, überpflastert ist. Ein hölzerner Ueberbau von 9 Fuß Höhe, der mit einer Ueberbrückung versehen ist, wurde auf die Kronen gestellt.

Der rechtseitige Damm ist, wie in den Französischen Häfen am Canale vielfach geschehen, nur bis zur halben Fluthhöhe massiv ausgeführt. Von D bis C ist er mit einer hölzernen Ueberbrückung versehen, während dem vorderen Theile CB diese fehlt. Ein solcher niedriger und nicht überbauter Damm ist beim Einkommen der Schiffe sehr gefährlich, da theils seine Lage sich nicht deutlich markirt, theils aber auch gegen das Ende der Fluth die Küstenströmung darüber fortgeht und die Schiffe daraufwirft. Eine Aenderung dieses Verhältnisses vielleicht in Verbindung mit einer Verlegung der Hafendämme steht in Aussicht. Das Fahr-

wasser zwischen beiden Dämmen ist beim mittleren Niedrigwasser 220 Fufs breit.

Die künstliche Spülung versprach sehr bedeutende Erfolge, weil bei Boulogne der Fluthwechsel zur Zeit der Springfluthen 25 Fufs 3 Zoll beträgt, und das weite Bassin der Liane die Ausdehnung von 235 Morgen hat. Die Spülschleuse wurde unterhalb der massiven Brücke bei G erbaut. Sie erhielt drei Oeffnungen, von denen die mittlere von 20 Fufs 9 Zoll Weite als Kammerschleuse mit Spülthoren eingerichtet wurde, während die beiden Seitenöffnungen jede von nahe 13 Fufs Weite durch gewöhnliche Spülthore mit je zwei Flügeln geschlossen sind.

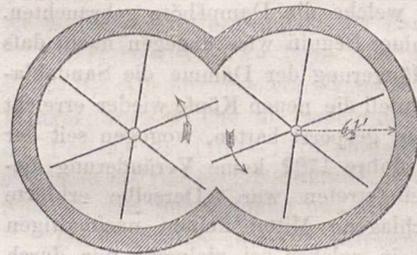
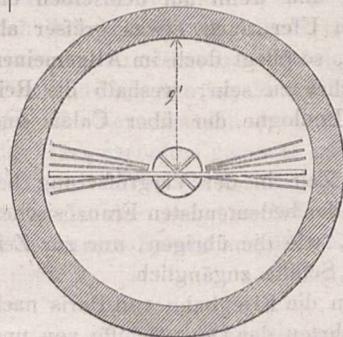
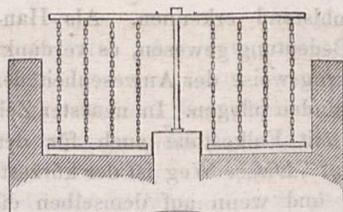
Das bereits erwähnte Napoleons-Bassin F ist jetzt seiner Vollendung nahe. Dasselbe hat, wie die Figur zeigt, eine polygonale Form erhalten und seine Eingangs-Schleuse E, welche der Hafenumündung zugekehrt ist, ist eine vollständige Kammerschleuse, die zwischen den Thoren 360 Fufs Länge und 67 Fufs Weite hat. Die Schlagschwellen liegen $6\frac{1}{2}$ Fufs unter dem niedrigsten Wasser. Die Kaimauern um das Bassin sind großentheils beendet.

Neben dem westlichen Hafendamm liegt der gewachsene Kreideboden so hoch, dafs er stellenweise sogar zu Zeiten trocken wird. Derselbe mußte jedenfalls befestigt werden, um das Einlaufen gröfserer Schiffe in das Bassin zu ermöglichen. Die Vertiefung erfolgte hier aber nicht durch Sprengen, sondern durch Baggern. Der bekannte Bauunternehmer Castor, der die Fundirung der Rheinbrücke bei Kehl ausführte, hatte auch diese Arbeit übernommen. Die Einrichtung des Baggers war der sonst in Frankreich üblichen gleich, indem das Material durch eine geneigte Eimerkette gehoben, hier über dem Deck ausgestürzt, und sodann abwechselnd durch zwei Rinnen auf beiden Seiten in Prahme geführt wurde. Die Eimer faßten über 20 Cubikfufs, und zwischen je zweien waren zwei mit einander verbundene sehr starke Haken eingeschaltet, deren stählerne Spitzen vor die Eimer vortraten und zum Abbrechen des Gesteins dienten. Oft griffen diese Haken ein, ohne die gefafste Masse zu lösen; alsdann tauchte das Schiff merklich tiefer hinab, und es sprang wieder auf, sobald die Haken abglitten. Vergleichungsweise gegen sonstige Baggerarbeiten wurde nur sehr wenig gefördert, woher für den Cubikmeter 12 Francs oder für die Schachtruh 14 Thlr. 12 Sgr. bezahlt wurden. Noch theurer würde die Arbeit gewesen sein, wenn man mittelst Taucher-Apparate oder hinter Fangedämmen die Sprengung vorgenommen hätte.

Auf dem Kopfe der östlichen Mole bei C steht ein Leuchthurm aus Eisenblech, der rothes Licht zeigt, auf dem westlichen Hafenkopfe bei A sind dagegen auf einem gleichen Thurme zwei Feuer, nämlich eins über dem anderen angebracht. Hier befindet sich auch eine Glocke, die zur Zeit des Nebels geläutet wird. Dieselbe hängt im Brennpunkte eines etwa 5 Fufs im Durchmesser haltenden gufseisernen parabolischen Spiegels. Man hat beobachtet, dafs in der Ausdehnung eines Quadranten durch diesen Spiegel der Schall bedeutend verstärkt wird.

Unter den sonstigen Anlagen verdient noch Erwähnung das für die Badegäste bei D ausgeführte grofse Gesellschaftshaus nebst dem zugehörigen Garten. Vorzugsweise ist aber die Cementfabrik von C. Demarle et Comp., die bei K am Bassin der Liane eingerichtet ist, wegen der sorgfältigen Bearbeitung und Mischung des Materials von grofser Wichtigkeit.

Das Seeufer liefert das Material, nämlich den Mergel, der aus Kalk und Thonerde besteht. Dasselbe wird auf Eisenbahnen angefahren. Nachdem es gestampft ist, wird es in gemauerte runde Bassins von 18 Fufs Durchmesser ge-



bracht. In der Mitte derselben dreht sich eine stehende Achse, die zwei horizontale Arme trägt. An den Armen hängen mittelst Ketten in geringem Abstände vom Boden Rechen, hochkantige gezahnte Eisenschienen. Indem nun die Achse in sehr schnelle Bewegung gesetzt wird, werden die gröbereren Stücke theilweise zerschlagen oder an die äußere Wand getrieben, während die im Wasser schwebenden feinen Theilchen mit dem ununterbrochen zufließenden Wasser

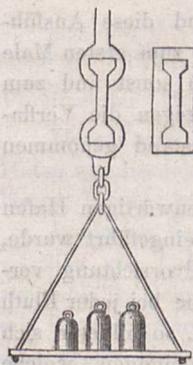
über den oberen Rand der Röhre in der Mitte des Bassins übertreten und von hier durch lange und vielfach gekrümmte Canäle fortfließen, wobei sich in den scharfen Krümmungen noch ein geringer Bodensatz niederschlägt, der später abgegraben und auf's Neue in die Bassins gebracht wird. Die dünnflüssige Masse wird dann in andere Bassins gepumpt.

Dieselben haben im Grundriss die Gestalt von zwei sich durchschneidenden Kreisen von 13 Fufs Durchmesser, deren Höhe 5 Fufs beträgt. In den Mittelpunkten dieser Kreise bewegen sich vertikale Achsen mit

je sechs horizontalen Flügeln in entgegengesetzter Richtung und bewirken so eine durchaus gleichmäßige Mischung des Materials. Diese Flügel sind aber in verschiedenen Höhen angebracht, so dafs sie zwischen einander durchgreifen und daher bei ihrer Drehung sich nicht berühren. Nachdem die Masse in diesem Apparate eine halbe Stunde bearbeitet ist, setzt sie sich während 24 Stunden, worauf ein zu diesem Zweck besonders angestellter Chemiker die Mischung prüft, wobei der Gehalt an Thonerde zwischen $20\frac{1}{2}$ und 21 pCt. betragen muß. Ist dieses nicht der Fall, so wird ein anderer Mergel, der mehr kalk- oder thonhaltig ist, zugesetzt und die Vermengung und Prüfung erfolgt auf's Neue.

Aus dem Bodensatz wird in grofsen und flachen Gefäfsen durch Heizung das Wasser abgedampft und der Rückstand gebrannt und gemahlen, alsdann aber nochmals eine neue Probe des fertigen Fabrikats angestellt. Zu diesem Zwecke werden Probirstücke von 4 Centimeter im Quadrat Querschnitt

mit verbreiteten Köpfen nach nebenstehender Form gemacht, die, nachdem sie 5 Tage lang erhärtet sind, wenigstens 128 Kilogramm tragen müssen, wenn die Masse als gerathen gelten soll. Diese Belastung entspricht einer Tragfähigkeit von 110 Pfd. auf den Rheinländischen Quadratzoll. Die Probestücken werden ohne Zusatz von Sand angefertigt und liegen während der 5 Tage in Seewasser. Eine in Gegenwart des Vortragenden angestellte Probelastung ergab eine Tragfähigkeit von 350 Pfd. auf den Quadrat-



zoll; dieses Probestück war jedoch schon 3 Monate alt. Der Preis dieses Cements stellt sich auf 40 Francs oder nahe 11 Thlr. für 1000 Pfd. Nach der Aeußerung des dortigen Ingenieurs ist dieses Fabrikat viel gleichmäßiger und daher in der Anwendung viel sicherer als alle Englischen Cemente und als der Trafs oder die Puzzolane.

Herr Schönfelder sprach über den in der Nacht vom 10. zum 11. März 1864 erfolgten Durchbruch der Bradfielder Eindeichung oberhalb Sheffield, durch welchen mehr als 250 Menschen ihr Leben in den Fluthen verloren und an Feldern, Gebäuden etc. ein Schaden angerichtet wurde, den man auf 3 bis 4 Millionen Thaler schätzt.

Das von der Gesellschaft der Sheffielder Wasserwerke vor einigen Jahren angelegte Bradfielder Reservoir liegt $1\frac{1}{2}$ Meilen nordwestlich von Sheffield und einige 100 Fufs höher als die Stadt, in dem Loxley-Thale. Die Thalwände sind steil, auf eine Entfernung von 300 Ruthen aber meist glatt abfallend. Der Loxley, ein Nebenfluß des Don, versprach in Verbindung mit ein oder zwei kleineren Bächen eine hinreichende Wassermenge zur Versorgung der Stadt Sheffield zu gewähren, für deren rasch anwachsende Bevölkerung die früheren Reservoirs der Gesellschaft bei Redmires nicht mehr ausreichten. Indem man einen Hügel im Loxley-Thale durchtunnelte, konnte man die Wasser des Loxley einem natürlichen Reservoir zuführen, zu dessen Vollendung es nur der Anlage eines hinreichend starken Dammes bedurfte, welcher für einen Fassungsraum des Reservoirs von 120 Millionen Cubikfufs ca. 1250 Fufs lang und in der Mitte etwas mehr als 90 Fufs hoch werden mußte.

Der zur Bildung dieses Dammes disponible Boden konnte nur aus den Erhöhungen der Thalwände entnommen werden, welche aus einem verwitterten blauen Schiefer bestanden; Thon zur Herstellung einer Puddelung war schwer und nicht in bester Qualität zu erhalten.

Beim Ausheben der Baugrube für das Einbringen der Puddelung soll man mit bedeutenden Wassermassen zu kämpfen gehabt haben, welche aus dem zerklüfteten Untergrunde vordrangen, so daß man besondere Wasserhaltungsmaschinen aufstellen mußte, und erst in 60 Fufs Tiefe ein einigermaßen festes Gestein gefunden haben, auf welches der Thondamm aufgesetzt werden konnte. Dieser letztere erhielt in der Sohle des Reservoirs eine Stärke von 16 Fufs, in der Deichkrone von 4 Fufs. Gegen diesen Mittelkörper lehnten sich zu beiden Seiten die beiden Hälften des Deichkörpers mit je 4 Fufs oberer und ca. 235 Fufs unterer Breite, also mit etwa $2\frac{1}{2}$ füsiger Dossirung an, die obere d. h. stromaufwärts gekehrte Dossirung war mit einem Bruchsteinpflaster, welches ohne Mörtel verlegt war, bekleidet. Vom Boden des Reservoirs aus führte eine 18 Zoll weite Rohrleitung, welche mit einer Klappe geschlossen war, unterhalb des 486 Fufs breiten Deichfusses das Wasser nach der Stadt.

Nach den Angaben von Augenzeugen soll die Anschüttung des Deichkörpers, besonders in den oberen Lagen, nicht mit der erforderlichen Sorgfalt erfolgt und namentlich ein gehöriges Stampfen der einzelnen Schichten des aufgekarrten Bodens nicht zu bemerken gewesen sein. Hieraus, wie aus der Qualität jenes Bodens, den man nach dem Obigen als einen mageren Schieferletten bezeichnen kann, ist es erklärlich, daß der ganze stromaufwärts gelegene Erdkörper, bei dem unzureichenden Schutze des ungemörtelten Bruchsteinpflasters, sehr bald vom Wasser durchdrungen wurde, welches an die Thonpuddelung herantrat, diese nach und nach auflöste und endlich auch den stromabwärts gelegenen Erd-

körper durchbrechen konnte. Nach andern Annahmen soll in Folge der Gewinnung des Bodens aus den Erhöhungen der Thalwände klüftiges Gestein bloßgelegt worden sein, in dessen Spalten sich das Wasser unter dem Deichfusse fortziehen konnte, in Folge dessen der Puddeldamm mit dem stromabwärts gekehrten Erdkörper sich senkten und dergestalt von der stromaufwärts gekehrten Deichhälfte ablösten, daß dadurch dem Deiche jede Widerstandsfähigkeit geraubt wurde. Endlich will man auch bemerkt haben, daß an dem Ablafsrohre, durch den unegalen Druck der darüber liegenden ca. 100 Fufs hohen Erdmasse, sich Ablösungen in der daselbe umgebenden Thonschicht gebildet haben, die ein Fortziehen des Wassers an dem Rohre entlang möglich machten und somit die vorerwähnte Erscheinung eines theilweisen Ueberkippens des Deichkörpers herbeiführten.

Sei dem nun, wie ihm wolle, so steht fest, daß das Deichprofil an sich, eine tadellose Ausführung der Erdarbeiten vorausgesetzt, vollständig ausgereicht haben würde, einem Wasserdrucke von 90 Fufs Höhe zu widerstehen, der, wie die Rechnung ergibt, nur etwa ein Siebentheil von dem Gewichte des Erdkörpers beträgt, so daß, wenn man den Reibungs-Coefficienten für eine derartige Erdmasse auf 0,5 annimmt, etwa $3\frac{1}{2}$ fache Sicherheit gegen ein Fortschieben des Deiches vorhanden war, und wenn sich trotzdem ein, bei der gegen die Gesellschaft der Sheffielder Wasserwerke von der Regierung eingeleiteten Untersuchung vernommener Ingenieur dahin ausgesprochen hat, daß nach seiner Erfahrung das Gewicht eines Deiches dem zehnfachen Wasserdrucke, welchem er Widerstand leisten soll, gleich gemacht werden müsse, also der Bradfielder Deich überhaupt zu schwach gewesen sei, so kann dabei immer nur die Möglichkeit einer ungenügenden Ausführung, namentlich die geringe Stärke des Puddeldammes und ein mangelhaftes Stampfen der Erdmassen in's Auge gefaßt worden sein, wie sie im vorliegenden Falle allerdings als die hauptsächlichste Ursache der Zerstörung des Deiches anzusehen ist, während von andern sehr tüchtigen Ingenieuren die dem Deiche gegebenen $2\frac{1}{2}$ füsigen Dossirungen als völlig ausreichend für seine Stabilität erachtet worden sind. Endlich ist von einem Sachverständigen darauf hingewiesen worden, daß, wenn man die Bruchsteinpflasterung der obern Dossirung mit einer wenn auch nur 6 Zoll starken Lage von gutem hydraulischen Mörtel oder, in Ermangelung dessen, von kieselhaltigem oder selbst blauem Thone bedeckt und somit das Eindringen des Wassers in die obere Deichhälfte verhindert hätte, der Deichbruch jedenfalls vermieden worden wäre.

Wenn nun auch über den Vorgang bei dem Durchbruche des Wassers wenig constatirt worden ist, weil derselbe kurz vor Mitternacht in einer mondlosen Frühjahrsnacht erfolgte, so weist doch die Thatsache, daß der Wasserpiegel des Reservoirs, bei der beträchtlichen Flächenausdehnung desselben von ca. 120 Morgen, sich um 9 Uhr Abends plötzlich um 2 Fufs senkte, darauf hin, daß schon zu dieser Zeit das Wasser ein seinem Abfließen bisher entgegen gestandenes Hinderniß beseitigt haben mußte, so daß mehr als 6 Millionen Cubikfufs in kurzer Zeit abfließen konnten. Etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden später brach das Wasser ca. 30 Fufs unter der 12 Fufs breiten Deichkrone aus der äußeren Dossirung hervor, und indem es an dieser herabrann, wühlte es dieselbe mächtig auf, bis nach und nach der Deich in seiner ganzen Stärke auf ca. 330 Fufs Breite und 70 Fufs Tiefe fortgespült wurde.

Daß jene 6 Millionen Cubikfufs, um welche sich die Wassermasse des Reservoirs plötzlich verminderte, wie Einige behaupten, ihren Weg durch Zerklüftungen im Gesteine, aus

welchem die Thalwände und die Thalsohle bestanden, nach tiefer gelegenen Schichten gefunden haben sollten, läßt sich nicht annehmen, so lange nicht ein eben so plötzliches, ungewöhnlich mächtiges Hervorbrechen dieser Wasser an irgend einem tiefer gelegenen Punkte des Thales constatirt worden ist, vielmehr scheint dies der Moment gewesen zu sein, in welcher der Puddeldamm von der hinter ihm in der obern Dossirung angestauten Wassermasse durchbrochen wurde und sich die ca. 13 Millionen Cubikfuß lockerer klüftiger Boden, aus denen die untere Dossirung bestand, mit Wasser anfüllten, dessen Durchfluß durch das gesammte Deichprofil, nach seiner vollständigen Sättigung mit Wasser, menschliche Kraft nicht mehr zu hindern vermochte.

Der vorliegende Fall zeigt auf's Neue, wie wichtig es ist, die Ausführung von größeren Deichanlagen, wenn sie, wie hier, durch Unternehmer erfolgt, die nach dem Cubikinhalte des fertigen Deiches bezahlt werden, auf's Strengste kontrolliren zu lassen und darauf zu achten, daß da, wo für die Herstellung des Deiches kein an sich fester und dichter Boden zu Gebote steht, derselbe einerseits durch das sorgfältigste Stampfen nach Möglichkeit comprimirt und andererseits dafür gesorgt werde, daß entweder an der dem Wasser zugekehrten Dossirung oder im Innern des Deiches eine hinreichend starke, völlig undurchdringliche Schicht vorhanden sei, welche in Ermangelung von klarem fetten Thone am besten aus vollkommen wasserdichter Mauerung herzustellen ist.

Schließlich wies der Vortragende darauf hin, wie praktisch das Hülf-Comité, welches sich am Tage nach dem Unglücksfalle in Sheffield bildete, verfahren sei, um die zahlreichen zum Theil bis 20 Fuß im Wasser und Schlamm versunkenen Stahl- und anderen Fabriken wieder wasserfrei zu machen. Man hatte dazu eine tragbare Wasserhaltungsmaschine in Aussicht genommen; allein die Aufstellung und Befestigung derselben verursachte einen sehr beträchtlichen Zeitaufwand und nachdem die Pumpen und Maschinen in Thätigkeit gekommen waren, zeigten sie sich schon nach wenigen Stunden völlig unbrauchbar für den beabsichtigten Zweck. Eine völlig transportable Dampfmaschine, die sich leicht von Ort zu Ort versetzen ließe, schien dem Uebel am raschesten abhelfen zu können. Demgemäß liefs man am Montage den 14. März aus London eine Dampfspritze kommen, und schon nach 5 Tagen waren fast sämtliche Werke wasserfrei und konnten ihren Betrieb wieder aufnehmen.

Die Arbeit dieser Spritze war aber eine doppelte, denn während sie auf der einen Seite das Wasser aus den Maschinen und Lagerkellern herauschaffte, reinigte der kräftige Wasserstrahl die verschlammten Waarenvorräthe, z. B. ein großes Wollenlager und ebenso ein Lager von Fellen in kürzester Zeit, und trotz dieser angestrengten Arbeit während 5 Tagen, in denen sie immense Quantitäten Wasser und Schlamm fortgeschafft hatte, war die Maschine am Nachmittage des 19. März noch in so untadelhaftem Zustande, daß sie in Gegenwart vieler Sachverständigen das Auspumpen der großen Stahlwerke der Herren Turton beginnen konnte. Kaum eine halbe Stunde nach dem Anheizen des Kessels hatte man eine Dampfspannung von 130 Pfd. und die Maschine warf einen 1½ Zoll dicken Wasserstrahl mit 100 Pfd. Druck zu einer großen Höhe, so daß sie für derartige Zwecke ganz besonders geeignet sein dürfte; sie beseitigt das Wasser billig und energisch, bedarf keinerlei Befestigung und, zur Stelle gebracht, kann sie in wenigen Minuten in Thätigkeit gesetzt und somit also Kosten und Zeitaufwand gespart werden.

Bericht über die im Juli und August 1864 vom Architekten-Verein ausgeführten Excursionen.

Am 2. Juli besuchte der Verein die städtische Gasanstalt an der Kesselstraße und wurde dort von Herrn Schnuhr umher geführt. Darauf wurde in der Königl. Eisengießerei am Neuen Thore die Zusammenstellung von in plattirtem Gufseisen ausgeführten und für die Capelle der Burg Hohenzollern bestimmten Gegenständen, bestehend aus Altar, Kanzel, Taufbecken, Lesepult, 7armigem Leuchter u. s. w., sämmtlich nach Zeichnungen des Herrn Geheimen Rath Stüler, besichtigt.

Am 16. Juli wurde die ihrer Vollendung nahe, neue Synagoge besucht, woselbst Herr Hänell die Bauzeichnungen vorlegte und erläuterte. Darauf wurde das neue Haus des Handwerker-Vereins unter Führung der Herren Kolscher und Lauenburg besichtigt.

Am 23. Juli wurde das Stiftungsfest des Vereins, der in diesem Sommer sein 40. Lebensjahr vollendet hat, in Saatwinkel gefeiert.

Am Brandenburger Thor versammelten sich Nachmittags 2 Uhr die Festtheilnehmer, fast 200 an der Zahl, um von hier in 12 Omnibus die Fahrt zu beginnen. Unter den Klängen der mitgebrachten Musik wurde in Saatwinkel eingezogen, wo das Festcomité schon von Ferne ein frohes Willkommen entgegenwinkte. Nach kurzer Rast und Erfrischung gruppirte sich die Gesellschaft zu mannigfaltigen Spielen im Garten und im Walde, wobei kleine Preise den glücklichen oder geschickten Sieger lohnten. Gegen Abend brachte ein Wagen noch mehrere Ehrengäste heran, unter diesen die Herren Geheimen Räte Stüler und Brix, beide Stifter des Vereins, die von der durch die Klänge der Musik schnell zusammengerufenen Gesellschaft freudig empfangen wurden.

Bald sammelte das Abendessen alle Festgenossen an der langen unter dem Laub der grünen Bäume gedeckten Tafelrunde. Bei demselben ergriff zuerst Herr Afsmann das Wort zu einem Toast auf die Stifter des Vereins, worauf Herr Stüler mit einem Rückblick auf das 40jährige Vereinsleben, mancher ernsten und schmerzlichen Erinnerung gedenkend aber auch der frohen und heiteren Stunden nicht vergessend, mit einem Lebehoch auf den Architekten-Verein antwortete.

Außerdem überraschten die Herren Adler und Lucae die Gesellschaft durch Festzeichnungen, die an alle Anwesende vertheilt und von jedem der beiden Herren mit humoristischen Erklärungen begleitet wurden. Herr Adler deutete sein Kunstblatt — ein durch einige gerade Linien in Felder getheiltes sonst aber weißes Stück Papier — als eine in Kaulbach'schem Styl ausgeführte Apotheose des Architekten-Vereins, während Herr Lucae seine Skizze (ein inmitten eines reichen Blütenkranzes über einer Wasserfläche schwebender Hochofen, in dessen Gicht sich mancherlei Gestalten, durch ihre Attribute als Architekten und Ingenieure erkennbar, hineinstürzen, während unten als geläutertes Product ebenfalls Gestalten, aber alle mit Flügeln und mit Schwimmbäuten versehen, abgezogen werden) als eine Darstellung der künstlichen Verschmelzung der Architektur mit dem Ingenieurwesen und dessen Folgen — lauter Zwittergestalten — auslegte.

Nach dem Essen wurde eine leicht improvisirte Tragikomödie, das Entstehen und Aufliegen des Projects zum Künstlerhause darstellend, aufgeführt, worauf ein Fackelzug mit Stocklaternen nebst Wassercorso und Feuerwerk die frohe Feier beschloß.

In gehobener Stimmung wurde die Rückfahrt nach Berlin

angetreten, wo noch in einzelnen kleineren Gruppen die freudige Stimmung des Festes ihre Fortsetzung fand.

Am 13. August besuchte der Verein die Maschinenbau-Anstalt und das Walzwerk von A. Borsig in Moabit, wie auch den Garten, den der Besitzer dem Verein an diesem Tage gastlich geöffnet hatte.

Am 30. August wurde ein Ausflug nach Potsdam unter

zahlreicher Betheiligung ausgeführt, nachdem zuvor auf dem hiesigen Bahnhofe der neue Locomotiv-Schuppen in Augenschein genommen worden war. In Potsdam führte Herr Hof-Baurath von Arnim die Gesellschaft in das Königl. Stadtschloß, und demnächst in die Nicolai-Kirche, welche letztere auch in den Details der Dach- und Gewölbe-Constructionen speciell besichtigt wurde.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 13. September 1864.

Vorsitzender: Herr Hagen. Schriftführer Herr Schwedler.

Herr Schwabe hält nachstehenden Vortrag über das Verhalten der schmiedeeisernen Feuerkisten der Locomotiven:

In Folge der günstigen Resultate, welche man auf den Amerikanischen Eisenbahnen mit eisernen Feuerkisten bei den mit Kohle und Anthracit geheizten Locomotiven gewonnen hat *), sind auch auf den Preussischen Eisenbahnen mehrfache Versuche gemacht worden, über deren Ergebniss nachstehende Mittheilungen vorliegen:

1) Auf der Oberschlesischen Eisenbahn sind bisher 3 Stück eiserne Feuerbuchsen beschafft worden, und zwar 2 Stück für neue Maschinen, davon eine bei Borsig, eine bei Vulkan, und eine als Ersatz einer kupfernen Feuerkiste. Von den beiden letzteren, welche sich in der ersten Zeit gut gehalten hatten, ist nur noch eine im Dienst, die andere hat durch eine kupferne Feuerkiste ersetzt werden müssen.

Die von Borsig gelieferte Feuerbuchse zeigte, nach einer Leistung von 2000 Meilen, Risse in der Rohrwand und in den Seitenwänden, und ist durch eine kupferne Feuerkiste ersetzt worden. Da der Beschaffenheit des Materials nicht Schuld zu geben ist, so dürfte das Schadhafwerden vorzugsweise den großen Eisenstärken ($\frac{1}{8}$ Zoll) zuzuschreiben sein, weil mit der größeren Eisenstärke die Ausgleichung des Temperatur-Unterschiedes zwischen der Feuer- und Wasserseite erschwert wird und deshalb auch die verschiedenartige Ausdehnung einen um so nachtheiligeren Einfluß haben muß.

2) Auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn sind folgende vier Maschinen mit eisernen Feuerkisten versehen worden:

a) Die Maschine Iserlohn, welche im Februar 1862 mit einer eisernen Feuerkiste in Betrieb gesetzt wurde, hatte bei Rangir- und Vorspanndienst 1740,3 Meilen bis zum 1. April 1863 zurückgelegt und 4499 Stunden rangirt. In dieser kurzen Zeit zeigten sich in beiden Seitenwänden mehrere vertikale Risse, auch waren zwischen einzelnen Rohrlöchern die Stege gerissen. Nach erfolgter Reparatur, durch Aufsetzen von Flickern, mußte die Maschine wiederum wegen ähnlicher Fehler außer Betrieb gesetzt werden, und ist später die ganze Feuerkiste entfernt worden.

Die Maschine hat im Ganzen während 2 Jahren bei nicht großer Anstrengung 2141,4 Meilen zurückgelegt und 6358 Stunden rangirt.

Die Feuerkiste, von A. Borsig aus besten feinkörnigen Blechen gefertigt, ist vorzugsweise mit sehr schlechtem Wasser der Station Rittershausen (3,207 pCt. Gesammtrückstand) gespeist worden.

b) Die Tendermaschine Gerresheim, mit einer ebenfalls von A. Borsig gelieferten Feuerkiste, ist seit dem 17. Mai 1862

im Betriebe, wurde mit dem vorzüglichen Speisewasser der Station Oberhausen (0,096 pCt. Gesammtrückstand) gespeist und hat 6616,6 Meilen bis zum 1. Februar 1864 zurückgelegt und 4372 Stunden rangirt. Die Feuerkiste zeigt bereits einige Risse in den Nieten der Rohr- und Thürwand, wird voraussichtlich jedoch noch ein Jahr gehalten werden können.

c) Die Maschine Egen, mit einer neuen, aus Low-moor-Blech gefertigten Feuerkiste, ist seit dem 7. October 1862 im Betriebe und kam am 15. April 1863, nachdem sie 327,3 Meilen durchlaufen und 1807 Stunden rangirt hatte, zur Reparatur. Die Rohr- und Seitenwand zeigten mehrere Risse, so daß Flickern von Kupferblech eingesetzt werden mußten. Die Maschine ist noch jetzt auf der Station Oberhausen im Dienst.

d) Die Maschine Concordia, welche in der Fabrik von Jacques Pied boeuf in Aachen einen neuen Kessel mit eiserner Feuerkiste vom besten schwedischen Holzkohleneisen erhielt, hat seit Juli 1863 Rangirdienst versehen, 208,4 Meilen bis zum 1. Februar 1864 zurückgelegt und 2431 Stunden rangirt, bisher jedoch noch keine Mängel gezeigt. Weitere Versuche sind aufgegeben, und werden jetzt wieder ausschließlich kupferne Feuerkisten angewendet.

3) Auf der Cöln-Mindener Eisenbahn sind nach dem Geschäftsbericht pro 1863 in Folge der befriedigenden Resultate, welche der erste mit einer eisernen Feuerkiste auf dieser Bahn angestellte Versuch zeigte, 5 kleine und 5 große Maschinen mit eisernen Feuerkisten versehen worden, und zwei derselben noch in der Ausführung begriffen. Mit Ausnahme der ersten eisernen Feuerkiste, welche aus deutschem Holzkohleneisen gefertigt war, sind alle übrigen Feuerkisten aus schwedischem Holzkohleneisen hergestellt und dabei das beste Material verwendet worden. Bei den genannten Maschinen, welche eiserne Feuerkisten erhalten haben, sind auch Stehbolzen und Siederohre aus demselben Material gefertigt.

Bei den kleinen Maschinen mit schwachem Dampfdruck haben sich so gut wie gar keine Schwierigkeiten herausgestellt; eine derselben, welche ausnahmsweise Messingrohre erhalten hat, geht ebenfalls ohne Tadel.

Die zuerst eingestellte, von deutschem Holzkohleneisen gefertigte Feuerkiste der Maschine Mülheim hat sich ca. 2 Jahre untadelhaft gehalten, zeigte dann einige Schadhafigkeiten, so daß im vorigen Herbste in die Seitenwände 2 Flickern eingesetzt werden mußten. Diese Reparatur hat ihren Zweck erfüllt. Die Maschine ist jedoch aus andern Gründen verkauft worden. Es ist übrigens hierbei zu berücksichtigen, daß die Maschine Mülheim mit ziemlich schlechtem Wasser arbeiten mußte, während zufällig alle übrigen kleinen Maschinen mit eisernen Feuerkisten mit ganz gutem Wasser arbeiten. Die drei ersten derselben sind seit Januar resp. November 1862, die zwei letzten seit September resp. December 1863 im Betriebe.

Wesentlich anders haben sich die Erfahrungen bei den eisernen Feuerkisten großer Maschinen mit hohem Dampfdruck herausgestellt. Wenn auch diese Maschinen noch nicht

*) Siehe die Mittheilungen des verstorbenen Geheimen Regierungsrath Henz, Zeitschr. f. Bauwesen Jahrg. 1862 S. 83 u. ff.

lange genug im Dienst sind (die erste erst seit September v. J., die letzte seit März d. J.), um ein endgültiges Urtheil zu gestatten, so haben sich jedoch bisher schon große Schwierigkeiten bei der Unterhaltung ergeben, weil leicht ein Lecken der Siederohre eintritt; eine Maschine zeigt auch schon den Anfang einer Schadhaftheit.

Ein Umstand, welcher wesentlich dazu beitragen dürfte, das Resultat bei den großen Maschinen so viel ungünstiger zu machen, als bei den kleinen, liegt darin, daß erstere zufällig sämmtlich mit schlechtem Wasser arbeiten müssen. Es dürfte ganz wohl möglich sein, daß die geringere Wärmeleitfähigkeit des Eisens eine nicht unwichtige Rolle bei den genannten Schwierigkeiten spielt, und daß dieselbe den Vortheil des gleichartigen Materials im Kessel mehr wie aufhebt. Bei dem lebhaften und vielfachen Veränderungen ausgesetzten Feuer der Locomotiven erhalten nothwendig einzelne Stellen der Feuerkiste resp. jeder Wand derselben mehr Hitze, als andere; bei der guten Wärmeleitfähigkeit des Kupfers wird verhältnißmäßig schnell die größere Hitze der einzelnen Stellen an die benachbarten weniger heißen Stellen abgegeben; bei dem Eisen ist diese Ausgleichung jedenfalls eine viel langsamere, und entstehen hierdurch leichtmöglich nachtheilige Spannungen und Bewegungen in den Wänden. Bildet sich an den Wänden eine Kesselsteinschicht, was bei schlechtem Wasser mehr oder weniger unvermeidlich ist, so wird der erwähnte Temperatur-Unterschied nebst seinen Wirkungen noch erheblich vergrößert, weil die Abgabe der Wärme an das Wasser langsamer stattfindet. Der Kesselstein, welcher schon an und für sich durch Erhöhung der Temperatur der feuerberührten Wände schadet, scheint sich überhaupt an Eisen leichter anzusetzen resp. fester daran zu haften, als an Kupfer und Messing.

Aus den angeführten Gründen wird für jetzt davon Abstand genommen, für große Maschinen mit hohem Dampfdruck ferner eiserne Feuerkisten zu beschaffen.

4) Für die Berlin-Stettiner Eisenbahn ist eine alte Feuerkiste einer Locomotive mit 80 Pfd. Ueberdruck durch eine eiserne Feuerkiste von A. Borsig ersetzt worden. Die Stärke der Rohrwand beträgt $\frac{3}{4}$ Zoll, die Stärke der übrigen Wände $\frac{7}{8}$ Zoll. Die Maschine ist noch nicht in Dienst getreten.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Erfahrungen, welche das Verhalten von 17 Stück eisernen Feuerkisten betreffen, lassen zunächst erkennen, daß die ungünstigen Resultate nicht von der Beschaffenheit des Materials resp. von Mängeln bei der Fabrikation desselben herrühren, da die Bleche von Borsig und Loow-moor, so wie von deutschem und schwedischem Holzkohleneisen gleiches Verhalten gezeigt haben, überdies auch wohl anzunehmen ist, daß in Voraussicht der zu erwartenden Schwierigkeiten stets das beste Material verwendet worden ist.

Es ist ferner ersichtlich, daß das ungünstige Verhalten der eisernen Feuerkisten vorzugsweise bei schlechtem Speise-

wasser stattgefunden hat, und dürfte dies wohl die Behauptung bestätigen, daß sich der Kesselstein leichter an Eisen ansetzt resp. fester daran haftet, als an Kupfer und Messing; ein Umstand, der in Verbindung mit dem geringern Wärmeleitungsvermögen des Eisens (das Wärmeleitungsvermögen des Eisens verhält sich zu dem des Kupfers nahezu wie 1:2 $\frac{1}{2}$) die Ausgleichung der Temperatur-Unterschiede auf der Feuer- und Wasserseite der Feuerkiste erschwert, dadurch schädliche Spannungen veranlaßt, in Folge deren nach und nach Risse und andere Schadhaftheiten hervortreten. Daß insbesondere auch das geringe Wärmeleitungsvermögen des Eisens von nachtheiligem Einfluß ist und zwar um so mehr, je dicker die Blechstärke, dürfte daraus hervorgehen, daß sich auf der Cöln-Mindener Eisenbahn bei den Feuerkisten für Locomotiven mit geringerer Dampfspannung, bei denen daher die Bleche geringere Stärken haben, die genannten Schwierigkeiten wenig oder gar nicht gezeigt haben, während dieselben entgegengesetzten Falles bei den Locomotiven mit höherer Dampfspannung und daher größerer Blechstärke der Feuerkiste in hohem Grade eingetreten sind. Es dürfte sich daher auch empfehlen, die Blechstärken, welche bisher, soweit bekannt, mit denen kupferner Feuerkisten übereinstimmend angenommen worden sind, soweit als thunlich zu verringern.

Im Uebrigen erscheinen die gewonnenen Erfahrungen gegenüber den auf den Amerikanischen Eisenbahnen insofern weniger auffallend, als die bei uns im Betriebe befindlichen Feuerkisten ausschließlich mit Kohle geheizt worden sind, während auf den Amerikanischen Eisenbahnen eiserne Feuerkisten nur bei Holz- und Anthracitfeuerung angewendet werden.

Nach den vorliegenden Erfahrungen und so lange nicht weitere Versuche ein anderes Resultat ergeben, erscheint es demnach zweckmäßig, eiserne Feuerkisten aus thunlichst schwachen Blechen vom besten Material anzufertigen, und deren Anwendung, gutes Speisewasser vorausgesetzt, nur auf Locomotiven mit niedrigem Dampfdruck, also besonders auf ältere Maschinen, deren Feuerbüchsen ersetzt werden müssen, zu beschränken.

Herr Koch sprach darauf über die Anlage von Bahnhöfen in den Fällen, wo mehrere Bahnen verschiedener Gesellschaften sich kreuzen. Die Anlage von Inselepperrons ist dabei am geeignetsten, indessen kommt es vorzugsweise darauf an, daß bei geeigneter bequemer Verbindung der Geleise untereinander Niveau-Übergänge vermieden werden. Die Bahnen untereinander sowohl, als auch mit den Zufuhrwegen zu den Bahnhöfen dürfen nur mittelst Ueber- oder Unterführungen kreuzen.

Derselbe erläuterte demnächst die Entwürfe der Bahnhofs-Anlagen zu Halle, Cottbus, Guben, Delitzsch u. s. w., bei welchen diese Bedingungen erfüllt sind, und macht dann noch einige Mittheilungen über die neuen Bahnhofs-Anlagen zu Stettin.

Herr Schwabe gab zum Schluss eine allgemeine Uebersicht über die Eisenbahn-Anlagen in Schleswig-Holstein.